



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
JUAN MISAEL SARACHO



DICYT
Departamento de Investigación,
Ciencias y Tecnología - UAJMS



DEPARTAMENTO
DE INFORMÁTICA
Y SISTEMAS

Universidad Autónoma Juan Misael Saracho
Departamento de Investigación, Ciencia y Tecnología
Departamento de Informática y Sistemas

REVISTA

bit@bit

ISSN: 2519-741X (Impreso)

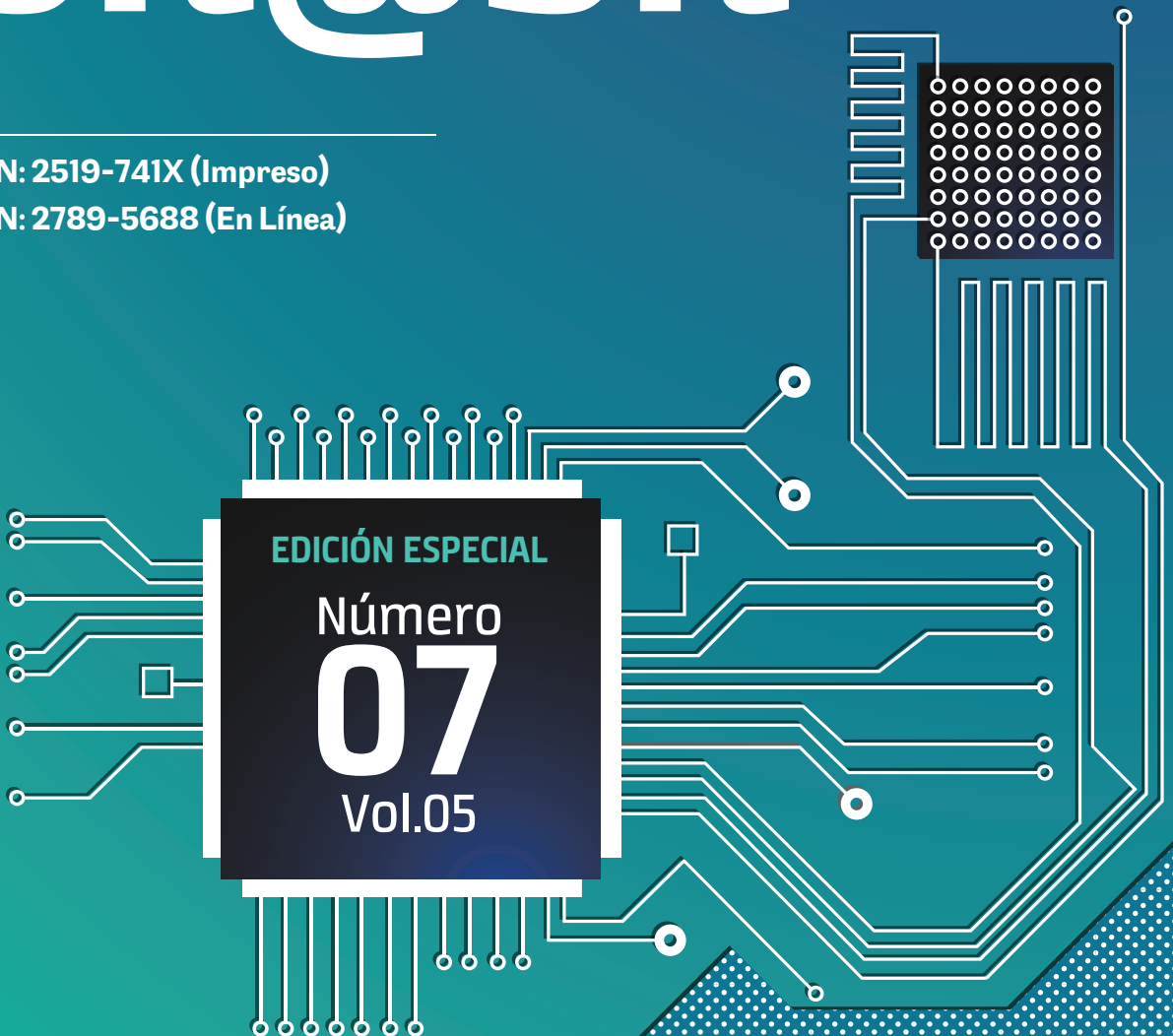
ISSN: 2789-5688 (En Línea)

EDICIÓN ESPECIAL

Número

07

Vol.05



bit @ bit

Revista Facultativa de Divulgación Científica-UAJMS

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”

RECTOR: M. Sc. Lic. Eduardo Cortéz Baldiviezo

VICERRECTOR: M. Sc. Lic. Jaime Condori Ávila

SECRETARIA ACADÉMICA: M. Sc. Ing. Silvana Paz Ramírez

DIRECTOR DEL DICYT: M. Sc. Ing. Fernando Ernesto Mur Lagraba

AUTORIDADES FACULTATIVAS

DECANO DE LA F.C.YT.: M. Sc. Ing. Marcelo Segovia Cortez

VICEDECANO DE LA F.C.YT.: M. Sc. Lic. Clovis Gustavo Succi Aguirre

EDITORIA:

M. Sc. Lic. Deysi Arancibia Márquez

Diagramación y Diseño:

Samuel Sánchez Quispe

Sitio web:

dicyt.uajms.edu.bo

Correo Electrónico:

dicyt.uajms.edu@gmail.com

dicyt@uajms.edu.bo

REVISTA CIENTÍFICA BIT @ BIT

VOL. 05 N° 07

ISSN: 2519-741X (Impreso)

ISSN: 2789-5688 (En Línea)

CONSEJO EDITORIAL

M. Sc. Lic. Efraín Torrejón Tejerina
Docente Departamento Informática y Sistemas UAJMS

M. Sc. Lic. Gustavo Succi
Docente Departamento Informática y Sistemas UAJMS

M. Sc. Ing. Silvana Paz Ramírez
Docente Departamento Informática y Sistemas UAJMS

M. Sc. Lic. Octavio Aguilar Mallea
Docente Departamento Informática y Sistemas UAJMS

M. Sc. Lic. Deysi Arancibia Márquez

EDITORA

Directora a.i. Departamento de Informática y Sistemas UAJMS

PRESENTACION

El Departamento de Informática y Sistemas de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho se enorgullece de presentar el Volumen 5 Número 7 de la Revista bit@bit. Esta edición incluye artículos que fueron el producto de investigaciones en diferentes áreas de la Informática, principalmente considerando las cuatro menciones que ofrece el Rediseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Informática de U.A.J.M.S. : Mención Ingeniería de Software, Mención Sistemas de Información Geográfica, Mención Redes y Mención Informática Industrial.

Estamos satisfechos con esta gran contribución académica a nuestros lectores y a la comunidad científica. Es nuestro deseo contribuir al fortalecimiento institucional de nuestra carrera de ingeniería informática, por lo tanto, de nuestra universidad. Esperamos que esta revista sea una fuente de inspiración y que contribuya al avance del conocimiento.

En nombre del Comité Editorial, agradecemos a cada uno de los miembros que hicieron posible la publicación de esta revista, especialmente a nuestros docentes autores de los artículos, quienes una vez más se distinguieron por su compromiso con la investigación. También agradecemos a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología DICYT por su motivación y apoyo en la publicación de esta nueva edición.

M. Sc. Lic. Deysi Arancibia Márquez

EDITORA

CONTENIDO

PRESENTACIÓN EDITORIAL

| Deysi Arancibia Márquez - Editora de la Revista "Bit @ Bit"

- 01| TÉCNICAS SUGERIDAS PARA LA ELICITACIÓN DE REQUERIMIENTOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE. 1**
Padilla Vedia Carmen Janeth
- 02| CUADRO DE MANDOS PARA AUTORIDADES ACADÉMICAS DE LA UAJMS. 23**
Succi Aguirre Clovis Gustavo
- 03| IMPACTO DEL BIG DATA EN LA DEMOCRACIA MODERNA. 35**
Lange Aguilar Isaac
- 04| LA PROGRAMACIÓN EN PYTHON, SU IMPORTANCIA EN LA INGENIERÍA. 47**
Padilla Vedia Jimena Eufemia
- 05| DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL USO DE HERRAMIENTAS TIC EN EL AULA EN CONTEXTO DE COVID-19 PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD JUAN MISAEL SARACHO. 59**
Benítez Montero Ludmila Ninoska
Peña Canelas José
- 06| ¿EXISTE LA LÓGICA DE CLASES DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN BACON?. 81**
Yana Cerezo Omar Elias

07 ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE PROGRAMACIÓN A NIÑOS, USANDO EL ROBOT KAREL.	97
Torrejón Tejerina S. Efraín	
Sejas Rivero Mayerling	
08 MODELO INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA (MINE-U): UN ENFOQUE PARA EL DESARROLLO ACADÉMICO, SOCIAL Y PRODUCTIVO.	111
Torrejón Tejerina S. Efraín	

1

ARTÍCULO

TÉCNICAS SUGERIDAS PARA LA ELICITACIÓN DE REQUERIMIENTOS EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE

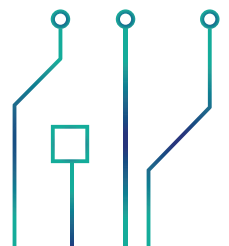
TIPO DE ARTÍCULO: REVISIÓN

Autor:

Padilla Vedia Carmen Janeth

Tarija- Bolivia

Correo electrónico: padillac555@gmail.com



RESUMEN

El desarrollo de software implica definir una metodología, técnicas y herramientas para abordar el proceso de desarrollo de manera organizada y atender cada etapa según la metodología elegida, sin embargo, esto no cambia la importancia de utilizar las técnicas y herramientas adecuadas para la elicitación de requerimientos, que es una fase crítica para el éxito en el proceso de desarrollo. De ahí la importancia de prestarle la atención correspondiente a esta actividad tan importante dentro de todo proceso de desarrollo. Muchas veces escuchamos que si no logramos determinar los requerimientos de forma adecuada, tendremos problemas más adelante en la etapas subsiguientes, aunque las metodologías iterativas permiten que los incrementos puedan salvar el problema de los requerimientos faltantes, es esencial prestar atención y dedicar tiempo y esfuerzo a esta actividad, utilizando herramientas y técnicas adecuadas para lograr elicitación de los requerimientos que satisfagan las necesidades de clientes y usuarios, una tarea que deben enfrentar los ingenieros de requerimientos, analistas y profesionales afines.

En este trabajo se expone las técnicas y herramientas más utilizadas para la elicitación de requerimientos y poder sugerir cual o cuales podemos utilizar para cubrir la elicitación en cada una de sus etapas, planteando así un artículo de reflexión a ser expuesto a continuación.

ABSTRACT

Software development involves defining a methodology, techniques and tools to address the development process in an organized manner and attend each stage according to the chosen methodology, however this does not change the importance of using the appropriate techniques and tools for the elicitation of requirements, which is a critical phase for success in the development process. Hence the importance of paying corresponding attention to this very important activity within any development process. Many times we hear that if we fail to determine the requirements properly, we will have problems later in the subsequent stages, although iterative methodologies allow increments to save the problem of missing requirements, using appropriate tools and techniques to achieve elicitation of the requirements that meet the needs of customers and users, A task that requirements engineers, analysts and related professionals must face. This paper exposes the techniques and tools most used for the elicitation of requirements and to power suggest which one or which we can use to cover the elicitation in each of its stages, thus proposing an article of reflection to be exposed below.

Palabras Clave

Elicitación, usuario, Stakeholders. JAD, brainstorming. Win Win

1.- INTRODUCCIÓN

Actualmente se vive en una economía acelerada y que demanda respuestas rápidas a cualquier estímulo de cambio que se pueda suscitar. Ahora no es sólo importante manejar productos y servicios de calidad y bajo ciertos estándares, sino responder a las demandas del mercado más rápido y a menor costo de forma que las respuestas sean oportunas. No sólo es una economía más exigente sino que además está sufriendo una metamorfosis al pasar de un mercado basado en bienes y servicios tangibles a uno donde predominan los intangibles, donde la información y el conocimiento son los activos más estratégicos. Por esta razón nos interesa hacer una revisión y puntualizar las herramientas que podemos utilizar para lograr cubrir una de las etapas del proceso de desarrollo de software mas importantes como es la elicitación de requerimientos, tratando de enfrentarla de la mejor manera y haciendo uso de las técnicas y herramientas más oportunas.

Existe siempre el dilema dentro de los investigadores de defender ciertas técnicas y herramientas como aquellas que se imponen por diversos factores, sin embargo cuando estamos en el proceso de llevar adelante la elicitación de requerimientos hay que poner en la mesa todas las posibles opciones que tenemos bajo ciertas circunstancias, considerando el entorno que se nos presenta para poder relevar la información haciendo uso de las mejores técnicas y herramientas, aquellas más apropiadas, de forma que esta etapa se pueda cubrir de la manera mas rápida y que abarquemos todas las necesidades o problemas que los usuarios sean capaces de exponer o los analistas sean capaces de recabar utilizando las técnicas y herramientas más oportunas y efectivas

Es importante tomar en cuenta como analistas de sistemas que una vez que te propones reunir datos para el análisis en la etapa de elicitación, te ves abrumado por la cantidad de información que encuentras para tomar una decisión clara y concisa. Con tantos datos que manejar, necesitas identificar los datos relevantes para tu análisis para derivar una conclusión precisa y tomar decisiones informadas. Por esta razón es oportuno elegir de todas las posibilidades las herramientas y técnicas que disponemos y se adecuen a las particularidades del proyecto en calidad y tiempo.

La elicitación no es una tarea sencilla y requiere distintas fases, técnicas y ciclos de evaluación y las personas que realizan este trabajo deben tener mucha experiencia con el uso de técnicas que nos ayudan con la tarea de realizar las actividades de extracción, análisis, negociación, especificaciones y la validez de requisitos. También estas técnicas nos ayudan a solucionar el problema de una mala gestión de requisitos para el cliente, en tiempo, costos y objetivos generales.

1.1.- ¿QUÉ ES UN SISTEMA?

En el sentido más amplio, un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común. Nuestra sociedad está rodeada de sistemas. Las personas se comunican con el lenguaje, que es un sistema muy desarrollado formado por palabras y símbolos que tienen significado para el que habla y para quienes lo escuchan.

Todo sistema organizacional depende, en mayor o menor medida, de una entidad abstracta denominada sistema de información, Pressman (2002).

Este sistema es el medio por el cual los datos fluyen de una persona o departamento hacia otros y puede ser cualquier cosa, desde la comunicación interna entre los diferentes componentes de la organización y líneas telefónicas hasta sistemas de cómputo que generan reportes periódicos para varios usuarios. Los sistemas de información proporcionan servicio a todos los demás sistemas de una organización y enlazan todos sus componentes en forma tal que éstos trabajen con eficiencia para alcanzar el mismo objetivo, Pressman (2002)

1.2.-ELICITACIÓN DE REQUERIMIENTOS

En Ingeniería de Software, la “elicitación” es el proceso aplicado para descubrir los requisitos que debe satisfacer una aplicación o sistema, utilizando técnicas para comunicarse con los clientes, usuarios y otras personas que tengan interés en el desarrollo del producto.

Según Cohn Muroy (2016) expresa que “ la elicitación de requerimientos es una de las principales tareas que debe llevarse a cabo par la correcta implementación de un desarrollo de software, su incorrecta especificación genera costos innecesarios a los largo del proyecto e inclusive su completo fracaso”

Este proceso demanda trabajo colaborativo entre ingenieros, analistas y usuarios expertos en el dominio del problema, para descubrir las necesidades reales y llegar a un acuerdo en cuanto a la visión y objetivos del producto a desarrollar. La intervención de un analista experto en el negocio es una buena práctica, para asegurar la definición y especificación de requisitos con alta calidad. La elicitación de requisitos es la actividad que se considera como el primer paso en un proceso de ingeniería de requisitos. Que significa indagar, investigar, comprender: una situación que necesita ser resuelta, y una funcionalidad que debe ser creada. Con la salvedad de que todo lo que capturemos en la elicitación debe ser documentado para que cualquier persona pueda comprender y poder traducir esta información en respuestas para el cliente.

1.2.1.- FUENTES DE INFORMACIÓN QUE SIRVEN COMO INSUMO EN EL PROCESO DE ELICITACIÓN

- Stakeholders: Estos están conformados por clientes, usuarios, expertos del dominio, además de grupos formales e informales que participan. Incluye a todos los interesados con la implantación de una solución basada en software.¹
- Documentos del negocio: constituido por actas de reunión, políticas, procedimientos, instrucciones de trabajo, formatos, normativas internas, reglamentos, etc.; relacionados con el área de negocio que demanda el producto software.
- Documentos externos: formado por manuales de otro software similar, libros y artículos sobre temas relacionados, regulaciones y normativa legal, entre otros.

¹Academia. Edu. Sistemas de Información. (7 de Junio 2023)

1.2.2.- ¿QUIÉNES SON LOS USUARIOS?

Los analistas utilizan el término usuario final para referirse a las personas que no son especialistas en sistemas de información pero que utilizan las computadoras para desempeñar su trabajo. Los usuarios finales pueden agruparse en cuatro categorías.

Los usuarios primarios son los que interactúan con el sistema. Ellos lo alimentan con datos (entradas) o reciben salidas, quizá por medio de una terminal. Los agentes de reservación de vuelos, por ejemplo, emplean las terminales para consultar el sistema y obtener información relacionada con pasajeros, vuelos y boletos.²

Los usuarios indirectos son aquellos que se benefician de los resultados o reportes generados por estos sistemas pero que no interactúan de manera directa con el hardware o software. Estos usuarios que utilizan el sistema, pueden ser los gerentes encargados de las funciones de la empresa (por ejemplo, los gerentes de mercadotecnia son los responsables de las aplicaciones de análisis de ventas que generan los reportes mensuales de la compañía en este ramo).

Existe un tercer tipo de usuarios, los *usuarios gerentes*, que tienen responsabilidades administrativas en los sistemas de aplicación. Al igual que el ejecutivo, estos usuarios son gerentes de la empresa que utilizan en gran medida los sistemas de información. Mientras estas personas no utilicen los sistemas ya sea directa o indirectamente, no tendrán la autoridad para aprobar o no la inversión en el desarrollo de aplicaciones, además no tendrán la responsabilidad ante la organización de la efectividad de los sistemas (en el mismo sentido que el vicepresidente de mercadotecnia es el responsable del éxito de todas las ventas y programas de mercadotecnia) Yourdon Pressman, (1984).

De particular importancia reviste el hecho de que los usuarios directivos, el cuarto grupo de usuarios, toman cada vez mayor responsabilidad en el desarrollo de sistemas de información. Las organizaciones bien dirigidas consideran el posible impacto y los beneficios de los sistemas de información cuando elaboran su estrategia competitiva, Yourdon Pressman, (1984).

Los cuatro tipos de usuarios son importantes. Cada uno posee información esencial sobre las funciones de la organización y hacia dónde se dirige ésta. Los analistas de sistemas, sin embargo, son los que proporcionan las ideas la imaginación con respecto a las mejores formas para usar eficientemente las computadoras.

1.2.3.- TÉCNICAS PARA LA ELICITACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Debido a que existen muchas técnicas disponibles para elicitar requisitos, es necesario contar con un método que nos ayude a enfrentar esta etapa de elicitación de la mejor manera, de forma que podamos disponer de una guía a la hora de documentar, tomando en cuenta que cada técnica tiene fortalezas y debilidades que hay que saber aprovechar para lograr un resultado favorable para el desarrollo del proyecto en el que se disponga de un dominio lo mas claro posible.

²Yourdon Press, (1984)

1.2.3.1.- ENTREVISTAS

Una entrevista cualitativa es más íntima, flexible y abierta King y Horrocks, (2009)³. Ésta se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados). En el último caso podría ser tal vez una pareja o un grupo pequeño como una familia (claro está, que se puede entrevistar a cada miembro del grupo individualmente o en conjunto; esto sin intentar llevar a cabo una dinámica grupal, lo que sería un grupo de enfoque). En la entrevista, a través de las preguntas y respuestas, se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema. Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas o no estructuradas, o abiertas, King y Horrocks, (2009)⁴.

En las primeras o entrevistas estructuradas, el entrevistador realiza su labor con base en una guía de preguntas específicas y se sujeta exclusivamente a ésta (el instrumento prescribe qué cuestiones se preguntarán y en qué orden).

Las entrevistas semiestructuradas, por su parte, se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas).

Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla (él o ella es quien maneja el ritmo, la estructura y el contenido).

1.2.3.2.- OBSERVACIÓN IN SITU

En la investigación cualitativa necesitamos estar entrenados para observar y es diferente de simplemente ver (lo cual hacemos cotidianamente). Es una cuestión de grado. Y la “observación investigativa” no se limita al sentido de la vista, implica todos los sentidos y consiste en la observación directa de las practicas profesionales que se realizan de manera habitual en las organizaciones donde se hará el nuevo sistema de software. Es importante que antes de llevar a cabo la observación se debe escoger un conjunto de practicas representativas del resto, que se llevan a cabo con una frecuencia relativamente alta o que presente cierto grado de complejidad referida a la comprensión. Además, que esta práctica de la observación debe ser llevada a cabo en el entorno real de trabajo. Pero también hay una variante de la observación in situ como es la inmersión en la organización para la que se va desarrollar el nuevo sistema en la que los ingenieros de requisitos deben participar en los procesos con una observación no pasiva sino participativa como si fuese un empleado más.⁵

³Capitulo 14. Recolección y Análisis de datos Cualitativos, del libro Roberto Hernández Sampieri, RHS. “Metodología de la Investigación”, quinta edición, McGraw.Hill

⁴Capitulo 14. Recolección y Análisis de datos Cualitativos, del libro Roberto Hernández Sampieri, RHS. “Metodología de la Investigación”, quinta edición, McGraw.Hill

⁵Información extraída del Ida Blog (<https://blog.ida.cl/ida/metodos-conocer-usuarios/>)

1.2.3.3.- TORMENTA DE IDEAS (BRAINSTORMING)

El brainstorming o tormenta de ideas es una técnica de reuniones en grupo cuyo objetivo es la generación de ideas en un ambiente libre de críticas o juicios. Las sesiones suelen estar formadas por un número de cuatro a diez participantes. Puede ayudar a generar una gran variedad de vistas del problema y a formularlo de diferentes formas. Es muy fácil de aprender y requiere poca organización, Yourdon Press, (1984).

Es utilizada sobre todo al comienzo del proceso de desarrollo, cuando todavía los requisitos están muy difusos.

En el brainstorming se distinguen las siguientes fases:

- 1.-Preparación.
- 2.-Generación.
- 3.-Consolidación (revisar, descartar y priorizar ideas).
- 4.-Documentación.

1.2.3.4.- REVISIÓN DE REGISTRO

Varios tipos de reportes y de registros pueden proporcionar al analista información valiosa con respecto a las organizaciones y a sus operaciones. Al revisar los registros, el analista examina la información asentada en ellos relacionada con el sistema y los usuarios. La revisión puede efectuarse el comienzo del estudio, como introducción o después, esto sirve para comparar las operaciones actuales, por lo tanto, los registros pueden indicar que está sucediendo. Los registros incluyen manuales de políticas, reglamentos y procedimientos estándares de operación utilizados por la mayor parte de las organizaciones como guías. Los registros no indican la forma en la que se desarrollan las actividades, donde se encuentra todo el poder en la toma de decisiones, o como se realizan todas las tareas, James A. Senn (1992).

1.2.3.5.- TALLERES DE TRABAJO

Los talleres de trabajo son reuniones integradas por clientes y usuarios y parte del equipo de desarrollo. La principal particularidad es que el coordinador debe dirigir la sesión intentado limitar la profundidad con que se abordan los requisitos según el nivel establecido a priori para la sesión.

1.2.3.6.- UTILIZACIÓN DE ESCENARIOS O CASOS DE USO

Un caso de uso es la descripción de una secuencia de actividades entre el sistema y uno o más actores. Presentan ciertas ventajas ya que facilitan la elicitación de requisitos y son fácilmente comprensibles por los clientes y usuarios. Para su descripción se proponen plantillas, en las que

se describen las interacciones usando un lenguaje natural, Alfredo Weitzenfeld (2005)

1.2.3.7.- HISTORIA DEL USUARIO

Las historias de usuario, son una aproximación simple al levantamiento de requerimientos de software, en la cual la conversación pasa a ser más importante que la formalización de requerimientos escritos.

Es recomendable que sean escritas por el mismo cliente o interesado (con apoyo del facilitador si es necesario), con énfasis en las funcionalidades que el sistema deberá realizar.

Al redactar una historia de usuario deben tenerse en cuenta describir el Rol, la funcionalidad y el resultado esperado de la aplicación en una frase corta.

Las historias de usuario son una de las técnicas más difundidas para levantar requerimientos de software en metodologías ágiles, Boehm(2006)

1.2.3.8.-JAD

JAD es una técnica de definición de requisitos y de diseño de la interfaz de usuario, basada en reuniones participativas entre clientes, directiva y desarrolladores. En dicha reunión los temas a tratar se centran más en el negocio que en el asunto técnico. Lógicamente está más orientado a proyectos de cliente (o bien sistemas a medida, como también se los conoce), y permite recolectar requisitos eficientemente.

Hay que tener cuidado porque estas reuniones pueden hacer ver a los clientes una falsa realidad en cuanto al progreso del proyecto o la productividad. Además, hay que prestar especial cuidado con las estimaciones tempranas, aquellas que entrañan un mayor riesgo por el mayor desconocimiento del sistema y que deben ofrecer una amplitud de rango mayor entre mejor estimación y estimación pesimista.

Para reducir tanto el tiempo como el costo de las entrevistas personales, tal vez los analistas quieran considerar el diseño de aplicaciones conjuntas (JAD) como alternativa. Mediante el uso de JAD los analistas pueden analizar los requerimientos humanos de información y diseñar una interfaz de usuario con los usuarios en un ambiente de grupo. Una evaluación cuidadosa de la cultura específica de la organización ayudará al analista a juzgar si es adecuado usar JAD. Yourdon Press, (1984).

1.2.3.9.- CASOS DE USO DE NEGOCIO

El modelo del negocio describe el negocio en términos de casos de usos del negocio, que corresponde a lo que generalmente se le llama procesos. El modelo de casos de uso del negocio es un modelo que describe los procesos de un negocio (casos de uso del negocio) y su interacción con elementos externos (actores), tales como socios y clientes, es decir, describe las funciones que el negocio pretende realizar y su objetivo básico es describir cómo el negocio es utilizado por sus clientes y socios. Implica la determinación de los actores y casos de uso del negocio. Con esta

actividad se pretende: Identificar los procesos en el negocio, definir las fronteras del negocio que van a modelarse, Definir quién y qué interactuarán con el negocio y crear diagramas del modelo de casos de uso del negocio. Laguna, Marqués, y García (1999).

2.- MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología descrita responde a una revisión de la literatura a fin, donde se consideran las actividades que implica la etapa de elicitación de requerimientos para el desarrollo de software y tiene como objetivo principal establecer una estructura y guía para la elicitación de requisitos, considerando ciertas técnicas sugeridas por sus características propias y la utilización de plantillas, diagramas a ser aplicados en cada actividad que implica esta etapa

1.- Tareas sugeridas

Las actividades involucradas proponen la aplicación, uso de técnicas, modelos, plantillas como sugerencia a ser aplicadas durante la elicitación de requisitos y de manera general las actividades están relacionadas con:

- Identificar a todas las partes interesadas (stakeholders)
- Entender el dominio del problema
- Recolectar los requisitos, documentarlos con los modelos adecuados
- Determinar la validez del entregable

2.- Técnicas

Entre las técnicas sugeridas para la elicitación de requisitos de acuerdo a las actividades que implica la etapa de elicitación se consideran las siguientes:

- Entrevistas
- Observación In situ
- Tormenta de ideas (Brainstorming)
- Revisión de registro
- Talleres de trabajo
- Utilización de escenarios o Casos de Uso
- Historia de usuario
- JAD
- Casos de uso del negocio

La forma de aplicación de estas técnicas se detallan en los resultados, y discusión de acuerdo a las actividades implicadas, se indica las técnicas a utilizar como sugerencia explicando el porqué de su uso con el fin de lograr concretar la etapa de elicitación,

3.- Entregables de la ingeniería de requisitos

Aquí solo se entregará el documento trabajado en la etapa de elicitación, que consiste en el documento de requisitos del sistema que esta conformado por el trabajo realizado en cada actividad de la etapa de elicitación.

3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Considerando Las Técnicas y Herramientas sugeridas para la Elicitación de Requerimientos de acuerdo a las actividades que implica la etapa de elicitación.⁶

En primera instancia cabe hacer notar que todo procesos de desarrollo debe iniciar trabajando con el contexto del sistema a desarrollar para ello es imprescindible conocer el dominio del problema para poder comunicarse con clientes y usuarios y entender sus necesidades, conocer el sistema actual (manual o informatizado) y sus aspectos positivos y negativos no lleva a identificar las necesidades, tanto explícitas como implícitas, de clientes y usuarios y sus expectativas sobre el sistema a desarrollar; de ahí la necesidad que tenemos de disponer de técnicas y herramientas que nos ayuden a lograr este cometido de la mejor forma posible, para ellos es importante conocer los rasgos esenciales de cada una de estas herramientas y técnicas que detallamos a continuación .

Actividad 1: Obtener información sobre el dominio del problema y el sistema actual: Esta tarea puede ser opcional y tiene como objetivo fundamental conocer el dominio del problema y los contextos organizacional y operacional, o sea, la situación actual. Se recomienda la construcción de un glosario de términos y un modelado del sistema actual.

Para abordar esta tarea podemos emplear entrevistas que sean diseñadas con la finalidad de extraer información general que permita definir el dominio del problema a solucionar; aquí podemos utilizar un modelo de casos de uso de negocio para reflejar el contexto actual.

Las entrevistas son la técnica de elicitación más utilizada, y de hecho es prácticamente inevitable en cualquier proceso de desarrollo de un sistema software ya que es una de las formas de comunicación más natural entre personas. En esta técnica se pueden identificar tres fases: preparación, realización y análisis por lo que no deben improvisarse, o sea debe tener una preparación previa a través de tareas como:

1.- Estudiar el dominio del problema.

Es parte del proceso para identificar las necesidades del negocio de los clientes y usuarios de forma que podamos comprender el negocio, entender sus necesidades y poder proponer una solución adecuada, para ello podemos considerar las siguientes actividades mostradas en la Fig. 1 como un conjunto de sugerencias opcionales ya que no siempre es necesario realizar el estudio del dominio, porque muchas veces se tiene conocimiento y experiencia con relación al tema que estamos enfrentando ya que podemos ser parte de la entidad misma.

⁶ Información extraída de documento “Metodología para la elicitación de requisitos de sistemas de software“

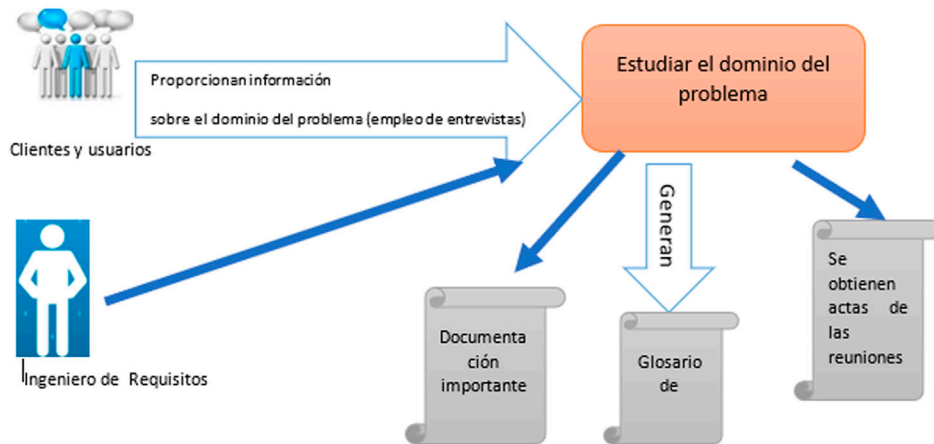


Fig.1: Actividades a trabajar en el Dominio

Por ejemplo, un dominio podría ser si se va a desarrollar una aplicación para la lectura de consumo de energía eléctrica, el dominio del problema sería todo el conjunto de conceptos relacionados: medidores, usuario, instalaciones, consumo, categorías, morosidad, lectura, etc.

2.- Seleccionar a las personas a las que se va a entrevistar.

Una vez que tenemos la idea central sobre la temática a tratar, el ingeniero de requisitos deberá establecer los criterios para seleccionar las personas que participaran en las reuniones de acuerdo a la información que se desea recabar, tomando en cuenta desde los ejecutivos hasta el personal del nivel operativo.

3.- Determinar el objetivo y contenido de las entrevistas.

Esta actividad debe estar en función de las personas participantes, de forma que las guías de entrevistas se diseñen dirigidas a las actividades que desempeñan cada uno de los usuarios participantes.

4.- Planificar las entrevistas.

Es importante la planificación, tomando en cuenta la pre disponibilidad de los entrevistados, acordando anticipadamente fecha, hora lugar y duración de la entrevista.

Para el estudio del dominio del problema, también podemos aplicar observaciones en las que el especialista de requerimientos debe considerar conjuntamente se estén aplicando las entrevistas y observar el comportamiento de los participantes su interacción las jerarquías existentes los procesos de liderazgo, características del grupo, quienes toman decisiones, artefactos que utilizan los participantes y funciones que cubren.

Una vez que conocemos el dominio del problema podemos comenzar a trabajar con el modelado del negocio tomando en cuenta el propósito, entidades, procesos y la organización.

Los procesos los modelamos con casos de uso de negocio como se puede observar en los estereotipos considerados en este modelo deben reflejar la situación actual, como apreciamos en la Fig.2

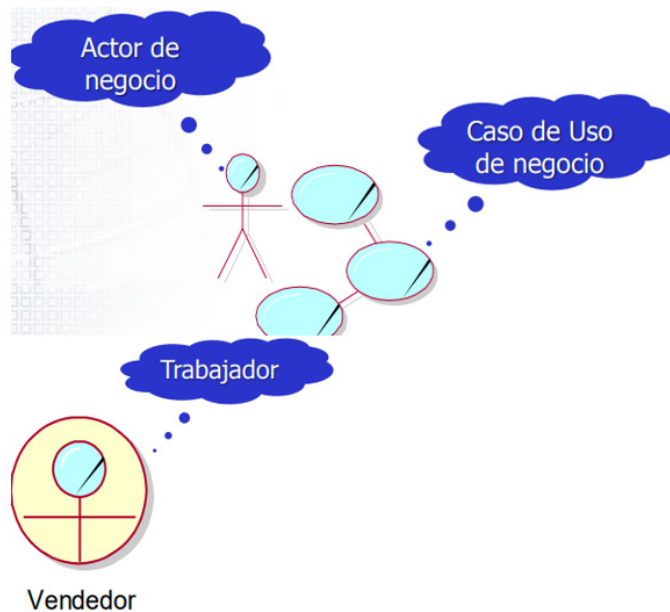


Fig.2; Estereotipos de Casos de Uso de Negocio

Actividad 2: Preparar y realizar las reuniones de elicitación/negociación: De acuerdo a la información recopilada anteriormente es necesario identificar a los usuarios participantes con el propósito de conocer las necesidades de los clientes y resolver, por parte del equipo de desarrollo, los posibles conflictos. Se recomiendan técnicas de elicitación de requisitos y técnicas de negociación como WinWin.

Aquí también podemos aplicar las entrevistas como se mencionó en la actividad1, siguiendo los mismos pasos y haciendo las mismas consideraciones de manera similar al punto anterior, solo que en esta oportunidad hay que concentrarnos mas en averiguar la funcionalidad de existe en los procesos implicados en el proyecto, haciendo notar la franqueza que debe primar entre los clientes, usuarios y especialistas en requerimientos ya que muchas veces los requisitos y restricciones cambian con el tiempo.

Las tareas concretas que podemos hacer como ingenieros es identificar a los usuarios que participaran o están involucrados de alguna forma, conocer las necesidades de clientes y usuarios y tratar de resolver algunos posibles conflictos que se identifiquen al trabajar con los requerimientos, algunas sugerencias pueden ser las siguientes:

- Llevar el registro de las notas tomadas durante las reuniones.
- Transcripciones de los datos o información obtenida.
- Diseñar nuestros propios formularios.
- Organizar los videos, audios grabados durante las reuniones.
- Documentar cualquier otro tipo de documento que sea resultado de las reuniones, utilizando una notación formal.
- Hacer un seguimiento cuidadoso a los procesos identificados.

En esta etapa también podemos utilizar la técnica denominada JAD, una vez obtenida una primera idea de los objetivos del proyecto, es necesario seleccionar a los participantes, citarles para las reuniones y proporcionarles una lista con los temas que se van a tratar en las reuniones para que las puedan preparar. El jefe del JAD debe decidir la duración y el número de sesiones a realizar, definir el formato de la documentación sobre la que se trabajará y preparar transparencias introductorias y todo el material audiovisual que considere oportuno., tales como diagramas, presentaciones, herramientas CASE, multimedia, permitiendo que los clientes y usuarios participen y se comprometan en el desarrollo. Durante las sesiones, los participantes deben exponer sus ideas y se discuten, analizan y refinan hasta alcanzar un acuerdo. Los pasos que se recomienda seguir para este proceso son los siguientes:

- Hacer una presentación y dar la bienvenida a los participantes.
- Generar las discusiones para elicitación de los requerimientos de alto nivel, los mismos que deben escribirse de alguna forma para poder estar a la vista de los participantes durante la reunión.
- Definir los límites del sistema con la ayuda de los requisitos definidos en el punto anterior.
- Documentar aquellos conflictos identificados, podemos utilizar alguna plantilla para el registro de estos, como sugiere [IEEE 1993], Fig.3.

CFL-<id>	<nombre descriptivo>
Versión	<nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)
Autores	• <autor de la versión actual> (<organización del autor>) ...
Fuentes	• <fuente de la versión actual> (<organización de la fuente>) ...
Objs./Reqs. en conflicto	• OBJ/Ryy--x <nombre del objetivo o requisito en conflicto> ...
Descripción	<descripción del conflicto>
Alternativas	• <descripción alternativa de solución> (<autores alternativa>) ...
Solución	<descripción de la solución adoptada (si se ha acordado)>
Importancia	<importancia de la resolución del conflicto>
Urgencia	<urgencia de la resolución del conflicto>
Estado	<estado del resolución del conflicto>
Comentarios	<comentarios adicionales sobre el conflicto>

Fig. 3: Plantilla para Conflictos

Actividad 3: Identificar/revisar los objetivos del sistema: A partir de la tarea anterior se identifican los objetivos a alcanzar y revisar los objetivos identificados, en caso de haber conflictos. Se recomiendan análisis de factores críticos o alguna técnica similar de identificación de objetivos y la plantilla para especificar los objetivos del sistema puede ser la vista en la Fig. 4, [IEEE 1993]

OBJ-<id>	<nombre descriptivo>
Versión	<nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)
Autores	• <autor de la versión actual> (<organización del autor>) ...
Fuentes	• <fuente de la versión actual> (<organización de la fuente>) ...
Descripción	El sistema deberá <objetivo a cumplir por el sistema>
Subobjetivos	• OBJ-x <nombre del subobjetivo> • ...
Importancia	<importancia del objetivo>
Urgencia	<urgencia del objetivo>
Estado	<estado del objetivo>
Estabilidad	<estabilidad del objetivo>
Comentarios	<comentarios adicionales sobre el objetivo>

Fig. 4: Plantilla para Objetivos

Actividad 4: Identificar/revisar los requisitos de información: A partir de la información de las tareas 1 y 2, y los objetivos identificados en la 3, en esta tarea se debe identificar, o revisar si existen conflictos, qué información es relevante para el cliente y se deberá gestionar y almacenar el sistema software a desarrollar, así como qué restricciones o reglas de negocio debe cumplir dicha información. Se recomiendan: la plantilla para requisitos de almacenamiento de información y la plantilla para requisitos de restricciones de información.

Por ejemplo, durante la exploración inicial de casos de uso el tiempo límite por caso de uso puede ser de 30 minutos evitando entrar en un nivel excesivo de detalle antes de tiempo. Las principales reglas durante el desarrollo de los talleres son: comenzar y terminar a la hora prevista, mantener una sola conversación en cada momento, no interrumpir al que esté hablando, y centrar los comentarios y críticas en el asunto que sea, sin incidir en alguien en concreto. Esta actividad la podemos enfrentar modelando con casos de uso, talleres de trabajo, historias de usuario y revisión de documentos. Una plantilla que podemos utilizar para reflejar el resultado obtenido al aplicar las técnicas citadas puede ser vista en la Fig. 5. [IEEE 1993]

RI-<id>	<nombre descriptivo>
Versión	<nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • <autor de la versión actual> (<organización del autor>) ...
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • <fuente de la versión actual> (<organización de la fuente>) ...
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • OBJ-x <nombre del objetivo> ...
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • Rx-y <nombre del requisito> ...
Descripción	El sistema deberá almacenar la información correspondiente a <concepto relevante>. En concreto:
Datos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • <datos específicos sobre el concepto relevante> • ...
Intervalo temporal	{ pasado y presente, sólo presente }
Importancia	<importancia del requisito>
Urgencia	<urgencia del requisito>
Estado	<estado del requisito>
Estabilidad	<estabilidad del requisito>
Comentarios	<comentarios adicionales sobre el requisito>

Fig. 5. Plantilla para los Requisitos de Almacenamiento de Información

Actividad 5: Identificar/revisar los requisitos funcionales: De acuerdo a las tareas anteriores se debe identificar los actores que interactuarán con el sistema, los requisitos funcionales, expresados en casos de uso así como su especificación correspondiente y su revisión en caso de conflictos. Se recomiendan técnicas como: casos de uso a un nivel más detallado, plantillas para actores, plantillas para casos de uso y plantillas para requisitos funcionales. Fig.6, Fig. 7, [IEEE 1993]

ACT-<i><id></i>	<i><nombre descriptivo></i>
Versión	<i><nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)</i>
Autores	• <i><autor de la versión actual> (<organización del autor>)</i> ...
Fuentes	• <i><fuente de la versión actual> (<organización de la fuente>)</i> ...
Descripción	Este actor representa a <i><rol que representa el actor></i>
Comentarios	<i><comentarios adicionales sobre el actor></i>

Fig. 6 : Plantilla de actores

RF-<i><id></i>	<i><nombre descriptivo></i>	
Versión	<i><nº de la versión actual></i> (<i><fecha de la versión actual></i>)	
Autores	<ul style="list-style-type: none"> • <i><autor de la versión actual></i> (<i><organización del autor></i>) ... 	
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> • <i><fuente de la versión actual></i> (<i><organización de la fuente></i>) ... 	
Objetivos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • OBJ-<i>x</i> <i><nombre del objetivo></i> ... 	
Requisitos asociados	<ul style="list-style-type: none"> • Rx-<i>y</i> <i><nombre del requisito></i> ... 	
Descripción	El sistema deberá comportarse tal como se describe en el siguiente caso de uso { durante la realización de los casos de uso <i><lista de casos de uso></i> , cuando <i><evento de activación></i> }	
Precondición	<i><precondición del caso de uso></i>	
Secuencia normal	Paso	Acción
	<i>p</i> ₁	{El actor <i><actor></i> , El sistema} <i><acción/es realizada/s por actor/sistema></i>
	<i>p</i> ₂	Se realiza el caso de uso <i><caso de uso (RF-x)></i>
	<i>p</i> ₃	Si <i><condición></i> , {el actor <i><actor></i> , el sistema} <i><acción/es realizada/s por actor/sistema></i>
	<i>p</i> ₄	Si <i><condición></i> , se realiza el caso de uso <i><caso de uso (RF-x)></i>
...
Postcondición	<i><postcondición del caso de uso></i>	
Excepciones	Paso	Acción
	<i>p</i> _{<i>i</i>}	Si <i><condición de excepción></i> , {el actor <i><actor></i> , el sistema} <i><acción/es realizada/s por actor/sistema></i> , a continuación este caso de uso {continúa, termina}
	<i>p</i> _{<i>j</i>}	Si <i><condición de excepción></i> , se realiza el caso de uso <i><caso de uso (RF-x)></i> , a continuación este caso de uso {continúa, termina}
...
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	<i>q</i>	<i>m</i> <i><unidad de tiempo></i>

Frecuencia esperada	<i><nº de veces></i> veces / <i><unidad de tiempo></i>	
Importancia	<i><importancia del requisito></i>	
Urgencia	<i><urgencia del requisito></i>	
Estado	<i><estado del requisito></i>	
Estabilidad	<i><estabilidad del requisito></i>	
Comentarios	<i><comentarios adicionales sobre el requisito></i>	

Fig.7 : Plantilla para Requisitos Funcionales

Actividad 6: Identificar/revisar los requisitos no funcionales: Con la información obtenida anteriormente se deben identificar y revisar los requisitos no funcionales del sistema software a desarrollar. Se recomiendan técnicas como la plantilla para requisitos no funcionales Fig. 8.

[IEEE 1993] Información que podemos obtenerlas con la realización y análisis de los casos de uso, talleres de reuniones, entrevistas más precisas

RNF-<id>	<i><nombre descriptivo></i>
Versión	<i><nº de la versión actual> (<fecha de la versión actual>)</i>
Autores	• <i><autor de la versión actual> (<organización del autor>)</i> ...
Fuentes	• <i><fuente de la versión actual> (<organización de la fuente>)</i> ...
Objetivos asociados	• <i>OBJ-x <nombre del objetivo></i> ...
Requisitos asociados	• <i>Rx-y <nombre del requisito></i> ...
Descripción	<i>El sistema deberá <capacidad del sistema></i>
Importancia	<i><importancia del requisito></i>
Urgencia	<i><urgencia del requisito></i>
Estado	<i><estado del requisito></i>
Estabilidad	<i><estabilidad del requisito></i>
Comentarios	<i><comentarios adicionales sobre el requisito></i>

Fig. 8: Plantilla para Requisitos no funcionales

4.- RESULTADOS

La revisión de literatura concerniente al tema, permite analizar y sugerir técnicas y modelos requeridos en cada actividad de la fase de elicitación, sin embargo solo es una sugerencia basada en un análisis exhaustivo de la teoría, técnicas y modelos existentes y propuestos por diversos autores que carecen por ahora de representatividad estadística, por lo que no cabe generalizar los resultados. En la sugerencia se ha tenido cuidado en dirigirse a un tipo de sistemas transaccionales y un mismo universo de desarrolladores

En los procedimientos y técnicas se ha evitado introducir cambios, salvo una excepción relevante, manteniendo las tradicionales, también se incluyó las técnicas grupales considerando la técnica de win win que a mi modo de ver es la que se impone dentro de las técnicas grupales. Las entrevistas crecen como fuente en todas sus variantes y se consolida el uso regular de los formularios.

Por otra parte se pretende resaltar y dar la importancia que merece la fase de elicitación de requerimientos dentro del proceso de desarrollo de software.

5.- BIBLIOGRAFÍA

- Alfredo Weitzenfeld (2005), Ingeniería de Software Orientada a Objetos con UML JAVA e internet, Mexico.
- Amador Durán Toro y Beatriz Bernárdez Jiménez. ADT,BBJ (2007). “Metodología para la Elicitación de Booch, Grady, Jccobson, Ivar y Rumbauch, James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, España: Pearson Educación.
- Booch, Grady, Jccobson, Ivar y Rumbauch, James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, España: Pearson Educación.
- Booch, G.: Rumbaugh, J. y Jacobson, I, br, JJ.(2000). “El Lenguaje Unificado de Modelado”. Addison-Wesley.
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, ETS, (2001). ”Requisitos de Sistemas Software”. Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Sevilla. Octubre.
- Jacobson, I.; G. Booch Y J. Rumbaugh, JBR, (2000). El proceso unificado de desarrollo de software, Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, España.
- James A. Senn (1992). Sistemas de Información, México, segunda edición.
- Jorgensen Danny L., JD, volumen 15, (1989). Participant Observation
- Patton Michel Quinn. Qualitative Research y Evaluati3n , London 2002, Methods 3 edici3n.
- [IEEE 1993] IEEE. IEEE (IEEE/ANSI Standard 830–1993). Recommended Practice for Software Requirements Specifications., Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- M. A. Laguna, J. M. Marqués, y F. J. García, ML,MM,FJG, (1999). Una Herramienta para la Captura de Requisitos de Usuario. En Actas de las JISBD’99, Cáceres.
- Pressman, Roger; PR, (2002), Ingeniería de software. Un enfoque práctico. McGraw.Hill/ Interamericana de España.
- Roberto Hernández Sampieri , RHS. “Metodología de la Investigación”, quinta edici3n, McGraw.Hill.
- Sommerville I., SI, (2005). “Ingenieria del Software,setp”. Edici3n .Madrid.
- Yourdon Press, (1984) MAHMOOD, M. A.: “Systems Development Methods— A Comparative Investigation”.

PÁGINA WEB (WORLD WIDE WEB)

- Academia. Edu. Sistemas de Información. (7 de Junio 2023)
https://www.academia.edu/41852682/AN%C3%81LISIS_y_DISE%C3%91O_de_SISTEMAS_de_INFORMACI%C3%93N

- Blog.hubspot. Diagrama Pareto. (2 de junio 2023).
<https://blog.hubspot.es/sales/como-hacer-diagrama-pareto#:~:text=El%20diagrama%20de%20Pareto%20es,del%2020%20%25%20de%20las%20causas>
- Carlos Gagliardi . Prácticas y técnicas de elicitación y validación de requisitos en emprendimientos tecnológicos de software. (2020).(5 de junio 2023)
<https://dspace.ort.edu.uy/bitstream/handle/20.500.11968/4473/Material%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ecured.Elicitación de Requisitos (10 de junio 2023)
https://www.ecured.cu/Metodolog%C3%ADa_para_la_elicitaci%C3%B3n_de_requisitos
- Ida Blog . Cuáles son los métodos recomendados para conocer a tus usuarios
<https://blog.ida.cl/ida/metodos-conocer-usuarios/>
- Lema. Elicitar. (8 Junio de 2023)
<http://lema.rae.es/dpd/srv/search?key=elicitar>
- Mgfredro. (2014) .Elicitación de Requisitos, (6 de junio de 2023)
<https://mgolfredo.blogspot.com/2014/06/elicitacion-de-requisitos.html>
- Monivela. (2 junio 2023).
<https://monivela.wordpress.com/requerimientos/tecnicas-de-levantamiento-de-requerimientos/>
- Researchgate. Enfoques de Investigación en Sistemas de Información . (15 de Junio 2023)
https://www.researchgate.net/publication/44324091_Enfoques_de_Investigacion_en_Sistemas_de_Informacion

2

ARTÍCULO

CUADRO DE MANDOS PARA AUTORIDADES ACADÉMICAS DE LA UAJMS

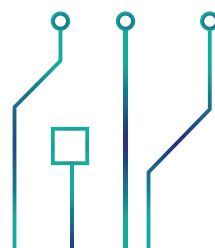
TIPO DE ARTÍCULO: REVISIÓN DE TEMAS ACADÉMICOS

Autor:

Succi Aguirre Clovis Gustavo

Tarija- Bolivia

Correo electrónico: gustsucc@gmail.com



RESUMEN

Los Cuadros de Mando y/o Tableros de Control constituyen poderosas herramientas para la gestión de empresas e instituciones. Las instituciones de educación superior no son ajenas a esta necesidad y genera la imperiosa necesidad del diseño e instrumentación de estos importantes elementos para la toma de decisiones al interior de nuestra Universidad, en sus niveles facultativo y universitario.

El presente desea iniciar el análisis de requerimientos de los cuadros de mando facultativos, circunscritos a su faceta de administración académica, se procede a una conceptualización y/o contextualización de los Tableros de Control para identificar indicadores vitales para la gestión académica facultativa en la UAJMS cuya inclusión es deseable en el sistema Tariquia en actual funcionamiento.

ABSTRACT

Scorecards and/or Control Panels are powerful tools for the management of companies and institutions. Higher education institutions are not oblivious to this need and it generates the urgent need for the design and implementation of these important elements for decisionmaking within our University, at its facultative and university levels.

The present wishes to begin the analysis of the requirements of the facultative control panels, circumscribed to their facet of academic administration, a conceptualization and/or contextualization of the Control Boards is proceeded to identify vital indicators for the facultative academic management in the UAJMS whose inclusion is desirable in the Tariquia system currently in operation.

Palabras clave

Cuadros, Mando, Control, Procesos, Universidad

1. CUADROS DE MANDO

El tablero de control es una herramienta gerencial que tiene por objetivo principal presentar el estado actual de uno o varios elementos de la medición (indicadores, planes, estrategias, iniciativas) de la gestión, bien sea a nivel global o por cada una de sus áreas o procesos. [CHAVEZ,2010]



Fig. 1. Ejemplo de Tablero de Control

CARACTERÍSTICAS DE UN BUEN TABLERO DE CONTROL

Existen algunos puntos que es necesario revisar al momento de crear un tablero de control, para tener la seguridad de que esta herramienta funcionará y cumplirá con sus propósitos. A continuación, presentaremos algunas de las características cruciales para construir un buen tablero de control: [VALENCIA,2021]

- **Visualmente claro:** aunque de entrada parece algo trivial, una de las características más importantes de un buen tablero de control es su visualización. En el análisis de datos, y para saber con claridad cómo vamos, es importante que lo que se muestra en el tablero esté soportado en gráficas, semáforos de cumplimiento e íconos que sean entendibles para el equipo de trabajo. A partir de ellos, será posible empezar a tomar acción.
- **Integral:** imaginemos por un momento un comité de dirección en donde se tienen que presentar los avances en los indicadores financieros de la compañía, los proyectos de expansión y el estado del plan de marketing. Cada uno de los líderes de estos procesos llega con su propia presentación ejecutiva para mostrar su gestión, formatos diferentes, fuentes variadas de información y, al final, islas de datos que generan demora y baja eficiencia en nuestro comité. Ahora pensemos en un comité en donde, gracias a un tablero de control bien diseñado, tenemos acceso a los indicadores financieros más importantes, conexión con el avance de los

proyectos y con los planes que genera la compañía, en una sola pantalla, en un solo sistema, con gráficas interactivas de avance y semáforos de cumplimiento. Suena bien ¿no? a esto nos referimos con que los tableros de control deben ser integrales y tener la capacidad de traer y presentar los datos de los diferentes sistemas de medición de la organización.

2. TIPOS DE TABLEROS DE CONTROL

Según el uso que se les puede dar en las organizaciones, los tableros de control se pueden clasificar en tres grupos: [CASTRO, 2016]

Operativo

Su principal objetivo es llevar a cabo el seguimiento de los procesos o unidades de negocio de la organización, y de esta manera presentar y tomar decisiones a tiempo. Idealmente debe contener información, por ejemplo, del área financiera: ventas, cobros, cartera, producción.

Directivo

Este tipo de tablero tiene como propósito revisar los resultados internos de la organización por sus diferentes áreas, haciendo seguimiento a los indicadores de resultado y en una perspectiva a corto plazo.

Integral o Estratégico

Asociado principalmente con la metodología Balanced Scorecard, se encarga de agrupar la información por perspectivas, objetivos, iniciativas e indicadores, para la alta dirección de la organización y, de esta manera, conocer el comportamiento de la estrategia y su ejecución.

¿Cómo diseñar un excelente tablero de control? [SANCHEZ, 2018]

Teniendo en mente aprovechar al máximo una gran herramienta, como es el tablero de control, es importante tener en cuenta:

- Conocer la audiencia: un punto muy importante en el trabajo con tableros de control es saber a quién van dirigidos, pues no es lo mismo presentar información a niveles directivos que a niveles operativos, se debe tener en mente el equipo que lo usará e incluso en dónde se visualizará (celulares, computadores o pantallas de tv).
- Establecer el objetivo: la invitación en este punto es a preguntarse: ¿cuál es la meta de tener un tablero de control ? ¿Cuáles son las preguntas que debería responder este tablero con la información que se presentará ? De esta manera podemos definir el por qué de nuestro tablero.
- Definir las métricas: una vez tenemos claro el objetivo y la audiencia que utilizará nuestro tablero de control, el siguiente paso será escoger cuáles métricas agregar, las que presenten relevancia en las áreas de interés del equipo, por ejemplo, en el área comercial indicadores de ventas, de prospección, de valor de negocios ganados. En este punto es esencial elegir

correctamente los indicadores para su tablero de control.

- **Escoger el tipo correcto de gráficas:** utilizar las gráficas adecuadas ayuda a que nuestro tablero de control sea más funcional, revisemos las más usadas:
 - ⦿ **Gráfica de barras:** funcionan muy bien porque es un tipo de gráfico conocido, claro y compacto, ideal para comparar ágilmente valores de una misma categoría. Tableros de control gráfica de barras
 - ⦿ **Gráfica de líneas:** una excelente opción cuando se quieren presentar tendencias o patrones en el tiempo.
 - ⦿ **Gráficas de torta:** muy útiles si se quiere que con un vistazo rápido las personas que lo visualicen sepan cuál es el valor más grande, pero no, si se quieren presentar datos con mayor precisión.
 - ⦿ **Minigráficos:** si en nuestro tablero de control se presentan muchas métricas, esta opción conocida también como sparklines funciona bien para mostrar las tendencias de nuestras mediciones.
- **Redondear los números:** pensando en mantener una visualización limpia de la información no se debería presentar demasiado detalle, es decir, mostrar a la gerencia general las ventas acumuladas del año puede ser muy detallado si se muestra como: \$ 1.500.010.025,63, sería mucho más simple visualmente algo como: 1.500 MM.

3. USOS

Nos vamos a encontrar los tableros de control en las diferentes áreas de las empresas e incluso en algún punto con el tablero de control integral de toda la compañía. Dependiendo de la audiencia que se nombraba más arriba así será el uso de estas importantes herramientas, pensadas no solo para la presentación de datos sino también como soporte para la toma de decisiones a todos los niveles. Vamos a ver algunos de ejemplos de tableros de control: [QUIÑONES, 2015]

Tablero de control integral

El tablero de control integral es una herramienta gráfica de la metodología Balanced Scorecard (Cuadro de Mando Integral) que nos presenta en una sola pantalla los objetivos estratégicos de la compañía, el estado de sus indicadores e incluso la vinculación de las iniciativas estratégicas, organizado según las perspectivas financiera (salud financiera y la rentabilidad de la organización), procesos, clientes y aprendizaje.

Tablero de control de procesos

Cada proceso de la compañía debería contar con su propio tablero de control, en donde el líder y su equipo tengan un resumen de las mediciones más relevantes para coordinar las actividades, tanto de corto como de largo plazo, y así cumplir sus objetivos: este es el propósito del tablero de control de procesos.

Tablero de control de marketing

En el área de marketing el objetivo principal es conocer la relación entre el crecimiento de la empresa y las actividades que se llevan a cabo en este proceso. Son varios los indicadores específicos que se manejan como: leads, tasas de apertura de correos, crecimiento en redes sociales, entre otros. En la siguiente imagen se muestra el ejemplo de un tablero de control de marketing digital:

Tablero de control de ventas

Pensados para presentar el estado del crecimiento del negocio y su proceso de ventas, en donde se puedan visualizar las métricas de prospección, venta promedio, acumulado, ventas por ejecutivo, entre otras. En el siguiente ejemplo se muestra un tablero de control con varias opciones gráficas para representar cómo van las ventas de una compañía:

TABLERO DE CONTROL: USO Y BUENAS PRÁCTICAS

Para sacar todo el partido a los tableros de control conviene observar las siguientes recomendaciones:



Fig. 2. Diseño correcto de Tablero de Control

1. No excederse de una pantalla: es conveniente poder ver toda la información en una sola pantalla y no tener que bajar y subir para observar datos relacionados. Siempre resulta aconsejable agrupar la información por niveles, para poder navegar de uno a otro
2. Procurar el contexto adecuado a los datos: es necesario, no sólo dar el dato de la medida, sino dar ese dato acompañado de la explicación que especifique qué se compara. Sin un contexto, el dato por sí mismo deja de tener significado

- 3.** Asegurar el nivel de detalle o precisión correctos: el dato debe mostrarse agregado en los tableros de control, de otra forma se pierde el foco fácilmente. Por ejemplo, ver el dato expresado como 7.338.864,12 dificulta su interpretación bastante. Es preferible perder los decimales o, incluso, redondear y mostrar simplemente la cifra 7,3 M, ya que, lo que realmente se quiere comprobar con el dato es lo cerca o lejos que está comparado con el objetivo.
- 4.** Expresar medidas adecuadamente: para que una medida tenga sentido es preciso que el usuario conozca qué se está midiendo y las unidades en las que se mide. Una medida es deficiente si no logra comunicar de manera efectiva lo que se desea transmitir a través de ese indicador.
- 5.** Diseñar la pantalla de forma apropiada: las pantallas de los tableros de control no han de necesitar explicaciones adicionales para ser comprendidas. Además, deben permitir localizar de una forma rápida donde están los problemas para agilizar su resolución. Tan importante como elegir el formato de representación que mejor se ajusta a la información a mostrar, es el evitar abusar de colores brillantes o fondos demasiado llamativos que desvíen la atención.

4. ASPECTOS RELEVANTES A CONSIDERAR EN EL TABLERO ACADÉMICO FACULTATIVO

En el caso de las instituciones de educación superior existen diversas dependencias que tienen a su cargo actividades de toma de decisiones. La selección de actividades a ser representadas en los tableros de control y cuadros de mando debe hacerse teniendo en cuenta los ejes misionales de la institución, por ejemplo: Investigación, Docencia y Extensión [FIJALKOWSKA, 2018].

El quehacer facultativo en la UAJMS, en su aspecto de administración académica anual puede sintetizarse en:

Oferta de Asignaturas

Debería mostrar la completitud en porcentaje de la oferta facultativa: planes de estudio, asignaturas, tipos de curso (Normal Rediseñado, Nivelación Autofinanciado, Verano, etc.) auxiliares de docencia, becas trabajo, disgregados por Carrera y/o Facultad

Designaciones Docentes

Indicadores de logro de designación docente, por titularidad, concurso de méritos y designación directa, en base a los calendarios académicos en vigencia y los plazos establecidos.

Designaciones de Auxiliares de Docencia

Información referida a la convocatoria y designación de auxiliares de docencia, la completitud y aprovechamiento de las mismas a lo largo del periodo lectivo y su seguimiento.

Programación de Materias

Medidor de la cantidad de estudiantes que han realizado su programación, solicitudes de cambio de grupo y/o programación realizadas y pendientes, tiempo de respuesta a las solicitudes. Así también informar la capacidad utilizada de los paralelos (por rangos, <50%, 50% a 80%, >80%, y/o saturados).

Administración de Contenidos

Porcentajes de Completitud y Actualización de Contenidos Oficiales, Asignaturas sin Contenido, Asignaturas con Contenido Desactualizado (5 años o más), etc.

Avance de Materias

Indicador del Avance Registrado de Asignaturas por Departamento, Carrera, Tipo de Curso, así como cantidad y/o porcentaje de asignaturas con un retraso mayor al 10% del promedio.

Libretas de Calificaciones

Indicadores sobre la evolución de las libretas de calificación, desde el momento de definir evaluaciones, transcurriendo el periodo lectivo su actualización y cierre de evaluación continua, resaltando aquellas libretas estáticas que no corresponderían a una Evaluación Continua de carácter formativo.

5. ESTRATEGIAS DE IMPLANTACIÓN

Consideramos prioritaria la implantación de Tableros de Control Académico Facultativos que servirán de base e inicio para la construcción de Tableros de Control Institucionales no solamente en el área académica sino posteriormente ampliando su rango de influencia a elementos financieros como Ejecución Presupuestaria, Ejecución de Proyectos, Gestión de Programas Anuales Operativos, etc.

Es de suma importancia que nuestro sistema Tariquia deje de considerar solamente los procesos operativos y sus reportes, para pasar a brindar información de mayor valor agregado que se visualizará y gestionará a través de los Tableros de Control diseñados para los directivos medios, las autoridades facultativas y universitarias.

El uso de tableros de control para la administración académica permitira detectar desviaciones, distorsiones y retrasos en los procesos descritos en el apartado anterior, generando mejores desempeños en la gestión académica de los departamentos y facultades de la UAJMS.

Los pasos necesarios para crear un aplicativo son mostrados a continuación:

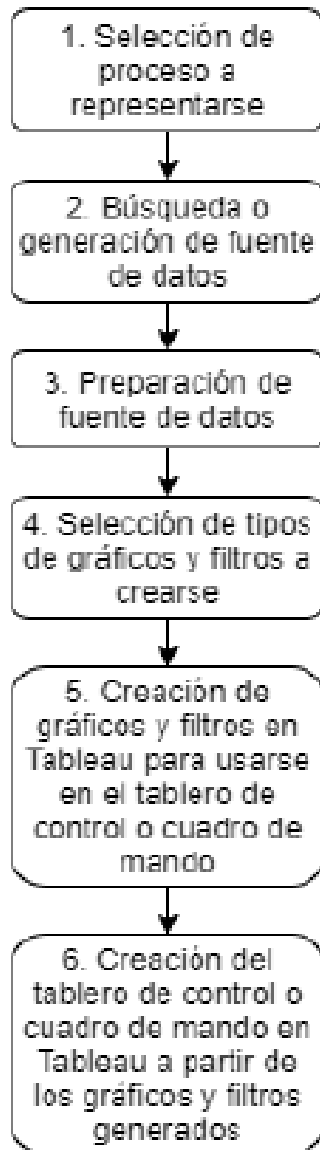


Fig. 3. Proceso de Desarrollo del Aplicativo

Al constituir la implementación de los Cuadros de Mando un proceso paulatino, proponemos un enfoque de desarrollo iterativo e incremental que inicie con la representación de un proceso por vez, lanzando prototipos evaluables por usuarios finales para seleccionar la alternativa de mayor aceptación, utilidad y repercusión en las labores de administración académica.

CONCLUSIONES

Los tableros de control y cuadros de mando son ampliamente utilizados en el ámbito educativo, sin embargo, es posible identificar errores generalizados en su implementación, entre ellos: diseños sobrecargados de información, combinaciones de colores inadecuadas, desactualización de datos o falta de contextualización de los mismos.

La diversidad de procesos desarrollados en las instituciones de educación superior permite que las opciones para diseñar tableros de control y cuadros de mando sean muy amplias, es posible crear múltiples instrumentaciones que apoyen diferentes áreas a nivel institucional.

Iniciar un proceso de construcción de cuadros de mando en todos los niveles de administración académica inicialmente, y posteriormente en otras áreas críticas de la misión institucional, es vital para mejorar los estándares de calidad en formación que anhelamos como institución de estudios superiores líder en el contexto departamental y nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Chavez de la Cruz, B. (2010) “Tablero de Control”. México: Trabajo Final de Grado. 155 págs.
- Quinones, N. (2015) “Guía-Tablero de Control” Proyecto Fortalecimiento de los Gobiernos Regionales para el Desarrollo Social y Económico en el Norte del Perú, Universidad Pontificia Católica del Perú. 48 págs.
- Castro, Y. (2016) “Diseño de un Tablero de Control para el Registro, Control y Monitoreo de las Metas del Plan de Desarrollo del Municipio de Tibasosa Boyacá Vigencia 2012-2019”, Trabajo Final de Grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 94 págs.
- Sánchez, C. (2018), “Diseño de un tablero de control y una guía para integrar sus datos base, en empresas pequeñas de negocios especializados y actividades combinadas”, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, Bogotá-Colombia, 116 págs.
- Valencia, M. (2021), “Diseño de un conjunto de tableros de control y cuadros de mando para el proceso de toma de decisiones en el ámbito educativo”, Universidad Nacional de Colombia, Medellín-Colombia, 67 págs.
- Bucknell University (2020), “University Dashboard, disponible en <https://www.bucknell.edu/university-dashboard>
- Fijalkowska, J. (2018), “Balanced scorecard in universities”, Journal of Intercultural Management, 10/4, 57-83 págs.

3

ARTÍCULO

IMPACTO DEL BIG DATA EN LA DEMOCRACIA MODERNA

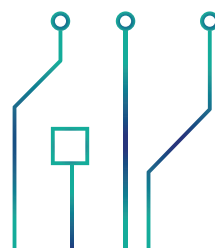
TIPO DE ARTÍCULO: REFLEXIÓN

Autor:

Lange Aguilar Isaac

Tarija- Bolivia

Correo electrónico: isaac.lange@uajms.edu.bo



RESUMEN

El Big Data, “electricidad del siglo XXI”, tiene el potencial de transformar negocios, gobiernos y la vida privada. Implica recolectar una gran cantidad de datos de diversas fuentes, como sitios web, redes sociales, correos electrónicos, sensores, teléfonos y archivos multimedia.

El Big Data también se considera como una huella digital, y con la ayuda de la Inteligencia Artificial, se pueden extraer conocimientos valiosos de este inmenso conjunto de datos. Sin embargo, existen preocupaciones sobre su uso, especialmente en lo que respecta a la privacidad, la ética y su posible impacto en la democracia.

El debate en torno al impacto del Big Data en la democracia incluye preocupaciones sobre la desigualdad, las amenazas a la privacidad y el potencial de manipulación durante las campañas políticas. Los líderes políticos han utilizado el Big Data y algoritmos para dirigirse a votantes específicos y crear mensajes personalizados para influir en sus opiniones.

A pesar de los desafíos y amenazas, existen oportunidades para que el Big Data y la Inteligencia Artificial mejoren la democracia. Con la capacidad de la Inteligencia Artificial para procesar grandes cantidades de datos y extraer conocimientos significativos, podría llevar a una toma de decisiones más informada y una mayor participación ciudadana.

ABSTRACT

Big Data, described as the “electricity of the 21st century,” has the potential to transform businesses, governments, and private life. It involves collecting vast amounts of data from various sources, such as websites, social media, emails, sensors, phones, and multimedia files.

Big Data is also seen as a digital footprint, and with the help of Artificial Intelligence, valuable insights can be extracted from this massive data pool. However, there are concerns about its use, especially regarding privacy, ethics, and its potential impact on democracy.

The debate around Big Data’s impact on democracy includes worries about inequality, threats to privacy, and the potential for manipulation during political campaigns. Political leaders have used Big Data and algorithms to target specific voters and create personalized messages to sway opinions.

Despite the challenges and threats, there are opportunities for Big Data and AI to enhance democracy. With AI’s ability to process large amounts of data and extract meaningful insights, it could lead to more informed decision-making and citizen participation. Online citizen engagement tools, transparency, and data security measures are seen as ways to improve democracy in the digital age.

Palabras clave

Big Data, Democracia, Inteligencia Artificial, Ética, Participación ciudadana

INTRODUCCIÓN

Tal como lo expresan Oracle e Intel (dos de las más grandes empresas de software y procesadores respectivamente) en su libro electrónico Meeting the Challenge of Big Data (Enfrentando el desafío de Big Data) *“Big Data es la electricidad del siglo XXI, con el poder de transformar todo lo que toca en los negocios, el gobierno y la vida privada. Sin embargo, no son los datos en bruto los que potencian el cambio; es la información derivada de ellos”*. Al igual que muchos de los grandes saltos tecnológicos, es un conjunto de herramientas que se pueden usar para el bien común o para intereses egoístas. (Oracle en asociación con Intel, 2013)

MATERIALES Y MÉTODOS

El documento presentado es un “Artículo de reflexión”. Es un escrito que presenta resultados de investigación desde una perspectiva analítica y crítica del autor sobre el tema Big Data y la Inteligencia Artificial. El autor reflexiona sobre el impacto de estas tecnologías en la sociedad, específicamente en la democracia y la gobernanza.

1. Diseño de investigación: El estudio siguió un enfoque de métodos mixtos, combinando tanto técnicas de recolección y análisis de datos cualitativos como cuantitativos. Esto permitió una comprensión integral del impacto del Big Data en la democracia moderna, abarcando tanto percepciones subjetivas como datos objetivos.
2. Recolección de datos: Los datos se obtuvieron de diversas fuentes, incluyendo literatura académica, informes oficiales y plataformas en línea. El proceso de recolección de datos involucró una investigación exhaustiva para identificar información relevante relacionada con Big Data, democracia y la fusión de la humanidad con la tecnología.
3. Análisis de datos: Los datos cualitativos obtenidos de artículos e informes se analizaron mediante análisis temático para identificar temas y patrones recurrentes relacionados con el impacto del Big Data en la democracia. Los datos cuantitativos, como respuestas de encuestas o datos numéricos, se sometieron a análisis estadístico para obtener conclusiones significativas.
4. Estudios de caso: Se realizaron estudios de caso para examinar casos específicos donde se utilizó Big Data e Inteligencia Artificial en campañas políticas o decisiones de gobierno. Estos estudios de caso proporcionaron una comprensión más profunda de las posibles amenazas y oportunidades asociadas con estas tecnologías.
5. Consideraciones éticas: A lo largo del proceso de investigación, se otorgó una gran importancia a las consideraciones éticas. Se respetó estrictamente la privacidad y confidencialidad de los datos, y todas las fuentes de información fueron adecuadamente citadas y reconocidas.
6. Herramientas participativas: Para evaluar la voluntad común del pueblo en temas específicos, se utilizaron herramientas participativas. Se emplearon encuestas en línea y plataformas de opinión pública para recopilar aportes de un gran número de ciudadanos. Se utilizaron

algoritmos de aprendizaje automático, como TensorFlow, para analizar la gran cantidad de datos y obtener conclusiones significativas.

7. Limitaciones: Es importante reconocer ciertas limitaciones en la metodología. Estas incluyen posibles sesgos en la recolección de datos, la naturaleza cambiante de la tecnología y el desafío de predecir con precisión el comportamiento humano basado en el análisis de datos.

RESULTADOS

Los resultados presentados en este estudio proporcionan una visión general sólida y concreta del impacto del Big Data en la democracia. Estos hallazgos ofrecen información valiosa para futuras investigaciones y para la toma de decisiones informadas en el ámbito empresarial y gubernamental. Es fundamental considerar las implicaciones éticas y sociales asociadas con el uso de estas tecnologías, con el objetivo de garantizar su aplicación justa y ética para el beneficio de la sociedad en su conjunto.

1. Fuentes y tipos de datos recolectados: Se identificaron diversas fuentes de datos utilizadas en la recolección de Big Data, como páginas web, redes sociales, correos electrónicos, índices de búsqueda, sensores, teléfonos y archivos multimedia. Los datos recopilados incluyeron información de ubicación, preferencias, opiniones y patrones de comportamiento de los usuarios.

Los datos, hoy en día, provienen de muchas fuentes diferentes y aparecen en muchas formas diferentes, como páginas web, sitios de redes sociales, intercambios de correo electrónico, índices de búsqueda, transmisiones de clics, sensores, teléfonos y todo tipo de archivos multimedia, incluidos audio, video y fotografía.

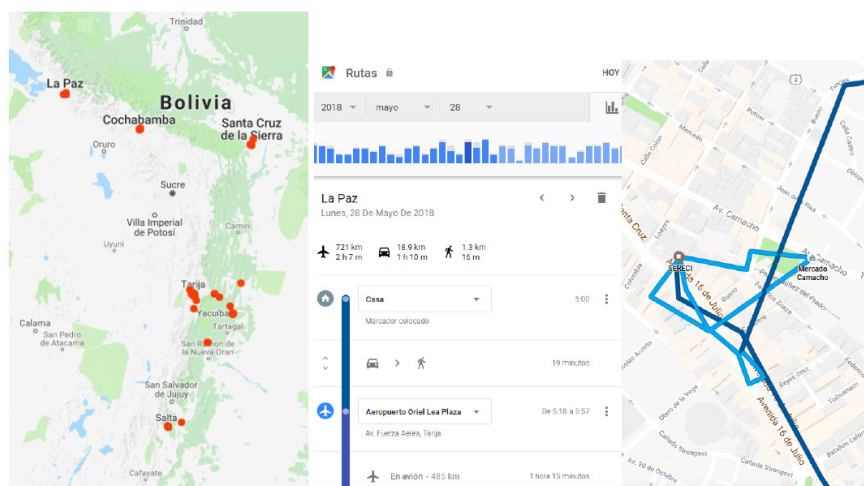


Figura 1: Capturas de pantalla de Google Maps Timeline

Dependiendo de la configuración de su cuenta en Google, mediante éste link <https://www.google.com/maps/timeline> se puede ver algo de la información recolectada por Google respecto a sus recorridos con un impresionante nivel de detalle (fechas, lugares, calles, km, medio de transporte, tiempo, etc.) esto es solo un pequeño ejemplo de la enorme cantidad de datos que las empresas recolectan de nosotros.

En éste sentido, Big Data puede también ser entendida como “rastros digitales” (Digital Footprint). Desde que inicio la “Era de la Información” hemos generado un mar de datos, de lo que se trata ahora es de extraer conocimiento de esa información y para eso utilizamos la inteligencia artificial. (Hilbert, 2017)

2. Volumen de datos generados: Se constató que la cantidad de datos generados en la “Era de la Información” ha sido exponencial. Hasta 2014, la humanidad había producido 5 Zettabytes (5×10^{21} bytes) de datos, y en los últimos 3 años, esa cantidad se duplicó. Estos datos muestran la magnitud del fenómeno del Big Data y su crecimiento constante. (Hilbert, 2017)

Si pusiéramos ésta información en libros y los apilaríamos, llegaríamos 4500 veces hasta el sol, eso es manejar un auto a 130km/h por 130 años sin parar. En los últimos 3 años duplicamos toda la información que ha producido la humanidad.

3. Uso de Big Data en el ámbito empresarial: El estudio reveló que muchas organizaciones comprenden el valor de extraer conocimiento de los datos. Según una encuesta realizada a 226 altos ejecutivos, el 67% de ellos considera que la capacidad de extraer información de sus datos es una prioridad para sus organizaciones. Se destacaron diversas aplicaciones comerciales, como el monitoreo del sentimiento del cliente, detección de actividades fraudulentas, campañas de marketing dirigidas y apoyo en diversas decisiones comerciales.



4. Fusión de la humanidad con la tecnología: Se exploró el concepto de la fusión de la humanidad con la tecnología, destacando el papel de la Inteligencia Artificial en la toma de decisiones y la distribución de recursos y energía. La tecnología digital y la Inteligencia Artificial han cambiado la forma en que nos gobernamos y cómo se toman las decisiones en la sociedad.

Según Martin Hilbert (experto alemán en información, comunicación, y desarrollo de sistemas sociales complejos) nuestra incursión en la era digital, es considerada por la comunidad científica un salto mayor en la evolución, comparable con el salto del ARN al ADN. Como sociedad, ya estamos fusionados con lo digital, además de lo cotidiano (teléfonos celulares, internet, etc.) la Inteligencia Artificial decide la distribución del 85% de los Recursos, del 90% de la Energía y en los países con mayor inclusión digital del 50% de sus decisiones de procreación (páginas de citas). (Hilbert, 2017)

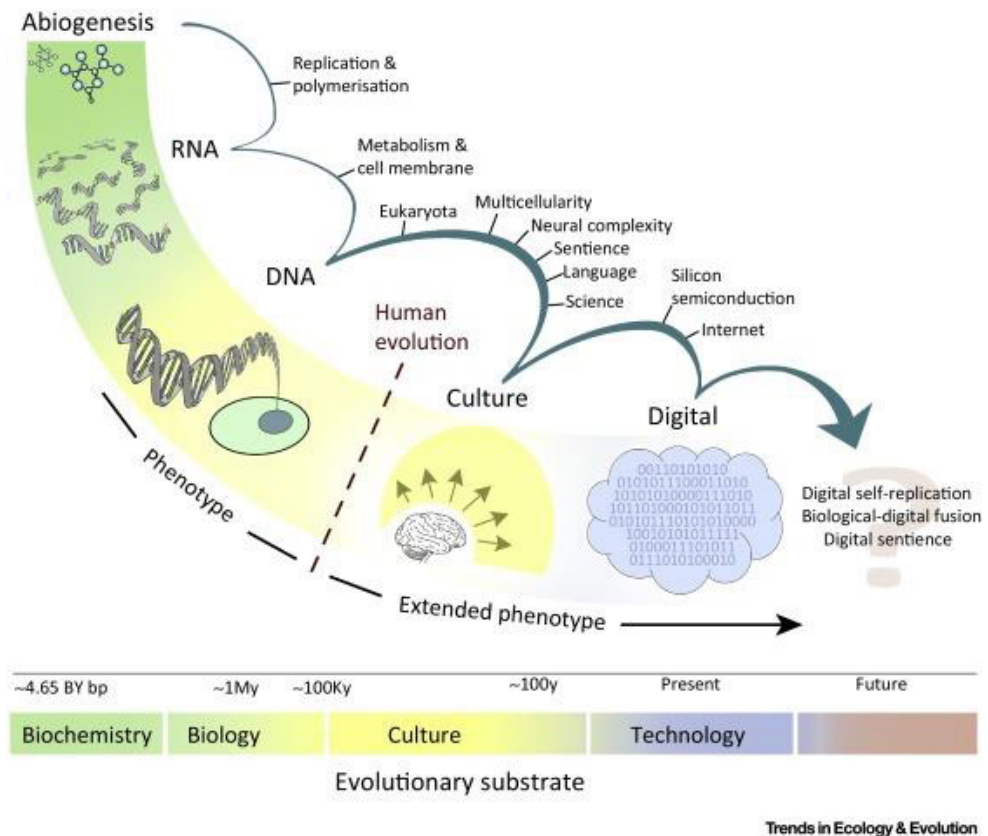


Figura 2: Obtenida de la Página Web Personal del Phd Martin Hilbert

DISCUSIÓN

En este contexto fusionado queda responder **¿Cómo nos gobernamos?**

- Aristóteles, el 350ac dijo que la democracia no puede existir más allá de 70Km a la redonda, porque la información no podía recorrer una distancia mayor (una persona no podía caminar más de 70km).
- En 1860 California, durante una semana, no supo quién era presidente porque debían esperar que alguien a caballo llegará con la información (dieciséis años después se inventó el teléfono).

En estos ejemplos podemos ver que en el planteamiento de Aristóteles no se podía gobernar, ni saber la opinión de alguien que viva a una distancia mayor a 70Km porque no había comunicación. De igual manera en el caso de California, “no tenían presidente” durante una semana.

La gobernanza y la democracia, por lo tanto, son un proceso de información y en ese mismo sentido la tecnología tiene un impacto muy grande en la manera en cómo nos gobernamos.

El impacto de estas herramientas tecnológicas es tan grande en nuestra sociedad que se han escrito libros y artículos expresando algunas preocupaciones al respecto.

- Cathy O’Neil escribió “Weapons of Math Destruction – How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy” (Armas de Destrucción Matemática: Cómo Big Data aumenta la desigualdad y amenaza la democracia) (O’Neil, 2016)
- Panda Security en su artículo “Ética en el Big Data para proteger la democracia” expresó: “Una ética adecuada del Big Data hoy en día debe incluir, además de políticas reguladoras, cuestiones culturales, comenzando por la educación en institutos y universidades, lo que implica que se reflexione sobre las tecnologías ligadas al Big Data a medida que se crean, no después de que ya hayan perfilado, categorizado y aplicado a millones de personas. Y no sólo la opinión pública: los estudiantes que más tarde se convertirán en talentos de la industria tecnológica también deben conocer los fundamentos del diseño ético aplicado en las tecnologías que algún día aportarán a la sociedad.” (Panda Security, 2018)
- Lucas Bahamondes Pereira - Estudiante Chileno de Derecho en su artículo “La influencia del Big Data en la democracia” publicó: “¿Cómo hacer frente a la situación? Es un asunto complejo. Sería imposible prohibir el acceso a esta información, pues ya circula en la web a gran caudal, y seguirá produciéndose a escalas gigantescas. Si lo comparamos con el lobby, podemos aseverar que son situaciones más o menos semejantes: son realidades que no pueden negarse en la teoría, tampoco puede esperarse que se extirpen totalmente. Una regulación al acceso de la información o a la contratación con estas empresas puede ser un punto de partida, pero debemos tener en cuenta que la materia a regular tiene una naturaleza inestable, tendiente a crecer exponencialmente en breves lapsos de tiempo. A corto plazo será urgente obrar, si no, la democracia mutará a una quimera donde triunfará la desigualdad de acceso al Big Data, el oráculo de Delfos del futuro.” (Bahamondes Pereira, 2018)

AMENAZAS

- En su campaña política, Obama gastó mil millones de U\$ en ingenieros y tecnología, para crear perfiles de votantes (16 millones de perfiles) de esta manera identificaban con qué propuesta política está de acuerdo una persona y se la mostraban a esa persona y a sus contactos y creaban así una “burbuja de flirteo” para que sólo veas las cosas en las que estás de acuerdo. Pero ¿Cómo era posible aquello? Pues con lo de siempre, inteligencia artificial, muchos datos y algoritmos, por ejemplo: con 100 “me gusta” en Facebook un algoritmo puede clasificar tu personalidad; con 150 pueden clasificar tu personalidad mejor que tu mamá o tú pareja y con 250 “me gusta” pueden clasificar tu personalidad mejor que tú mismo.
- *Y cuando conocen, tus miedos y tus preferencias, es cuando empieza el lavado de cerebro...* En uno de los debates entre Clinton y Trump él dijo que estaba a favor del derecho de llevar armas, entonces prepararon 150 mil diferentes versiones de ésta misma frase y la enviaron a perfiles psicológicos diferentes. Despacharon entre 50mil y 60mil versiones diferentes del mismo anuncio individualizado. Ahí es cuando juegan con tus miedos y preferencias y esto no tiene que ver con democracia, te dicen lo que quieres escuchar para tomar tu voto.

En estos ejemplos es importante diferenciar lo hecho entre Obama y Trump. El primero trabajó con Big Data para apuntar su propaganda a votantes que podrían ser persuadidos a seguirlo presentándoles los aspectos de su plataforma política específica para que se identifiquen con él y su programa. Trump en cambio, llevó esto a otro nivel, identificando el potencial votante para explotar sus peores fobias con historias/blogs/noticias para hacerles sentir desprotegidos y vulnerables: que Clinton les iba a quitar sus armas, que Obama era un musulmán no nacido en EEUU, etc. Ni que decir que Cambridge Analytica (la consultora que ayudó a Trump) presuntamente utilizó datos conseguidos ilegalmente. *La matriz de Facebook, Meta, acordó pagar 725 millones de dólares para resolver una demanda de 2018 que acusó a la red social de permitir a terceros -incluyendo a Cambridge Analytica- acceder a los datos privados de los usuarios. El monto del acuerdo fue divulgado a última hora del jueves (22.12.2022) tras una presentación judicial.*

Esto también se da en el sentido contrario, cuándo éstos políticos reciben retro alimentación (se analizan datos para determinar en tiempo real las opiniones de los votantes) y empiezan a decir lo que queremos escuchar.

En éste contexto cambia algo muy importante en la democracia que es el mandato libre, que te representa en la manera de razonar, pero con el abuso de estas tecnologías se convierte en un mandato imperativo, y eso rompe la democracia, pues la democracia no está diseñada para esto la democracia está diseñada para un pensamiento libre.

OPORTUNIDADES

Ejemplo: Gasto público en educación & ajuste tributario respectivo. ¿Cuál es la voluntad común del pueblo?

Para esta decisión normalmente buscamos el acuerdo entre dos alternativas. Por un lado, tenemos un grupo de ciudadanos muy grande (el pueblo) al que no le preguntamos su opinión, hacemos un referendo y reducimos la cuestión a una pregunta simple del tipo sí o no; podríamos preguntar: ¿Quiere mayor gasto público en educación o No? La otra alternativa democrática es preguntar a un grupo muy pequeño de ciudadanos, por ejemplo, la asamblea, entonces debaten al respecto y se analizan las opiniones de los representantes. Tradicionalmente tenemos estas dos alternativas.

Con inteligencia artificial podemos tener ambas al mismo tiempo, para la inteligencia artificial no es difícil procesar millones de opiniones y extraer cuál es la voluntad del pueblo, entonces se puede utilizar esas redes neuronales de la inteligencia artificial para procesar la información y llegar a una democracia como nunca la hemos tenido. Podríamos crear herramientas con las que verdaderamente podamos hacerle preguntas al “soberano”.

Cuando se emplea la primera alternativa de realizar una pregunta cerrada del tipo sí o no, se pierde mucha información, porque detrás de cada respuesta se encierra una opinión que no es tomada en cuenta. Entonces se llega a consensos democráticos que no son estables, precisamente porque al momento de la consulta se “descartó” mucha información.

Hoy podríamos experimentar otras maneras de procesar esa información, por ejemplo, pedir que la gente escriba una página completa con su opinión o que grave un audio. Facebook y Google

procesan ese tipo de información actualmente TensorFlow de Google puede procesar palabras que se convierten en vectores, luego es posible mapear cuál es la opinión, precisamente convirtiendo palabras en vectores. <https://www.tensorflow.org/?hl=es>

CONCLUSIONES

El Big Data y la Inteligencia Artificial están transformando la forma en que las empresas y los gobiernos operan y toman decisiones. Mientras que las empresas utilizan estas tecnologías para obtener información valiosa sobre los consumidores y mejorar la eficiencia en los procesos comerciales, los gobiernos pueden utilizar estas herramientas para mejorar su capacidad de tomar decisiones informadas y mejorar la calidad de vida de la población.

La democracia y la gobernanza son procesos de información, y la tecnología tiene un gran impacto en la forma en que se toman las decisiones y se rige la sociedad. Es necesario asegurarse de que estas herramientas se estén utilizando de manera ética y justa para el beneficio de todos.

Además, aunque un gobierno normalmente tiene acceso a una gran cantidad de información sobre una sociedad, no siempre es procesada de manera eficiente o efectiva. Los algoritmos de inteligencia artificial podrían ayudar a los gobiernos a identificar patrones y tendencias en los datos disponibles, pero es importante tener en cuenta los riesgos de distorsión y manipulación de los resultados.

En lugar de buscar soluciones tecnológicas rápidas y fáciles, es necesario modernizar la democracia representativa y aprovechar las capacidades tecnológicas actuales para mejorarla. Esto podría incluir herramientas de participación ciudadana en línea, transparencia y rendición de cuentas en el proceso de toma de decisiones, y mecanismos efectivos para proteger la privacidad y la seguridad de los datos de los ciudadanos.

La teoría de la democracia sigue siendo relevante en la era de la tecnología, pero es necesario adaptarla a los desafíos y oportunidades del mundo actual. La tecnología puede ser una herramienta poderosa para mejorar la democracia, pero solo si se utiliza de manera responsable y se incorpora de manera inteligente en un marco democrático sólido y bien diseñado.

BIBLIOGRAFÍA

- Bahamondes Pereira, L. (2018). La influencia del Big Data en la democracia. Obtenido de <https://www.elquintopoder.cl/politica/la-influencia-del-big-data-en-la-democracia/>
- Hilbert, M. (2017). Obtenido de <http://www.martinhilbert.net/big-data-y-democracia/>
- Infoweek. (2017). Como el Big Data aumenta la desigualdad y amenaza a la democracia. Obtenido de <https://www.infoweek.biz/la/2017/01/big-data-aumenta-desigualdad-amenaza-democracia/>
- O'Neil, C. (2016). Weapons of Math Destruction. Crown Books.

- Oracle en asociación con Intel. (2013). Meeting the Challenge of Big Data.
- Panda Security. (2018). Ética en el Big Data para proteger la democracia. Obtenido de <https://www.pandasecurity.com/spain/mediacenter/noticias/etica-big-data-democracia/>
- Sonderegger, P. (2013). Ideas economy: Finding value in big data. Obtenido de <http://www.oracle.com/us/technologies/big-data/finding-value-in-big-data-1991047.pdf>

4

ARTÍCULO

LA PROGRAMACIÓN EN PYTHON, SU IMPORTANCIA EN LA INGENIERÍA

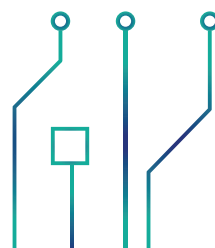
TIPO DE ARTÍCULO: REFLEXIÓN

Autor:

Padilla Vedia Jimena Eufemia

Tarija- Bolivia

Correo electrónico: Jimena.padilla@uajms.edu.bo



RESUMEN

En este artículo analizaremos la importancia de la Programación en las diversas áreas de la Ingeniería, el papel fundamental que juegan los lenguajes de programación en la ingeniería, muchas veces un profesional, para poder hacer un análisis es importante tomar en cuenta la importancia de la tecnología en las diferentes áreas del saber y cómo influye en la vida cotidiana de un profesional en el área de la ingeniería. Muchos profesionales se preguntarán ¿Será importante tener conocimiento de programación?, ¿Para qué nos sirve?, ¿Será útil? y muchas otras cuestiones que son importantes responder, las mismas que se intentaran responder en este artículo a partir de algunas investigaciones realizadas. En este artículo se realizará un análisis a la documentación y tecnología actual que contribuyen al desarrollo de habilidades en el área de la programación a los profesionales del área de Ingeniería, y a gran utilidad de incluir en el currículo como parte del proceso enseñanza-aprendizaje.

Actualmente las herramientas computacionales han cobrado mucha importancia en el desarrollo de todas las ciencias y obviamente se han vuelto imprescindibles en las ingenierías, entre las muchas herramientas utilizadas en el campo de la ingeniería encontramos a Python como lenguaje de programación, el cual se posiciona en los primeros lugares en los últimos años, debido a su facilidad de sintaxis muy parecido al lenguaje natural. Python nace en los albores de la Inteligencia Artificial en lo que va el siglo XXI, y se posiciona como uno de los lenguajes de programación más populares en lo que va este año, no solo entre los informáticos, programadores, sino también entre los profesionales matemáticos, ingenieros civiles, industriales, químicos y científicos en diversas áreas, debido a su gran facilidad de uso. Los profesionales usan Python para solucionar problema de una variedad de campos, por ello la necesidad de hacer un análisis de la importancia de saber Programar para un profesional en Ingeniería. En este sentido en esta investigación se utilizará una metodología de investigación mixta pudiendo ser de tipo exploratorio o descriptivo.

ABSTRACT

In this article we will analyze the importance of Programming in the various areas of Engineering, the fundamental role that programming languages play in engineering, many times a professional, in order to make an analysis it is important to take into account the importance of technology in the different areas of knowledge and how it influences the daily life of a professional in the field of engineering. Many professionals will ask themselves: Is it important to have knowledge of programming? What is it for? Is it useful? and many other questions that are important to answer, the same ones that will be tried to be answered in this article based on some research carried out.

Currently, computational tools have become very important in the development of all sciences and have obviously become essential in engineering, among the many tools used in the field of engineering we find Python as a programming language, which is positioned in the first places in recent years, due to its ease of syntax very similar to natural language. Python was born at the dawn of Artificial Intelligence so far in the 21st century, and is positioned as one of the most popular

programming languages so far this year, not only among computer scientists, programmers, but also among mathematical professionals. , civil, industrial, chemical and scientific engineers in various areas, due to its great ease of use. Professionals use Python to solve problems in a variety of fields, hence the need to make an analysis of the importance of knowing Programming for a professional in Engineering. In this sense, this research will use a mixed research methodology, which can be exploratory or descriptive.

Palabras clave

Lenguajes de Programación, Python, Inteligencia Artificial, algoritmo.

INTRODUCCIÓN

La realidad de los trabajos cotidianos de cualquier profesional del área de Ingeniería, en la actualidad exige que tenga conocimientos en cuanto a programación, en ese sentido pensando en una buena opción como herramienta o en un lenguaje de programación, una de las mejores opciones actuales es PYTHON que es un lenguaje libre, fácil de entender, potente, versátil, multiplataforma, entre otras características más que lo posiciona entre los mejores en estos últimos dos años.

No es muy usual incluir la Programación en el currículo de un Plan de estudios de una Carrera de Ingeniería, sin embargo, con el pasar de los tiempos va tomando más fuerza y se va incluyendo como un saber y una necesidad que permite perfeccionar las habilidades de resolución de problemas en cualquier campo de la ingeniería.

El objetivo de esta investigación es demostrar la importancia que tiene la programación en Python en el desarrollo del trabajo cotidiano del ingeniero considerando una sociedad en la cual se exige la solución de problemas empleando la tecnología actual que implica conocimiento no solo del uso del hardware sino también habilidades en el desarrollo como es el software.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la presente sección se analizarán las condiciones actuales de la importancia de la programación en Python en el desarrollo de las actividades cotidianas del profesional en Ingeniería, así como la inclusión de la programación como asignatura en el currículo de los planes de estudio de pregrado, considerando las necesidades de las competencias que requiere un ingeniero en lo que va este siglo en una sociedad ya que debe enfrentarse a tareas complejas que requieren soluciones sencillas y prácticas.

ALGORITMO Y PROGRAMA

La programación en nuestros días, la encontramos en todas las áreas, por donde andemos, tropezamos con muchos objetos de nuestra vida cotidiana que incluyen programación e inteligencia artificial, si queremos dar un concepto de Programación, primero debemos entender que es un problema, Según Luis Joyanes (2007) “El término resolución de un problema se refiere al proceso completo que abarca desde la descripción inicial del problema hasta el desarrollo de un programa de computadora que lo resuelva. La resolución de un problema exige el diseño de un algoritmo que resuelva el problema propuesto.” Así también Shanker (1987), indica que un algoritmo puede entenderse como una “secuencia definida de reglas (operaciones) que especifica cómo producir un resultado (output) desde un input dado en un número finito de pasos”. Entonces, se concluye que un algoritmo según Pino Herrera (2020): “Es llevar a cabo la solución de algo paso a paso, con orden y aplicar buenas prácticas para un mejor entendimiento y lectura y así resolver lo planteado (problema, necesidad, situación).” Con todo lo analizado podemos definir un programa como un conjunto de ordenes ordenadas que la maquina ejecutara para llevar a cabo una tarea determinada, según Noguera y Riera (2013).

PYTHON

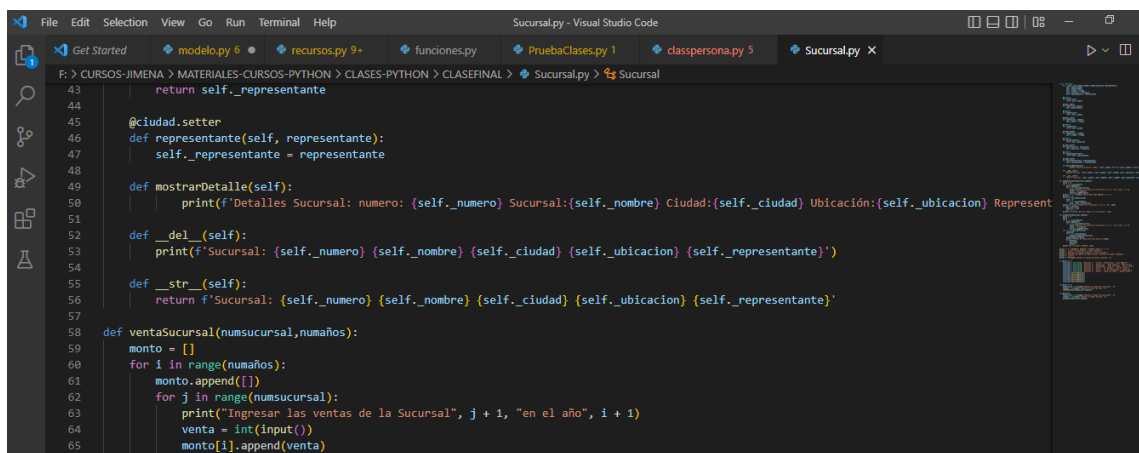
Python es un lenguaje de programación creado por Guido van Rossum a principios de los años 90 cuyo nombre está inspirado en el grupo de cómicos ingleses “Monty Python”, con una sintaxis muy limpia y que favorece un código legible. Se trata de un lenguaje interpretado o de script, con tipado dinámico, fuertemente tipado, multiplataforma y orientado a objetos. [1]

LENGUAJE INTERPRETADO O DE SCRIPT

Un lenguaje interpretado o de script es aquel que se ejecuta utilizando un programa intermedio llamado intérprete, en lugar de compilar el código a lenguaje máquina que pueda comprender y ejecutar directamente una computadora (lenguajes compilados). La ventaja de los lenguajes compilados es que su ejecución es más rápida. Sin embargo, los lenguajes interpretados son más flexibles y más portables. Python tiene, no obstante, muchas de las características de los lenguajes compilados, por lo que se podría decir que es semi interpretado. [1]

Es un lenguaje multiparadigma y multiplataforma, y su código es bastante legible. Se puede decir que es un lenguaje muy versátil. El objetivo principal que tienen los usuarios cuando utilizan Python es el de automatizar los procesos, lo que te lleva a no tener tantas complicaciones y más tiempo.

Es uno de los lenguajes más versátiles de todo el panorama. Se pueden escribir proyectos de todo tipo en este lenguaje. Además, no solo es para programadores, cada vez se utiliza más en otras áreas, lo cual lo hace más popular.



```
43     return self._representante
44
45     @ciudad.setter
46     def representante(self, representante):
47         self._representante = representante
48
49     def mostrarDetalle(self):
50         print(f'Detalles Sucursal: numero: {self._numero} Sucursal:{self._nombre} Ciudad:{self._ciudad} Ubicación:{self._ubicacion} Representante: {self._representante}')
51
52     def __del__(self):
53         print(f'Sucursal: {self._numero} {self._nombre} {self._ciudad} {self._ubicacion} {self._representante}')
54
55     def __str__(self):
56         return f'Sucursal: {self._numero} {self._nombre} {self._ciudad} {self._ubicacion} {self._representante}'
57
58     def ventaSucursal(numsucursal,numaños):
59         monto = []
60         for i in range(numaños):
61             monto.append([])
62             for j in range(numsucursal):
63                 print("Ingresar las ventas de la Sucursal", j + 1, "en el año", i + 1)
64                 venta = int(input())
65                 monto[i].append(venta)
```

Figura 1: Fragmento código en python

CARACTERÍSTICAS INTERESANTES DE PYTHON

> **Código Abierto:**

Python es un lenguaje de código abierto que lo hace muy popular y disponible entre otros. Además, los lenguajes de programación que son de código abierto pueden ser utilizados por cualquier persona en la red, son fáciles de trabajar y modificar según tus necesidades.

> **Multiplataforma:**

Algo interesante de Python es que es extremadamente diverso en lo que respecta al sistema operativo. En palabras simples, Python se puede usar para cualquier tipo de sistema operativo: Linux, Windows, Ubuntu, etc. Por lo tanto, puedes ejecutar fácilmente un software, sin preocuparte por el soporte del sistema.

¿Qué quiere decir esto? Que puedes escribir un código en la plataforma Mac y ejecutarlo sin problemas también en Windows. No es necesario que escribas un código en varios idiomas.

> **Comunidad Productiva y solidaria**

Python tiene una comunidad solidaria que facilita la obtención de tutoriales. Además, podemos encontrar varias guías y documentos en línea y fuera de línea para los nuevos programadores.

La mejor parte, sin duda, es una comunidad rica y activa de programadores que trabaja para brindar su apoyo a los desarrolladores. En la comunidad, no hay límites para la ayuda, por lo que eso la hace aún más popular. Así que, si eres nuevo en Python, descuida, encontrarás mucho apoyo. [2]

> **Multiparadigma:**

porque es un lenguaje de programación que admite el uso de varios paradigmas de programación (modelos de desarrollo), por lo que no exige a los programadores un estilo único de programación.

IMPORTANCIA DE PYTHON

Python es uno de los lenguajes más utilizados, en lo que respecta a estos últimos años, si echamos una simple mirada a nuestro alrededor, todo de una manera u otra se encuentra programado, por más simple o complejo que sea. Cada vez utilizamos más dispositivos tecnológicos que incluyen programación y que hacen que la vida nos sea más sencilla, y para que estos aparatos funcionen, la clave son los lenguajes de programación, entre ellos hay muchísimos que fueron perfeccionándose en el tiempo, pero en esta ocasión por su versatilidad y uno de los favoritos es Python.

¿ES NECESARIO QUE UN INGENIERO CONOZCA PROGRAMACIÓN?

Si, los ingenieros necesitan aprender a programar, en este nuevo siglo en el cual la tecnología es parte de nuestra vida diaria, es necesario que los ingenieros se preparen en el área de programación, independiente de la carrera de ingeniería que esté estudiando.

Índice de la comunidad de programación TIOBE

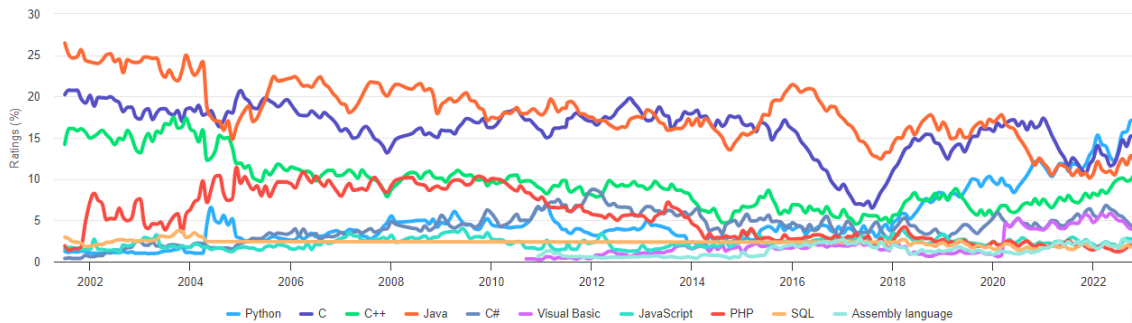


Figura 2: Índice de la comunidad de programación TIOBE

Fuente: <https://www.tiobe.com/tiobe-index/> [3]

Índice TIOBE, junio 2023

junio 2023	junio 2022	Cambiar	Lenguaje de programación	Calificaciones	Cambiar
1	1		Pitón	12,46%	+0,26%
2	2		C	12,37%	+0,46%
3	4	▲	C++	11,36%	+1,73%
4	3	▼	Java	11,28%	+0,81%
5	5		C#	6,71%	+0,59%
6	6		básico visual	3,34%	-2,08%
7	7		JavaScript	2,82%	+0,73%
8	13	▲	PHP	1,74%	+0,49%
9	8	▼	sql	1,47%	-0,47%
10	9	▼	lenguaje ensamblador	1,29%	-0,56%
11	12	▲	Delphi/Objeto Pascal	1,26%	-0,07%
12	24	▲	MATLAB	1,11%	+0,48%

Figura 3: Índice Tiobe, junio 2023 [4]

¿POR QUÉ MUCHOS PROFESIONALES QUIEREN APRENDER PYTHON?

El motivo principal, es que Python es un lenguaje extremadamente simple y fácil a la hora de leer y escribir. Como resultado, el programador puede codificar fácilmente, sin preocuparse por generar alguna confusión. Tanto es así que Google, uno de los motores de búsqueda más grandes, depende de Python para codificar y trabajar.

IMPORTANCIA DE LA PROGRAMACIÓN PARA UN INGENIERO

Bien lo dice Jorge Rodríguez Mahuad, Estamos viviendo una transformación del tiempo y del espacio. Entramos en un mundo donde rigen las derivadas de las siguientes variables: la velocidad, la interconectividad y lo intangible. Un mundo donde el plazo máximo es, la inmediatez. Un mundo donde lo que era fijo es móvil. Estas situaciones hacen que los profesionales en las áreas ingenieriles no solo tengan conocimiento de la informática en el contexto del uso de software comercial, sino más bien puedan hacer uso de la programación en la solución de problemas que en cada área de la profesión se pueda presentar.

Quizá no sea una realidad visible por la cantidad de herramientas tecnológicas disponibles para la solución de un sinfín de problemas, pero es una realidad que el profesional en ingeniería debe aplicar sus habilidades, destrezas utilizando desarrollo lógico en el desarrollo de algoritmos que solucionen algún problema, utilizando un lenguaje de programación como Python, por ejemplo.

El hecho de que un ingeniero tenga conocimiento en programación o dicho más sencillo que sepa programar le permitirá abrir la mente hacia nuevas formas de pensar y plantear soluciones creando sus propios caminos y buscando nuevas formas de dar solución a los problemas cotidianos con soluciones innovadoras y propias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se matiza la posibilidad efectiva del uso y la inclusión del lenguaje de programación Python en el quehacer del profesional en ingeniería y la idea de complementar la enseñanza-aprendizaje con la programación en python, considerando a la programación como una herramienta para solucionar problemas haciendo uso de la tecnología y más aun considerando el carácter multidisciplinar de Python, y su utilización en los ámbitos productivo, científico y académico,

PYTHON EN LA INGENIERÍA

Los ingenieros contemporáneos necesitan mucho aplicar este tipo de razonamiento, ya que, los problemas a los que se enfrentan día a día se ligan cuantiosamente a las matemáticas, y analizándolos de una manera más lógica se podría llegar a una resolución eficazmente. El saber de programación o el haber programado abre la mente hacia nuevas formas de pensar en las resoluciones de problemas, creando sus propios caminos para poder abrir paso a descifrar un

método más sencillo de resolver y solucionar problemas de la realidad actual, Por ello es necesario que los ingenieros de hoy en día se preparen en materias de programación, independientemente de la carrera de ingeniería que se encuentre estudiando. Así mismo los ingenieros requieren de aprender a programar por simple necesidad en sus vidas laborales.

UN CAMINO NECESARIO

Para lograr alcanzar un conocimiento necesario para desarrollar un algoritmo o solucionar algún problema haciendo uso de un lenguaje en programación como tal, es necesario que el profesional adquiera ciertas habilidades en el uso de herramientas necesarias para desarrollar y adquirir conocimientos en la programación, para lograr este objetivo el profesional puede adquirir la habilidad a través del autoaprendizaje o de materias incluidas dentro del currículo de la carrera, ambas opciones lograrán que los ingenieros o futuros profesionales en ingeniería logren obtener conocimientos adecuados y hayan aprendido algún lenguaje en particular como Python, considerando conveniente en un mundo digital en constante cambio que seguirá existiendo y avanzando vertiginosamente en futuro cercano.

Hoy en día es necesario hacer una revisión e incluir en los planes de estudio de las carreras de ingeniería las materias relacionadas con la programación y como lenguaje de programación incluir la programación en Python, por ser un lenguaje sencillo, fácil de aprender, de código libre con una tendencia de aprendizaje exponencial, que cada vez se extiende más y más entre los profesionales no relacionados directamente con las carreras de Informática, sino más bien en otras áreas de la Ingeniería.

Gracias a las características de Python, hace que este lenguaje de programación ocupe los primeros lugares como lenguaje de desarrollo en lo que va este año, y según las razones que indica José Luis Durán González [7], hacen que Python una herramienta poderosa para cualquier profesional de cualquier área sea de ingeniería o no.

1. Porque Python es un lenguaje de programación referente a nivel mundial en el campo del Data Science, Modelado físico y Optimización, Machine Learning, Deep Learning... con aplicaciones directas en Big Data, Internet of things..
2. Porque Python es un lenguaje libre, sencillo, legible y con una curva de aprendizaje exponencial.
3. Porque Python posee una inmensa comunidad muy activa de desarrolladores y una incontable cantidad de librerías aplicables a todos los campos
4. Porque los tiempos han cambiado y actualmente existe una metodología intuitiva, visual e interactiva basada en Notebooks que permiten aprender programación sin enfrentarnos a decenas de líneas de tedioso código.

CONCLUSIÓN

Con todos los argumentos expuestos la importancia de la programación en las ingenierías permitirá generar nuevas formas de razonamiento así también permitirá resolver problemas de diversa naturaleza comunes en cada área de la ingeniería, es así que aprender un lenguaje de programación como Python permitirá al profesional en construir sus propios programas en el área en la cual se desenvuelve, lo cual será muy importante desde donde se lo vea.

A partir de este análisis realizado podemos afirmar, que, el hecho de poder incorporar la programación por no decir el lenguaje de programación Python dentro del currículo de la carrera de los ingenieros, arquitectos, y otros profesionales, a a agregar mucho valor a las hojas de vida, y sin duda este tipo de aptitudes serán más requeridas en lo que va este siglo.

Dentro de las herramientas más utilizadas en la actualidad, Python se levanta sobre muchas de ellas por ser un lenguaje de alto nivel, fácil escritura, sintaxis muy entendible, dinámica; y entre muchas otras ventajas, ser de código abierto. Todo ello, permite que en la actualidad esté siendo empleado para la simulación, cálculo, Inteligencia Artificial, etc. Razono por la cual, Python se ha convertido en un estándar para muchas universidades, instituciones, empresas y otras entidades que emplean Python para poder llevar a cabo diferentes tareas que involucran el manejo y análisis de datos, procesamiento y visualización. Como pudimos ver, según el índice TIOBE de mayo de 2023, Python se encuentra en la parte superior, con una calificación del 13,45 % y un aumento interanual del 0,71 %. Esto muestra el crecimiento constante de Python y su amplia aceptación en el mundo de la tecnología.

BIBLIOGRAFIA

- ▶ Índice de TIOBE de junio 2023, Python para todos, Raúl Gonzales Duque, junio 2023, <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>
- ▶ Programación en línea. Python, 10 de junio 2023, <https://www.programaenlinea.net/python-se-considera-el-lenguaje-de-programacion-popular-para-aprender-en-este-2021/>
- ▶ Índice de TIOBE, 08 de junio de 2023, <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>
- ▶ Lenguajes de programación más demandados en 2023, 25 de mayo de 2023, <https://onestop.hashnode.dev/programming-languages-most-in-demand-in-2023>
- ▶ Héctor Fernández. Aprendiendo a programar en Python, con mi computador,
- ▶ Donald E. Knuth, The Art of Computer Programming: Fundamental Algorithms.
- ▶ José Luis Durán González, Razones por las que un ingeniero debe aprender Python, <https://www.linkedin.com/pulse/4-razones-por-las-que-un-ingeniero-debe-aprender-dur%C3%A1n-gonz%C3%A1lez/?originalSubdomain=es>

5

ARTÍCULO

DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL USO DE HERRAMIENTAS TIC EN EL AULA EN CONTEXTO DE COVID-19 PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD JUAN MISAEL SARACHO

TIPO DE ARTÍCULO: CIENTÍFICO

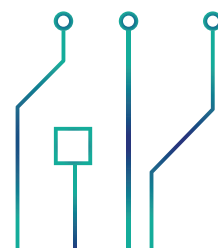
Autores:

Benítez Montero Ludmila Ninoska

Peña Canelas José

Tarija- Bolivia

Correo electrónico: ludmilabenitezmontero@gmail.com



RESUMEN

Ante la emergencia sanitaria mundial generada por el covid-19 que ha transformado el modelo de aprendizaje presencial, generando una incursión hacia los entornos virtuales de aprendizaje, el investigador realiza una valoración diagnóstica preliminar del uso de herramientas TIC, facilidad de uso, estilos de aprendizaje, aceptación del uso de la plataforma virtuales por parte de los estudiantes universitarios en tiempos de pandemia del corona virus COVID-19 en la ciudad de Tarija.

La investigación tuvo la selección de la muestra participaron 148 estudiantes: 94 estudiantes de la carrera de arquitectura y 55 estudiantes de la carrera de ingeniería de alimentos.

Los resultados que se obtienen: 42,6% de estudiantes son hombres, 57,4% son mujeres, provienen de un colegio fiscal 98, particular 24, convenio 26 y se contemplan en una edad entre los 18 años 84 estudiantes, 19 años 29 estudiantes y de 20 años 35 estudiantes.

La investigación brinda información del uso de las herramientas TIC por parte de los estudiantes evidenciando que los fines son educativos, el principal uso es para la enseñanza y aprendizaje. El principal inconveniente que presentaron los estudiantes el no tener acceso a un ordenador, sin acceso a internet, limitada memoria de los dispositivos.

Palabras clave

Covid-19, universitarios, TIC, Moodle, evaluación.

INTRODUCCIÓN

Frente a la crisis sanitaria generada por el coronavirus Covid-19 el año 2020 se interrumpió las clases presenciales en diferentes establecimientos educativos por el COVID-19 que ha generado mucho temor en las personas. (Banco Mundial 2020) “El inicio de una pandemia se caracteriza por una profunda incertidumbre, especialmente porque se trata de un nuevo virus, y su contagio y letalidad aún no se conocen bien. Ante esta incertidumbre, la mayoría de los gobiernos ha apostado sensatamente por salvar vidas «a cualquier precio”.

La universidad Juan Misael Saracho acata la instrucción nacional del gobierno con la suspensión de las clases en su modalidad presencial respecto a la pandemia COVID-19. La universidad para restituir el derecho a la educación, tuvo que migrar a una modalidad virtual garantizando los medios y apoyos para acceder a contenidos educativos realizando la continuidad de los aprendizajes mediante una plataforma educativa, la realización de capacitaciones de docentes y estudiantes en TIC. Sin embargo, la pandemia ha impactado en el aprendizaje de nuestros estudiantes en los diferentes niveles y se marcan brechas digitales, las desiguales evidentes en la falta de acceso a internet, sin acceso a una computadora, limitados recursos tecnológicos y desconocimiento de las TIC.

La tecnología en tiempo de pandemia se convirtió en aliada para continuar con el aprendizaje que trae consigo muchas ventajas en el ámbito educativo donde ha permitido a los docentes reinventarse en la forma de enseñar, así como la forma de aprender, donde docentes y estudiantes buscan la forma de superar las brechas digitales. La tecnología se ha convertido en una herramienta para acortar distancias y crear comunidades de información, el uso de la tecnología se tornó parte de la cotidianidad de nuestra vida. Incorporar la tecnología en el proceso de enseñanza – aprendizaje permitió al docente contar con herramientas de recursos tecnológicos que le permitan optimizar el proceso de formación con la finalidad de mejorar la calidad de enseñanza.

Según (Pimienta, 2012) “aunque se habla con mucha soltura de la evaluación diagnóstica, parece que esta solamente se refiere a la aplicación de un examen al inicio del ciclo escolar y después poco se hace con el resultado. Pero en realidad, la evaluación inicial debería tener efectivamente un fin diagnóstico, que lleve a tomar decisiones sobre la orientación del proceso al inicio del ciclo escolar. Por eso, no solamente debe consistir en aplicar un examen; también existen variantes muy efectivas para recopilar información que puede ayudar a explicar mucho de lo que ha sucedido con el aprendizaje de los estudiantes”.

Dentro del plan de evaluación diagnóstica de la asignatura de computación en la que se enmarca la investigación, consideramos en cómo se evaluarán los procesos formativos, las competencias de la asignatura. El plan de evaluación diagnóstica permitirá identificar los conocimientos previos de los estudiantes de la asignatura, se tendrá a detalle los criterios de la evaluación formativa, como el mecanismo de control, seguimiento del aprendizaje, los métodos previstos, si el estudiante logra adquirir el nivel de conocimiento y la competencia.

La evaluación Diagnóstica en la asignatura computación realiza una evaluación inicial que se inicia buscando identificar los avances de los estudiantes para ayudarlos a progresar, orientando el proceso de enseñanza al inicio del semestre, con la presente encuesta se pretende recabar información que pueda ayudar a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Abordaremos en el trabajo investigativo sobre la evaluación diagnóstica preliminar del uso de las herramientas Tic en el aula de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Juan Misael Saracho en el contexto del covid-19, se realiza una evaluación diagnóstica al inicio del semestre porque nos permite obtener información para identificar los saberes previos de los estudiantes en la asignatura, a partir de ello determinar sus necesidades de aprendizaje y ajustar las acciones en la planificación del proceso de aprendizaje identificando ciertos grupos de estudiantes, los logros que tienen nuestros estudiantes, en qué nivel están, que practica o experiencias se pueden utilizar, en ese sentido es un proceso reflexivo centrado en los propósitos de aprendizaje que deben desarrollar nuestro estudiantes

MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el primer semestre de la gestión 2022 con estudiantes de la carrera de Arquitectura y Ingeniería de Alimentos, pertenecientes a la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho en la ciudad de Tarija, Bolivia.

En cuanto al alcance en términos de nuevo conocimiento, corresponde a un tipo de investigación de estudio Exploratorio y Descriptivo.

La población estuvo constituida por un total de 148 estudiantes de las siguientes carreras: 94 estudiantes de la Arquitectura, 55 de Ingeniería de Alimentos son estudiantes de primer año de la gestión 2022. Se encuestaron a 85 mujeres y 63 hombres.

En la presente investigación, se diseñó y elaboró una encuesta provista de 55 preguntas, se explicó a la población sobre el cuestionario el motivo y el alcance del estudio, asimismo el uso que se pretende dar a la información obtenida, agradeciendo su cooperación para el cumplimiento de los objetivos planteados.

Los métodos teóricos utilizados son: el análisis, síntesis, análisis documental con el objetivo de poder interpretar los datos obtenidos. Entre los métodos empíricos empleados se destaca métodos de la observación, encuesta, la medición que permiten la obtención y la elaboración de los datos.

Los métodos estadísticos, contribuyeron a medir las características de la información, permitiendo identificar los diferentes usos de las herramientas tecnología que ejecuta el estudiante. Por lo que se hizo una estadística, donde se organizó la información mediante tablas de distribución de frecuencias, tablas de contingencia, pasando por las siguientes etapas: recolección (medición), recuento (computo), presentación, síntesis y análisis de la información.

Las técnicas de investigación que se utilizaron fueron: La encuesta, instrumento que permite recoger los datos mediante preguntas estructuradas en escala de Likert de 5 niveles, preguntas con opciones múltiples.

RESULTADOS

Se analizaron los principales resultados obtenidos en la presente investigación, a continuación, se presentan un análisis y descripción de los mismos, en función de los siguientes factores:

Factores de Acceso y disponibilidad Tecnológica.

Para describir la disponibilidad de medios tecnológicos que utilizan los estudiantes en sus actividades académicas se tomaron en cuenta las siguientes:

V1: Cuenta con computadora

V2: Cuenta con celular

V3: La forma de Acceso a Internet

V4: Uso principalmente de Internet

V5: Como evalúa la conexión a internet que tienes en la actualidad

Tabla 1. Disponibilidad Tecnológica en actividades académicas

Respuestas	Variables (%)	
	V1	V2
SI	59.5	99.3
NO	40.5	0.7

Los resultados que se presentan en la Tabla 1, con respecto a la variable V1 se observa que la mayoría de los estudiantes indicaron que “SI”, cuenta con una computadora que les permite comunicarse en clases, con un acceso rápido a la información, situación que podría atribuirse a que a partir del confinamiento de la pandemia COVI-19 se presentaron las clases a distancia, muchos de ellos toman la decisión de la compra de computadoras para un aprendizaje en línea, aspecto que permitiría que los estudiantes hagan uso del dispositivo como una herramienta para la investigación o tareas académicas.

Con relación a la variable V2 de la tenencia de celular, se observa que la mayoría de los estudiantes indicaron que “SI”, si tienen un celular que es la alternativa para asegurar el acceso al aprendizaje en virtual, situación que hace repensar la forma de cómo llegar a este grupo de estudiantes, plantear otras formas de enseñar, aspecto que permitiría que los estudiantes hagan uso del dispositivo como una herramienta para la investigación o tareas académicas.

Tabla 2. La forma de Acceso a Internet

Respuestas	Variables (%)			
	V3			
Casa de un familiar	5.4			
Datos móviles	21.6			
Su vivienda(wifi)	73.0			

En la tabla 2, se muestran los resultados referidos a la forma de acceso a Internet, en este sentido respondieron que acceden desde su Vivienda con una conexión wifi, es atribuible a que se incrementaron el consumo de internet durante la pandemia, con la posibilidad de acceder a internet desde sus hogares

Tabla 3 Uso principalmente de Internet

Respuestas	Variables (%)
	V4
Buscar información/ visitar páginas sobre temas que me interesan	37.9
Estudiar/realizar tareas	40.5
Jugar	2.0
Música/videos	6.8
Otros	2.7
Redes sociales, chatear con amigos	10.1

En la tabla 3, se visualizan los principales usos que realizan estudiantes en Internet, ellos consideran muy importante estudiar/ realizar tareas debido a que su formación en línea a distancia sea convertida en su nueva forma de aprender.

Tabla 4. Cómo evalúa la conexión a internet que tienes en la actualidad

Respuestas	Variables (%)
	V5
Mucho	1.4
Bastante	23.0
Regular	56.1
Poco	19.6

En la tabla 4 los estudiantes consideran que la conexión a internet actualmente es Regular debido a que presentan problemas con la señal que los perjudica perfectamente sumado más a limitados recursos de memoria de los dispositivos.

Factor de Conocimientos y utilidad de las Tic

V6: ¿Usted tiene conocimiento sobre terminología de la computadora, sobre las nuevas tecnológicas de información y comunicación?

V7: ¿Considero que los conocimientos y habilidades impartidas en la materia computación me serán útiles para mi práctica profesional

V8: ¿Que tan motivado te sientes de cursar la materia de computación?

Tabla 5. Factor de Conocimientos y utilidad de las Tic

Respuestas	Variables (%)		
	V6	V7	V8
Mucho	1.4	53.4	29.1
Bastante	9.5	34.5	56.8
Regular	41.2	9.5	12.8
Poco	37.8	2.7	0.7
Nada	10.1		

Los resultados que se presentan en la Tabla 5, con respecto a la variable V6 se observa que la mayoría de los estudiantes indicaron que es Regular sus conocimientos sobre la tecnología, siendo menos su conocimiento sobre la privacidad de datos, la calidad de información que consigue en internet para sus trabajos académicos, su seguridad, es así la importancia de fortalecer, formar en conocimientos de las TIC en el aprendizaje, adquirir los nuevos conocimientos ante el avance tecnológico, crear hábitos y habilidades que permitan manejar adecuadamente la tecnología.

Con relación a la considerar que los conocimientos y habilidades impartidas en la materia de computación serán útiles para su práctica profesional V7, los resultados muestran que los estudiantes consideran que como futuros profesionales deben lograr manejar la tecnología, disponer de habilidades tecnológica, en consecuencia, les permitirá a acceder a mejores oportunidades en el espacio laboral.

En relación a que tan motivado se siente al cursar la materia de computación V8 ellos manifiestan que se encuentran Bastante motivados en ese sentido tenemos estudiantes que desean aprender durante las sesiones de las clases, tendrá mayor implicación en su estudio, mayor dedicación en sus estudios.

Factor de Habilidad en el uso de las TIC

V9: Habilidad manejo TIC

V10: Habilidad en el manejo Excel

V11: Manejo del ordenador y sus aplicaciones

Tabla 6. Factor de Conocimientos y utilidad de las Tic

Respuestas	Variables (%)		
	V9	V10	V11
Mucho	1.4	0.7	2.0
Bastante	16.9	6.1	17.6
Regular	56.8	25.0	45.9
Poco	20.9	43.2	27.0
Nada	4.1	25.0	7.4

Los resultados que se presentan en la Tabla 6, con respecto a la variable V9 se observa que la mayoría de los estudiantes indicaron que es Regular en su habilidad en el manejo de las TIC, herramientas web, como en el manejo del Word, esto es atribuible a con el confinamiento se ha visto la necesidad de incorporar la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes que tuvieron que estar en contacto con los dispositivos que lo manejan de forma intuitiva y adquieren mayor fluidez en el manejo técnico pero limitado.

Con relación al manejo de Excel V10 ellos manifiestan que es poco, es a causa que el software requiere mayor conocimiento y habilidades para generar un producto, que les ayude a su práctica profesional.

La variable V11 los estudiantes consideran tener Poco conocimiento en el manejo del ordenador y sus aplicaciones, atribuible a que se advierte una escasa formación en programas específicos, considerando al ordenador una herramienta importante para la realización de sus trabajos, permite encontrar soluciones óptimas en su vida profesional.

Factor de Interfaz de Moodle

V12: ¿Usted conoce la plataforma aulas virtuales Moodle y su aplicabilidad en la universidad Juan Misael Saracho?

V13: ¿Ha recibido capacitación para el manejo de la plataforma Moodle?

V14: Como califica su nivel de habilidad con el manejo de la plataforma aulas virtuales Moodle

V15: Con qué frecuencia hace uso de plataforma Moodle

V16: Que inconvenientes piensas que tienes al cursado virtual

Tabla 7. Factor de Interfaz de Moodle

Respuestas	Variables (%)	
	V12	V13
SI	93.9	60.1
NO	6.1	39.9

Los resultados que se presentan en la Tabla 7, con respecto a la variable V12 se observa que la mayoría de los estudiantes indicaron que conocen la plataforma aulas virtuales Moodle y su aplicabilidad, por otro lado, los estudiantes que no conocen la plataforma es atribuible a que dejaron de estudiar el 2019 por motivos de pandemia y ahora se incorporan a la universidad.

La variable V13 los estudiantes SI recibieron capacitación para el manejo de la plataforma Moodle, esto es debido a que se realizaron diversas capacitaciones online para estudiantes de manera que la plataforma es utilizada para su aprendizaje en las diferentes asignaturas.

Tabla 8. Factor habilidad con el manejo de la plataforma aulas virtuales Moodle

Respuestas	Variables (%)
	V14
Mucho	4.1
Bastante	23.6
Regular	56.8
Poco	14.2
Nada	1.4

En la variable V14 un gran porcentaje de estudiantes manifiesta manejo regular; atribuible a que ellos se quedaron con dudas en las capacitaciones, que por alguna razón no salvaron esas dudas, pero que se lograra superar con el manejo en las asignaturas, el manejo intuitivo de la plataforma, realizado por un aprendizaje autodidacta, por cursos de internet o los docentes que están capacitados les realizaran aclaraciones de los envíos en sus sesiones de aprendizaje.

Tabla 9. Con qué frecuencia hace uso de plataforma Moodle

Respuestas	Variables (%)
	V15
Hasta 5 veces por semana	8.8
Los fines de semana	7
Una vez al día	2.03
Únicamente en la semana previa a los parciales	0.7
Varias veces al día	69.6

En los resultados que se presentan en la Tabla 9, con respecto a la variable V15 se observa que la mayoría de los estudiantes indican la frecuencia de Varias veces al día se conectan debido a que la plataforma Moodle es el medio para el aprendizaje de los estudiantes en las diversas asignaturas, ellos descargan archivos, realizan entrega de actividades, presentan evaluaciones, etc.

Tabla 10. ¿Qué inconvenientes piensas que tienes al cursado virtual?

Respuestas	Variables (%)
	V16
Comunicación poco clara por parte de los docentes	13.5
Desconocimiento sobre el uso de Aulas virtuales y otros recursos digitales	5.4
Dificultad de acceso a los materiales de estudio	0.7
Dificultades para comunicarse con compañeros	8.1
Dispositivos con poca memoria (computadora, tablet, celular)	17.6
Exceso de Tareas	2.7
Falta de comprensión de las consignas	18.2
Falta de un espacio físico adecuado para el estudio	6.8
Mala o nula conectividad	17.6
Otros	8.8

Los resultados reflejan en la Tabla 10, con respecto a la variable V16 se observa que la mayoría de los estudiantes indican entre los percances presentados: son la falta de comprensión de las consignas, como así la limitación de memoria de los dispositivos y la conectividad, que viene a dificultar el aprendizaje, comunicación poco clara por parte de los docentes, debido a que son comunes situaciones que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje caracterizado de diversas situaciones y que muchas veces puede provocar el abandono del estudiante a la asignatura.

Factor de Trabajo colaborativo

V17: He establecido comunicación online con compañeros de clase para realizar alguna actividad académica por mediante

V18: He tenido la oportunidad de trabajar colaborativamente en Foros virtuales, Wikis, Google Docs., entre otras

Tabla 11. He establecido comunicación online con compañeros de clase para realizar alguna actividad académica por mediante

Respuestas	Variables (%)
	V17
Ninguno	12.2
Otro	2.0
WhatsApp	85.8

Los resultados reflejan en la Tabla 11, con respecto a la variable V17 se observa que la mayoría de los estudiantes indican que establecieron comunicación online con compañeros de clase para realizar actividades académicas mediante WhatsApp siendo la preferida por los estudiantes dejando de lado Twitter, Facebook, Google Drive u otra, eso es atribuible a su fácil manejo de la aplicación.

Tabla 12. He tenido la oportunidad de trabajar colaborativamente en Foros virtuales, Wikis, Google Docs., entre otras

Respuestas	Variables (%)
	V18
Mucho	2.0
Bastante	3.4
Regular	23.3
Poco	33.1
Nada	39.2

Los resultados reflejan en la Tabla 12, con respecto a la variable V18 se observa que la mayoría de los estudiantes indican Nada de comunicación en foros virtuales, wikis, Google Docs. en clase para realizar actividad académica atribuible a que tienen limitadas actividades incluidas en su proceso de aprendizaje.

Factor de Planificación de Trabajo

V19: Me gusta trabajar con mis compañeros en equipo

V20: Participo de manera activa en el trabajo en equipo

V21: Me gusta trabajar de forma autónoma

V22: Usted participa activamente en el desarrollo de las clases virtuales

V23: Me dirigido a un docente vía mensajería para expresarle preguntas de la clase impartida

Tabla 13. Planificación de trabajo en clases

Respuestas	Variables (%)				
	V19	V20	V21	V22	V23
Mucho	10.1	8.1	19.6	3.4	2.0
Bastante	30.4	37.8	37.2	15.5	3.4
Regular	40.5	41.9	31.8	47.3	24.3
Poco	14.2	8.1	10.8	29.1	43.2
Nada	4.7	4.1	0.7	4.7	27.0

Los resultados reflejan en la Tabla 13, con respecto a la variable V19 se observa que la mayoría de los estudiantes indican que Regularmente les gusta trabajar con sus compañeros en equipo, esto es atribuible que tienen dificultades en el trabajo en equipo debido a que en ocasiones se complica cuando los estudiantes que pertenecen al grupo no colaboran. En la variable V20 los estudiantes manifiestan que de forma Regular participan en el trabajo en equipo atribuible a que muchas veces el equipo de trabajo se queda atrás cuando no decida colaborar y los demás deben tirar del él.

La variable V21 manifiestan que Bastante les gusta trabajar de forma autónoma atribuible a ellos trabajan por cuenta propia asume su tarea sin depender de otro, considerando que los estudiantes deben aprender del trabajo de equipo y autónomo para aplicar en su vida profesional. La variable V22 los resultados indica que Regularmente el estudiante participa en el desarrollo de las clases virtuales. La variable V23 manifiestan que muy Poco se dirigen a los docentes vía mensajería para expresarle preguntas de la clase impartida.

Factor Estilo de aprender

V24: ¿En clase lo que más te gusta para aprender es que...?

V25: ¿Cuándo te dan instrucciones?

V26: ¿De qué manera te resulta más fácil aprender algo?

V28: Cuando estás en clase y el docente explica algo que está escrito en la pizarra o en tu libro, te es más fácil seguir las explicaciones

V29: ¿Qué tipo de examen realizas con mayor facilidad?

Tabla 14. ¿En clase lo que más te gusta para aprender es que...?

Respuestas	Variables (%)
	V24
Se organicen actividades en que los estudiantes tengan que hacer cosas	58.1
Me den el material escrito, con fotos y diagramas	26.4
Se organicen debates y que haya diálogo	15.5

Los resultados reflejan en la Tabla 14, con respecto a la variable V24 se observa que la mayoría de los estudiantes indican que su estilo de aprender en clases es que se organicen actividades en que los estudiantes tengan que hacer cosas, lo cual debe hacer repesar para planificar el proceso de aprendizaje organizando actividades en que los estudiantes sean sujeto activo de su aprendizaje, atribuible a que los estudiantes aprenden haciendo.

Tabla 15. Cuando te dan instrucciones

Respuestas	Variables (%)
	V25
Me pongo en movimiento antes de que acaben de hablar y explicar lo que hay que hacer	25.7
Recuerdo con facilidad las palabras exactas de lo que me han dicho.	22.3
Me cuesta recordar las instrucciones orales, pero no hay problema si me las dan por escrito.	52.0

Los resultados reflejan en la Tabla 15, con respecto a la variable V25 se observa que la mayoría de los estudiantes indican que su estilo de aprender en clases es que les cuesta recordar las instrucciones orales, pero no hay problema si el docente da por escrito, de manera que es importante que se organicen actividades considerando lo que indica los estudiantes para que pueda realizar su trabajo.

Tabla 16. ¿De qué manera te resulta más fácil aprender algo?

Respuestas	Variables (%)
	V26
Repitiendo en voz alta	26.4
Escribiéndolo varias veces	19.6
Relacionándolo con algo, a poder ser divertido.	54.1

Los resultados reflejan en la Tabla 16, con respecto a la variable V26 se observa que la mayoría de los estudiantes indican que su estilo de aprender en clases es relacionándolo con algo a poder ser divertido, hace repensar en estrategias de forma que ellos puedan relacionar de forma divertida su aprendizaje.

Tabla 17. Cuando estás en clase y el docente explica algo que está escrito en la pizarra o en tu libro, te es más fácil seguir las explicaciones

Respuestas	Variables (%)
	V27
Escuchando al Docente	65.5
Me aburro y espero a que me den algo para hacer	10.8
Leyendo el libro o la pizarra.	23.6

Los resultados reflejan en la Tabla 17, con respecto a la variable V27 se observa que la mayoría de los estudiantes indican que su estilo de aprender en clases es escuchando al docente, atribuible a que mucho de lo que enseñan los docentes utilizan una oratoria poderosa, efectiva y que se preparan mucho.

Tabla 18. ¿Qué tipo de examen realizas con mayor facilidad?

Respuestas	Variables (%)
	V28
Escrito	50.7
Oral	3.4
Examen Virtual	45.9

Los resultados reflejan en la Tabla 18, con respecto a la variable V28 se observa que la mayoría de los estudiantes indican que prefieren los exámenes escritos, atribuido a que ellos tienen las consignas escritas en papel que deben contestar, que representa transparencia al conocimiento y habilidad de los estudiantes

Factor covid-19

V29: ¿Alguien de su familia se ha enfermado por COVID?

V30: ¿Está usted predispuesto a desarrollar nuestro trabajo académico de manera virtual en esta crisis sanitaria COVID-19, el tiempo que puede durar?

V31: ¿Qué emoción describe mejor lo que sientes con la forma de dar clases virtuales?

V32: ¿Qué piensas respecto a lo que has aprendido durante estos meses de educación?

V33: ¿Qué tan interesantes o aburridas te han parecido las clases virtuales?

Tabla 19. ¿Alguien de su familia se ha enfermado por COVID?

Respuestas	Variables (%)	
	V29	V30
SI	71.6	82.4
NO	28.4	17.6

Los resultados reflejan en la Tabla 19, con respecto a la variable V29 se observa que la mayoría de los estudiantes indican que SI algún familiar se enfermó atribuible a la pandemia que azotado del Covid-19.

En los resultados de la Variable V30 ellos respondieron que SI están predispuesto a desarrollar el trabajo académico de manera virtual atribuible a que la pandemia ha generado temor en las personas.

Tabla 20. ¿Qué emoción describe mejor lo que sientes con la forma de dar clases virtuales?

Respuestas	Variables (%)
	V31
Enojado	2.0
Entusiasmado	8.1
Estresado	43.2
Tranquilo	46.6

Los resultados reflejan en la Tabla 20, con respecto a la variable V31 se observa que la mayoría de los estudiantes están tranquilos debido atribuible a que ellos contarían con los medios disponibles de un computador; acceso a internet para el acceso a la educación de forma virtual y diferenciando unos 3 puntos se encuentran estresados, posible que no cuenten con los medios como computadora, acceso a internet necesarios para realizar sus actividades de aprendizaje.

Tabla 21. ¿Qué piensas respecto a lo que has aprendido durante estos meses de educación?

Respuestas	Variables (%)
	V32
Se me hace difícil concentrarme en las tareas, casi no he aprendido	35.8
He aprendido cosas que no aprendía en el salón	24.3
He aprendido a estudiar y hacer tareas por mi cuenta	31.1
El aprendizaje es igual como si estuviera en el salón	8.8

Los resultados reflejan en la Tabla 21, con respecto a la variable V32 se observa que la mayoría de los estudiantes respondieron se me hace difícil concentrarme en las tareas, casi no he aprendido atribuible a que una clase virtual muy difícil pueda ser comparada con una clase presencial.

Tabla 22. ¿Qué tan interesantes o aburridas te han parecido las clases virtuales?

Respuestas	Variables (%)
	V33
Muy interesantes	12.2
Algo interesantes	48.0
Algo aburridas	32.4
Muy aburridas	7.4

Los resultados reflejan en la Tabla 22, con respecto a la variable V33 responde que algo interesantes son las clases virtuales atribuible que la forma de educar de presencial ha tenido que migrar a virtual.

Factor modo de enseñanza

V34: Presentaciones e interacción asincrónica

V35: Presentaciones e interacción sincrónica

V36: Presentaciones sin interacción

V37: Video tutorial e interacción asincrónica

V38: Video tutorial e interacción sincrónica

V39: Video tutorial sin interacción

V40: Utilizo video tutoriales elaborados por el docente

V41: Utilizo video tutoriales elaborados por otros docentes

V42: Utilizo videoconferencia para interactuar con los estudiantes

V43: Utilizo WhatsApp

Tabla 23.

Respuestas	Variables (%)									
	V34	V35	V36	V37	V38	V39	V40	V41	V42	V43
Todos	6.0	17.1	3.4	1.7	6.8	3.4	5.1	4.3	35.9	49.6
Mayoría	13.7	26.5	10.3	17.9	16.2	12.0	12.8	12.0	20.5	28.2
Medio	39.3	29.9	20.5	22.2	31.6	16.2	18.8	18.8	21.4	12.8
Algunos	29.1	21.4	42.7	41.9	31.6	34.2	27.4	33.3	12.0	6.8
Ninguno	12.0	5.1	23.1	16.2	13.7	34.2	35.9	31.6	10.3	2.6

Los resultados reflejan en la Tabla 23, con respecto a la variable V34 se observa que la mayoría de los estudiantes indican que los docentes Medianamente utilizaron Presentaciones e interacción asincrónica, en la V35 los docentes la Mayoría Presentaciones e interacción sincrónica, en la V36 Algunos docentes realizaron Presentaciones sin interacción, en la variable V37 los docentes algunos realizaron Videotutorial e interacción asincrónica en la variable 38 los docentes de Medio a Algunos realizaron Videotutorial e interacción sincrónica, en la variable V39 los docentes Algunos a Nada realizaron Video tutorial sin interacción, en la variable V40 los docentes Ninguno utilizo video tutoriales elaborados por el docente, en la variable V41 los docentes Algunos utilizo video tutoriales elaborados por otros docentes y en la variable 42 Todos los docentes utilizo videoconferencia para interactuar con los estudiantes y en variable V43 Todos los docentes utilizaron WhatsApp.

DISCUSION

En opinión de (Cabrera 2020) “Este modelo educativo telemático incrementa la desigualdad de oportunidades educativas. Pone de manifiesto las carencias materiales de dispositivos electrónicos en los hogares más desfavorecidos, en los hogares de menores rentas y recursos, más aún en los hogares monoparentales”, En la investigación se observa que en su mayoría de los estudiantes tienen un ordenador, que está conectado a internet; como se hace evidente la desigualdad al tener otro porcentaje que solo cuenta con solo el dispositivo móvil que hacen posible que la educación no se detenga debido a la emergencia sanitaria, pero que manifiesta carencias de medios para el aprendizaje, es así que es un desafío continuar los estudios de forma virtual a través de plataforma virtuales, que permita llegar a los estudiantes en diferentes condiciones económicas. Por otro lado, la tecnología se hace indispensable, nos permite acortar distancias, cerrar brechas digitales, para relacionarse con los demás, no es difícil aprender a manejarlos ya que tienen interfaces amigables muchos de los programas se los puede manejar de forma intuitiva, es decir son fáciles de utilizar.

Cardona, (2016), “Encargado de la investigación y profesor de la Fundación Universitaria del área andina, indica que, si bien los jóvenes están creciendo con la tecnología, al momento de ponerlos frente a un ‘software’ o un aplicativo que demanda capacidad de análisis, no son capaces de manejarlo. Asegura que los estudiantes universitarios son hábiles en el manejo de redes sociales como Facebook, Instagram y Snapchat. De igual manera se evidencia que de forma regular 56,85% tiene habilidad en el manejo de las TIC, herramientas web, como el manejo del Word, sin embargo, en relación a software que requieren análisis el 43% manifiestan que es poco su conocimiento, es a causa que el software requiere mayor conocimiento y habilidades para generar un producto con ciertas características, que les ayude a su práctica profesional, incorporando al ordenador como una solución para mejorar sus actividades en su vida profesional. En ese sentido los estudiantes del primer semestre del primer año de la gestión 2022 pertenecientes a la carrera de Ingeniería Arquitectura, Ingeniería de Alimentos de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la ciudad de Tarifa, se recolecto información en cuanto a las habilidades en el uso de las TIC en actividades académicas, encontrando los resultados: ellos mencionan que utilizan las TIC para estudiar/ realizar tareas, investigar; que algunas veces tienen problemas en la conexión a internet que les perjudica, sumado a limitados recursos tecnológicos con memoria limitada.

Florencio, L (2012) refiere que *“Moodle es conocido como un sistema de gestión de cursos (CMS) o como sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS). Es, en definitiva, un sistema informático que soporta ambientes virtuales de aprendizaje y permite al estudiante desarrollar formación a través de la red utilizando herramientas de interacción sincrónicas y asincrónicas, de colaboración, de provisión de contenidos, actividades y evaluación”*. Siendo un sistema de aprendizaje, está estructurado y definido como una propuesta académica en el ámbito educativo, gestando ambientes virtuales, donde el estudiante desarrolla sus capacidades, para procurar su formación. Esta herramienta permite al estudiante interactuar de forma sincrónica y asincrónica involucrando en las diversas actividades de trabajo, individual como grupal. Por consiguiente, en la actualidad Moodle está siendo utilizado en la Universidad por su gran potencialidad en el manejo de cursos, con una cuenta de usuario y su contraseña, se maneja perfiles como de: administrador, docente, estudiante; tiene la posibilidad de mostrar diversos contenidos dinámicos en su bloque central, permite al docente configurar el material de clases y los estudiantes para participar deben estar programados debido a que los cursos son cerrados. Los resultados encontrados la mayoría de los estudiantes utilizan la plataforma Moodle para su aprendizaje, que participaron de capacitaciones, que se encuentran varias veces al día conectados en diferentes asignaturas, que tienen dificultad para entender las consignas, comunicación poco clara por parte de los docentes debido a que son comunes escenarios que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje caracterizado de diversas situaciones y que muchas veces puede provocar el abandono del estudiante a la asignatura.

Refiere Castro et al (2005) *“En los diferentes cursos y asignaturas que forman parte del currículo en el IPC es necesario proporcionar conocimientos sobre estilos, así como modelar al educando, como futuro docente en las estrategias, tomando en cuenta las características de la audiencia, de esta manera podrán considerar la utilidad, por medio de la experiencia”*. Es así que en Los resultados obtenidos se corrobora observan que la mayoría de los estudiantes indican que su estilo de aprender en clases es que se organicen actividades en que los estudiantes tengan que hacer cosas, que le cuesta recordar las instrucciones pero si el docente le da por escrito puede realizar el trabajo, aprende en clases relacionado con algo a poder ser divertido, como escuchado al docente en su oratoria, en ese sentido es de vital importancia que el docente tome en cuenta los estilos de aprendizaje para planificar las clases.

Según Pérez (2021) *“Hay un porcentaje de profesorado con muy altas competencias [digitales] mientras que a otros les cuesta adaptarse a las circunstancias extraordinarias [...] En general, la comunidad universitaria no está preparada para la actividad académica en entornos virtuales; es necesario conocer más herramientas y recursos orientados a la docencia virtual. Y, sobre todo, hay que cambiar el tipo de enseñanza. No podemos sustituir una docencia de tres horas en clase presencial por tres horas de clase por videoconferencia [...] La creación de títulos universitarios virtuales va mucho más allá de poner a disposición de nuestros estudiantes contenidos PDF en el campus virtual (vicerrector de Transformación Digital)”*. En ese sentido la investigación arroja resultado en que los docentes Medianamente 39.3% utilizaron Presentaciones e interacción asincrónica y como 29.9% así Presentaciones e interacción sincrónica, y Algunos docentes realizaron 42% Presentaciones sin interacción, confirmando la traslación del modo enseñanza

magistral basado en un entorno virtual, se hace evidente que se requiere nuevas estrategias educativas para la enseñanza aprendizaje en un entorno virtual con medios más colaborativos en el que el estudiante tenga un rol más activo. Siendo un riesgo el abandono de los estudiantes ante la falta de motivación, recursos económicos, recursos tecnológicos.

Como indica Pérez (2021) “Hemos recibido los resultados de un cuestionario elaborado por el Consejo de Estudiantes sobre el nivel de satisfacción con las enseñanzas virtuales donde se pone de manifiesto que algunos docentes no se han preocupado por conocer si las circunstancias personales de los estudiantes les permitían seguir las clases online. También señalan que algunos profesores les han sobrecargado de tareas y otros, los menos, no les han proporcionado orientaciones sobre la forma en que se iba a impartir su asignatura. Todo ello ha generado en algún caso un cierto estrés y el sentimiento de que sus resultados académicos podían empeorar (vicerrectora de Estudiantes)”. Es así que se hace evidente en la investigación resultados de un 71% de los estudiantes familiares de los estudiantes se enfermaron por el covid-19, provocando temor en las personas, provocando que muchos de nuestros estudiantes dejen de estudiar desde la gestión 2019. En mejores condiciones se encuentran cierto grupo de estudiantes que tienen ordenador y tienen acceso a Internet, por otro lado, a los estudiantes que están con celular y con grandes esfuerzos logrando comprar datos móviles. Un 35% de estudiantes se les hace difícil concentrarme en las tareas, casi no he aprendido atribuible a que una clase virtual muy difícil pueda ser comparada con una clase presencial.

Los resultados reflejan que la mayoría de los estudiantes indican que su estilo de aprender en clases es que se organicen actividades en que los estudiantes tengan que hacer cosas, lo cual nos debe hacer repasar en la forma que los docentes planifiquen el proceso en actividades que los estudiantes sean sujeto activo de su aprendizaje, atribuible que los estudiantes aprende haciendo, como así les cuesta recordar las instrucciones orales, pero no hay problema si el docente se las da por escrito, es importante que se organicen actividades considerando lo que indica los estudiantes para pueda cumplir con sus actividades académicas, aprenden más escuchando al docente, atribuible a que muchos docentes de lo que enseñan utilizando una oratoria poderosa , efectiva y que se preparan mucho. La investigación concuerda con la Opinión según (Cañizares, 2022) en sus conclusiones “el proceso de enseñanza-aprendizaje se encuentra integrado por profesor-estudiante. En la época actual los estudiantes son agentes activos de su proceso de aprendizaje debido al desarrollo de las tecnologías, por lo que sus estilos de aprendizaje se integran en el uso de celulares y computadoras (o ambos) para realizar con éxito su actividad de estudio”.

Según (UNESCO, 2020)”Diseñar medidas pedagógicas para evaluar formativamente y generar mecanismos de apoyo al aprendizaje de los estudiantes en desventaja”; en el presente trabajo investigativo se observa que la mayoría de los estudiantes indican entre los percances presentados son la falta de comprensión de las consignas, como así la limitación de memoria de los dispositivos y la conectividad, que bien a dificultar el aprendizaje, debido a que son comunes situaciones que enfrentan los estudiantes en el aprendizaje caracterizado de diversas situaciones y que mucha puede provocar el abandono del estudiante.

La utilización de la TIC en los ambientes académicos es evidente más aun en situaciones de Covid19, por lo que el docente debe estar preparado para poder llegar a cumplir el objetivo planteado dentro del PEA, en base a las nuevas estrategias pedagógicas, que le permita incluir el dispositivo como un medio más para el proceso de Enseñanza / Aprendizaje, llevando ejemplos más reales o simulaciones, realizando actividades que atraigan más a los estudiantes que están conectados al mundo con estos dispositivos, no podemos enseñar fuera del mundo en que vivimos.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial (2020). The COVID-19 pandemic shocks to Education and Policy Responses. <https://bit.ly/3gmJtSc>.
- Cabrera Leopoldo. Efectos del coronavirus en el sistema de enseñanza. Revista de Sociología de la Educación-RASE, ISSN-e2605-1923, Vol.13, N.º.2, 2020 (Ejemplar dedicado a: EDUCAR EN ÉPOCA DE CONFINAMIENTO: LA TAREA DE RENOVAR UN MUNDO COMÚN), págs. 114-139.
- Cardona, Jose Gerardo. (2016). El tiempo :El Smartphone un dolor de cabeza para los profesores universitarios. El tiempo. 2016. www.eltiempo.com (último acceso: 2018).
- Florentino A. (2012). El docente de educación virtual. Madrid España.: NARCEA, SA DE EDICIONES.
- Castro, Santiago; Guzmán de Castro, Belkys Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. Revista de Investigación, núm. 58, 2005, pp. 83-102. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela.
- Cañizares Yamiley Espinosa, Mayelin Ferrer García, Serguey Espinosa Navarro, Javier Alejandro Gutiérrez Cañizares, Yanelly Leticia Bernal Wittar, Niurka Castillo Albalat. Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. Tecnología-Enfermería desde la perspectiva actual de desarrollo tecnológico. El proceso de enseñanza aprendizaje en la Facultad. Acta Médica del Centro / Vol. 16 No. 1 enero-Marzo 2022
- Pimienta Prieto Julio Herminio. Instituto Superior Pedagógico de la Habana, Cuba. Universidad Anáhuac, México. Universidad de Oviedo. Universidad Complutense de Madrid (UCM). 2012.
- Pérez-López, Eva; Vázquez Atochero, Alfonso; Cambero Rivero, Santiago. Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, vol. 24, núm. 1, 2021 Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia, España.
- UNESCO (2020). COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. <https://bit.ly/2ZyhQyW>

6

ARTÍCULO

¿EXISTE LA LÓGICA DE CLASES DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN BACON?

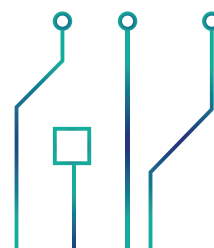
TIPO DE ARTÍCULO: REFLEXIÓN

Autor:

Yana Cerezo Omar Elias

Tarija- Bolivia

Correo electrónico: omar182_ya@hotmail.com



RESUMEN

Bacon es un referente de la corriente filosófica empirista, que es introducido como fundamento al pensamiento científico moderno para extraer los secretos de la naturaleza.

Aunque, Bacon nunca hizo ciencia, incluso cuando hizo experimentos, planteo como hacerla. Sin embargo, separo la religión de la filosofía natural. Es más, excluyo la causa final de Aristóteles, al considerar esta causa como: “todo ha sido creado para el hombre”. Por otra parte, formulo el método de exclusión como método inductivo de la filosofía natural para obtener conocimiento.

En este sentido, se partió del siguiente problema: ¿Existe la lógica de clases del método científico en Bacon?

El objetivo del presente trabajo, es contribuir a la reflexión sobre el método científico.

La metodología utilizada fue: el método de análisis histórico y el método comparativo. Además, de la revisión bibliográfica de fuentes primarias del filósofo y político Francis Bacon, y fuentes secundarias.

La hipótesis probada es: existe la lógica de clases del método científico en Bacon para la demostración científica a lo largo de la historia del método científico con tres clases: presencia (verificacionismo), ausencia (falsacionismo) y grado (confirmacionismo) mediante el proceso de preguntar a la naturaleza a partir de la experiencia sensible.

ABSTRACT

Bacon is a reference of the empirical philosophical movement, which is introduced as the foundation of modern scientific thinking to extract the secrets of nature.

Although Bacon never did science, even when he conducted experiments, he outlined how to do it. However, he separated religion from natural philosophy. Furthermore, he excluded Aristotle's final cause, considering this cause as: 'everything has been created for man.' On the other hand, he formulated the method of exclusion as the inductive method of natural philosophy to obtain knowledge.

In this sense, the following problem was addressed: Does Bacon's scientific method include the logic of classes?

The objective of this work is to contribute to the reflection on the scientific method.

The methodology used was the historical analysis method and the comparative method. In addition, primary sources of the philosopher and politician Francis Bacon, as well as secondary sources, were reviewed.

The proven hypothesis is that there is the logic of classes in Bacon's scientific method for scientific demonstration throughout the history of the scientific method, with three classes: presence (verificationism), absence (falsificationism), and degree (confirmationism), through the process of questioning nature based on sensory experience.

Palabras clave

Bacon, ciencia, ciencia natural, filosofía de la naturaleza, método científico.

Keywords

Bacon, natural science, philosophy of nature, science, scientific method.

INTRODUCCIÓN

En el aforismo LXX del Libro I del *Novum Organum*, Francis Bacon afirma lo siguiente: “La mejor demostración es con mucho la experiencia siempre que vaya unido al experimento directo”. De este modo Bacon introduce el empirismo como fundamento del pensamiento científico moderno y filosófico moderno, es decir, en el mundo europeo moderno. Sin hacer grandes especulaciones, pero con gran apreciación por la comprobación empírica; donde la balanza se inclina de la admiración –ciencia especulativa– a la utilización –ciencia experimental– de la naturaleza. Por otro lado, la filosofía moderna nace en la primera mitad del siglo XVII con dos corrientes filosóficas: el empirismo y el racionalismo, en el primero se tiene como referencia a Francis Bacon y en el segundo a René Descartes.

Desde ahí la preocupación de la filosofía es la gnoseología (problema general del conocimiento), y recientemente la epistemología (problema particular del conocimiento científico) que, en relación al método de inducción, la observación directa y la experimentación empírica tiene un recorrido de pensadores empiristas, positivistas e inductivistas desde Bacon, Mill, Círculo de Viena, Carnap, Hempel, ..., hasta Oroza; algunos apoyados en lógica simbólica (lógica proposicional, lógica de predicados), lógica de la identidad, probabilidad lógica, ... En este sentido se partió del siguiente problema: ¿Existe la lógica de clases del método científico en Bacon?

En este ensayo se trata de probar que existe la lógica de clases del método científico en Bacon para la demostración científica a lo largo de la historia del método científico con tres clases presencia, ausencia y grado, aunque cada uno de sus clases no se limita exclusivamente de manera estricta al verificacionismo, falsacionismo y confirmacionismo respectivamente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para desarrollar este trabajo, se encuentra articulado en el material bibliográfico del filósofo Francis Bacon en base a su obra *Novum Organum* (Nuevo instrumento). El objeto de estudio es el método científico.

Y para demostrar la propuesta hipotética, los métodos utilizados son: el método de análisis histórico (observación indirecta en documentos y testimonio de los hechos) y el método comparativo (poner dos hechos para establecer similitudes y diferencias). En la recolección de datos se empleó fuentes primarias y fuentes secundarias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Francis Bacon (1561-1626), filósofo, escritor y político, nació en Londres. Estudió en el Trinity College de Cambridge, ejerció varios cargos –abogado de la Corona, Fiscal general, ...– en su carrera política terminada en 1621, por la acusación de corrupción debido al cobro injusto en provecho propio. Llegó a ser nombrado Lord Canciller y Barón de Verulamio en 1618, vizconde de Saint Albans en 1621. Algunos tienen un concepto de Bacon como: filósofo moderno por fundar la filosofía moderna en virtud de su reforma de la ciencia, filósofo renacentista por el uso de “forma” pero con diferente sentido al aristotélico, y filósofo medieval al situarse en un camino excluido fuertemente a la idea

de la ciencia natural matemática (Ferrater, J. 1964). Si bien Bacon nunca hizo ciencia, pero planteo como hacerla, y dio origen al nacimiento de la filosofía moderna con la fundación del empirismo moderno –todo conocimiento se fundamenta en la experiencia–; Galileo contemporáneo de él, desarrollo la ciencia moderna, lo que da origen al conocimiento científico mediante la medición y la experimentación mental; Descartes jamás aportó nada nuevo en física, pero enseñó a pensar, fundando el racionalismo moderno –todo conocimiento se sustenta en la capacidad racional de los hombres–; y Newton sin hacer caso a su propio método científico, ofreció grandes avances en física. Según Battaner, E. (2020) estos nuevos hechos científicos y filosóficos debió inspirar la Ilustración, y para Comte, A. (1830) inicia el espíritu de la filosofía positiva en oposición al espíritu teológico y metafísico.

Los fundamentos de una nueva filosofía nombrado “filosofía experimental”, es una de las pretensiones de Bacon, que postula extraer los secretos de la naturaleza. Así también para promover esta filosofía un grupo de intelectuales –filósofos naturales, filosofía de la naturaleza o filosofía natural, llamados actualmente respectivamente científicos y ciencia natural– tomo el nombre de “Colegio Invisible” con su lema “no creas nada de meras palabras”, tiene como objeto la demostración de todas las afirmaciones establecidas recurriendo a la observación y experimentación directa de las cosas, mejorando para ello las herramientas experimentales, y cuando se reunían quedaba excluido temas relacionados a la divinidad y la política. Posteriormente, sentaron las bases para la fundación de la Real Sociedad de Londres para el Avance de la Ciencia Natural en 1660 (Ventura, D. 2022).

Ahora se retoma los hitos anteriores a Bacon, en primer momento Al-Jwarizmi plantea una operación para resolver problemas que involucran números racionales, que recibió el nombre de algoritmo y que actualmente, se define como un método sistémico, ordenado, abstracto que debe cumplir un propósito. En segundo momento, las controversias entre los teólogos cristianos y musulmanes, se tradujo en buscar nuevos métodos de argumentación, de este modo se produce la influencia del Profeta Mahoma que formula “Buscar conocimiento es un deber de todo musulmán” y la del Organum (Instrumento) de Aristóteles traducido al árabe. A través de Alhazen se comenzó a combinar la observación, la experimentación y los argumentos racionales; mediante Avicena la lógica tiene un enfoque inseparable con la observación y la experimentación. Sin embargo, Al-Ghazali rechazaba la lógica para saber la causa de los fenómenos naturales, ya que la respuesta se encontraba en la voluntad divina. Y en tercer momento, Robert Grosseteste postuló la resolución y composición convirtiéndolo en un aristotélico al referirse a la inducción y deducción respectivamente; Roger Bacon propone la repetición de observación y experimentación; Guillermo de Ockham percibe que el conocimiento se logra con la observación y la intuición (experiencia) de forma directa dado que, pone en evidencia la verdad de la proposición de manera inmediata y sin complicación; y Andrés Vesalio desafía la autoridad de los textos.

Dios por medio de la biblia dijo “Hagamos al hombre a nuestra imagen, conforme a nuestra semejanza; y señoree en los peces del mar, en las aves de los cielos, en las bestias, en toda la tierra, y en todo animal que se arrastra sobre la tierra” (Reina Valera 1960, Génesis 1:26-27). Francis Bacon pone como prioridad a la religión, es decir, la Escritura Sagrada que revela la voluntad de

Dios (Silva, R. 2002) y de manera secundaria la filosofía natural que manifiesta su poder (Bacon, F. 1620, I, LXXXIX). Separa de esta manera el conocimiento de lo divino (la comprensión de lo divino) y el conocimiento de lo natural (la creación de Dios), asimismo en una jerarquía mayor se encuentra la religión con respecto de la filosofía natural que se encuentra subordinada a ella, pero que no se deben juntar. Incluso la causa final (para Bacon es todo ha sido creado para el hombre) de Aristóteles queda excluida de la filosofía natural, en tanto, se dedica solamente a la causa material, causa formal y causa eficiente.

La necesidad de un nuevo método científico para Bacon es “para penetrar a cosas más íntimas y recónditas de la naturaleza” (Bacon, F. 1620, XVIII), porque no se encuentran limitadas por ningún mandato divino y es el único camino más cierto y seguro. De esta manera considera errónea a la lógica aristotélica, inductio vulgaris, conocida como inducción completa o por simple enumeración, la Tabla 1 expresa esta inducción, ya que se afirma la conclusión en base a lo que se afirma de cada premisa o premisas finitas. Si bien parte de la observación, no necesariamente está sujeta a la observación directa, si no a la observación indirecta donde la transmisión oral reemplaza la experimentación, entonces, las opiniones de pensadores actuales o anteriores toman el rol de la experiencia (Mercado, J. 1992). En el caso de la lógica deductiva o silogismo, Bacon pretende superarlo por menospreciar la experiencia sensible y que, además, era el método donde se apoyaba la escolástica de modo dogmático, sin utilidad práctica, y su alejamiento de los asuntos humanos de conocer e interactuar con la naturaleza (Diéguez, A. 2017). Por ejemplo, en la deducción siguiente: todos los hombres son mortales; Sócrates es hombre; por lo tanto, Sócrates es mortal. Pero ¿cómo sabemos que la premisa mayor es verdadera? (Echeverría, R. 1991). Por esta razón el pensamiento moderno: será escéptico, privilegia la relación de los hombres con la naturaleza, de igual forma, la fe en el progreso de la Humanidad.

Tabla 1. Métodos de Aristóteles

<p>p₁ es A p₂ es A p_n es A ∴ Todos los P son A</p>	<p>Todos los A son B Todos los C son A ∴ Todos los C son B</p>
<p>Inducción completa o por enumeración simple</p>	<p>Deducción silogística o silogismo categórico</p>

Fuente: Aristóteles

Y como nuevo método propone su lógica baconiana, inductio vera, conocida como inducción incompleta, la Tabla 2 expresa esta inducción, que infiere la ley –conclusión– que refleja todos los hechos infinitos de la misma naturaleza, en base a la observación o experimentación de hechos particulares –premisas– (Bacon, F. 1620); de esta manera corrige las inducciones anteriores, por

ejemplo, la inducción embrionaria del método de la mayéutica de Sócrates (Orozco, V. 2009), la inducción por procedimiento indirecto del método dialectico de Platón (Ferrater, J. 1964), y la inducción por enumeración simple y por intuición de Aristóteles (Pérez, R. 1998). A modo de ilustración en la inducción siguiente: todos los hombres son mortales porque Juan es mortal, Pedro es mortal, ..., porque Sócrates es mortal. Justamente por la observación reiterada como lo indica la experiencia, se sabe que todos los hombres son mortales (Echeverría, R. 1991). Pero el proceso inductivo baconiano, denominado proceso de exclusión, pretende asegurar un conocimiento válido, mediante tres tablas: (1) de esencia o presencia; (2) de desviación o ausencia y (3) de comparación o grado.

Tabla 2. Método baconiano

La tabla de presencia.
La tabla de ausencia.
La tabla de grado.
Inducción por eliminación o exclusión

Fuente: Bacon

Con el propósito de ejemplificar, Bacon propone una investigación acerca de la forma del calor (es descubrir regularidades en la naturaleza del calor) donde de manera sistemática y organizada elige el objeto de estudio (la naturaleza a estudiar) y varios fenómenos (varias instancias o hechos) que se dan de alguna manera, para registrar las observaciones de los hechos en tablas. Pero primeramente se analizara el término forma, según Gastón, S. (1953, como se citó en Vexler, M., 1999) este tiene tres acepciones para Bacon: (1) como verdadera diferencia (o según Pachón, D. (2017) igual que relación) donde es la definición esencial en la que interviene el género –es más genérico– como primera naturaleza (X) y la especie –diferencia específica o limitación específica, ya que la especie limita al género– como segunda naturaleza (Y), por ejemplo la definición de calor es su forma, el movimiento es su género y el calor es la especie. (2) como esencia donde la forma es la propiedad –esencia íntima que comporta definición– de la cosa. (3) como ley general (o según Pachón, D. (2017) igual que ley natural en la ciencia moderna) de acuerdo con “la cual se producen y se manifiestan las naturalezas o cualidades sensibles (actos puros) en todos los cuerpos individuales”. Pero actos puros se puede entender como configuraciones de la materia, es decir, lo denso, lo pesado, lo liviano, el calor, el frío, lo tangible, lo fijo, lo determinado, lo fluido, lo simple, lo compuesto, lo orgánico, lo inorgánico, ..., lo animado, lo inanimado (Pachón, D. 2017), por consiguiente, para Bacon, la ley científica es la expresión de la forma.

Tabla 3. Proceso de exclusión

Presencia (instancia afirmativa)	Ausencia (instancia negativa)	Grado (intensidad de la instancia)
<p>Todos los hechos (instancias) conocidos que concurren en esa naturaleza (Bacon, F. 1620, II, XI).</p>	<p>Todos los hechos que están privados de la naturaleza en cuestión. Pero próximas a los otros hechos donde la naturaleza en cuestión aparece (Bacon, F. 1620, II, XII).</p>	<p>Todos los hechos sobre los que se investigan, se presentan en más o en menos variación o cambio que ocurren en la naturaleza (Bacon, F. 1620, II, XIII).</p>
<p>(1) Los rayos del sol, sobre todo en verano y a mediodía. (5) Erupciones de llamas de cavidades de montañas. (9) Líquidos hirvientes o calentados. (16) Todo cuerpo frotado con fuerza. ...(27)...</p>	<p>(1) Al acto no se percibe que los rayos de la luna, de las estrellas y de los cometas sean calientes (opuesto al 1). (10) Las erupciones y eyecciones de llamas se dan en regiones frías no menos que en cálidas (opuesto al 5). (14) No se encuentra líquido alguno tangible que en su estado natural sea caliente (opuesto al 9). (22) No hay negativa que pueda contraponerse a este ejemplo (opuesto al 16). ...(32)... (opuesto al 27).</p>	<p>(1) Grado ninguno de calor al tacto, no se muestran calientes el azufre, el metal, el agua, ... (2) Grado menor o mayor de calor al tacto, provisionalmente se calientan animales en movimiento, fiebres intermitentes, la proximidad a un cuerpo caliente aumenta el calor en relación a la proximidad, el aire recibe y transmite calor, es decir, es más sensible al calor. ...(41)...</p>

Fuente: Bacon, F. (1620)

Ahora corresponde explicar el método de exclusión, referido al ejemplo de la ley del calor descrito en la Tabla 3. A saber el método de la exclusión con ayuda de las tres tablas, en palabras de Bacon “Hágase el experimento o invéstiguese esto más detenidamente”, el experimentador procede por inducción a la comparación y exclusión de hechos que sean necesarios para rechazar una teoría falsa, al estar en cada tabla clasificados los enunciados de los hechos. Para así obtener a partir de las tres tablas “axiomas, sacados, por buen camino y regla, de aquellos particulares, que, a su vez, indiquen y señalen nuevos particulares ... subiendo primero a los axiomas, bajando después a las obras” (Bacon, F. 1620I, CIII). Bajo esta modalidad se llega a la conclusión de que la forma o causa del calor es el movimiento, identificando que el género es el movimiento y la especie el calor (Bacon, F. 1620, II, XX). Según Pachón, D. (2017) Bacon logra encontrar la naturaleza que se relaciona con

la naturaleza investigada (el calor): el movimiento. Aunque, el fenómeno del movimiento “como una cualidad interior y absoluta de las cosas” no supero la concepción de Aristóteles, de los filósofos místicos de la naturaleza, de Kepler y de Galileo (Cassirer, E. 1907). Empero, Según Putnam, H. (1978) la utilización del método inductivo como característica para el éxito de la ciencia, es una tesis vieja pero clave que se inicia en Bacon y de ahí desde Newton se mantiene la idea que existe un método inductivo. Pero un dato curioso, es que la experimentación de Bacon en la investigación del frío, ocasiona que muera de una pulmonía por sus deteriorados pulmones, y con ello establece que la naturaleza es parte de la actividad humana al ser medida cualitativamente y utilizada, fomentando de esta manera la investigación.

En la tabla 4, se describe una cronología de las lógicas de investigación científica en la que se le aplica lógica de clases, es decir, pueden clasificarse en las siguientes tres clases:

1. La clase de instancia afirmativa: que son teorías científicas verificables – verificacionismo, representado por el Círculo de Viena– mediante evidencia empírica.
2. La clase de instancia negativa: que son teorías científicas falsadas – falsacionismo, representado por Popper– mediante evidencia empírica.
3. La clase de intensidad de instancia: que son teorías científicas confirmadas – confirmacionismo, representado por Hempel– mediante evidencia empírica.

A excepción del Círculo de Viena, Popper y Hempel ninguna de los otros autores puede ser clasificado de manera estricta dentro de una clase, dado que es mucho más compleja y variada los matices que presentan cada uno de ellos dentro de cada una de las clases a las que pertenecen. Empero, algunas lógicas de la investigación científica dentro de una clase, están soportadas en base a lógica proposicional, lógica simbólica, lógica de predicados, lógica probabilística, y en otro caso, a la lógica de la identidad.

Por analogía, las tablas de Bacon representan rudimentariamente principios lógicos del proceso de investigación de la ciencia, por ejemplo, la tabla de presencia representa el principio de verificación por “*afirmación*” de una teoría al probarla como verdadera; la tabla de ausencia representa el principio de falsación por “*refutación*” de una teoría al criticarla como falsa, y la tabla de grado representa el principio confirmación por “*contrastación*” de una teoría al aceptarla como verdadera por reunir los casos verdaderos. Aunque, no era el auténtico interés de Bacon la comprobación de hechos (Cassirer, E. 1907); y Putnam, H. (1974, como se citó en Menna, S., 1999) considera que no existen algoritmos lógicos para descubrir y probar teorías como las propuestas por Carnap, Popper, ..., y en especial el Círculo de Viena por su herencia de método rígido y determinado; en expresión de Putnam, H. (1981, como se citó en de la Cruz, L., 2005): “... no podemos identificar simplemente ser racional con creer teorías solo porque se apoyan en experimentos cuidadosamente realizados” al considerar que el éxito del método científico esta reducido a un método lógico.

Tabla 4. Clasificación de los métodos lógicos de investigación científica según las tablas de exclusión de Bacon

Instancia afirmativa	Instancia negativa	Intensidad de la instancia
<p>Método de coincidencia (Acuerdo): A, B, C, D, ..., w, x, y, z A, E, F, G, ..., w, t, u, v ∴ es probable que A sea la causa de w</p> <p>Método de diferencia (Desacuerdo): A, B, C, D, ..., w, x, y, z B, C, D, ..., x, y, z ∴ A es parte indispensable de la causa de w</p> <p>Método combinado: A, B, C, ..., x, y, z A, D, E, ..., x, v, w B, C, ..., y, z ∴ A es la causa o parte indispensable de la causa de x.</p> <p>Método de los residuos: A, B, C, ..., x, y, z B, ..., y C, ..., z ∴ A es la causa de x</p> <p>Método de las variaciones concomitantes (Correlaciones): A°, B, C, ..., x°, y, z A+, B, C, ..., x+, y, z A-, B, C, ..., x-, y, z ∴ A y x están causalmente relacionadas —y de sus variantes—</p>	<p>$p \rightarrow q$</p> <p>$\sim q$</p> <p>∴ $\sim p$</p>	<p>$P(T D) \propto P(D T) \cdot P(T)$</p> <p>P: probabilidad. T: teoría. D: dato. α: es proporcional.</p> <p>$Op = LR \times Oo$</p> <p>Op: probabilidades a posteriori. LR: razón de verosimilitudes. Oo: probabilidades a priori.</p>
Lógica de las inferencias basadas en la observación o lógica de los experimentos	Falsacionismo o hipotético-deductivo	Grado de creencia o inferencia Bayesiana
Mill	Popper	Bayes
<p>Abducción (Hipótesis): REGLA RESULTADO ∴ CASO</p>	<p>$H \wedge H_1 \wedge H_2 \wedge \dots \wedge H_n \wedge A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_k \rightarrow e$ $\sim e$ ∴ $\sim (H \wedge H_1 \wedge H_2 \wedge \dots \wedge H_n \wedge A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_k)$</p>	<p>$F^n(A, B) = N^n(A \cdot B) / N^n(A) = hn$</p> <p>$F^n \geq 1/2$ es verdadero. $F^n < 1/2$ es falso.</p>

<p>Deducción: REGLA CASO ∴ RESULTADO</p> <p>Inducción: CASO RESULTADO ∴ REGLA</p>	<p>H: hipótesis principales. A: hipótesis auxiliares. e: evidencia.</p>	<p>$0 \leq F^n(A, B) \leq 1$</p> <p>$h^n - k \leq h^s \leq h^n + k$</p> <p>F: frecuencia relativa. k: cantidad muy pequeña. n: secuencia ordenada. s: número de eventos ($s > n$)</p>
<p>Sistema lógico de tres modos de inferencia o método de conjunto de inferencias</p>	<p>Holismo de confirmación o holismo epistemológico</p>	<p>Principio de inducción matemática o regla directa versión probabilista</p>
<p>Pierce</p>	<p>Duhem</p>	<p>Reichenbach</p>
<p>$p \rightarrow q$ q ∴ p</p>	<p>Métodos estadísticos inferenciales. Prueba de hipótesis (contraste de hipótesis paramétricas y no paramétricas, ...):</p> <p>H0: hipótesis nula. H1: hipótesis alternativa.</p> <p>H0 > 0 (refutable mediante evidencia empírica)</p>	<p>$fr(Q, P) = m(h \cdot e) / m(e) = \zeta(h, e)$</p> <p>Pa ∴ Qa</p> <p>$0 \leq \zeta(h, e) \leq 1$</p> <p>fr: frecuencia relativa observada (Q, con respecto a P). h: enunciativa de una hipótesis. e: enunciativa de una evidencia. m: función medible.</p>

Verificacionismo o inductivismo estricto	Hipotético-inferencial o inferencia estadística	Probabilidad lógica o lógica inductiva
Círculo de Viena	Ronald Fisher, Jerzy Neyman y Egon Pearson	Carnap
Px $(x = z)$ $\therefore Pz$		$p(O, R) = r$ i es un caso de R $\therefore i$ es un caso de O p : probabilidad. r : probabilidad inductiva de ejecuciones de experimentos aleatorios R con resultado O próxima a 1. O : resultado. R : experimento aleatorio.
Verdacionismo o principio de inducción		Confirmacionismo o inductivismo amplio
Oroza		Hempel

Fuente: Historia del método científico

Igualmente, la exploración realizada en la Tabla 4, permite evidenciar que el método baconiano sirvió de base a los diferentes métodos en sentido general, y como afirma Frondizi, R. (2003, como se citó en Bacon, F., 1620) no en virtud de la aplicación directa, sino por: restituir la investigación al procedimiento de lo empírico, al experimento consciente, y elaborado con un algoritmo de clasificación para explicar los hechos (Cassirer, E. 1907); formular que se debe preguntar a la naturaleza, y que la autoridad para emitir un dictamen es la observación directa o experimentación empírica; el rechazo de una teoría falsa (Farrington, H. 1991); el verificar, escoger, confirmar y corregir las causas eficientes de un fenómeno (Hottois, G. 1997); la ciencia natural es a posteriori (Putnam, H. 1978); y la mayor meta es unir la mente (entendimiento) con las cosas (sentidos) (Pachón, D. 2017; Cassirer, E. 1907).

Es manifiesto que parte del conocimiento sobre el método científico, ha sufrido el paso de la ciencia, ya que el método lógico baconiano no logra dar cuenta de manera efectiva de resultados en la ciencia, lo que no implica que esté equivocado, sino que es impracticable y se encuentra catalogado dentro de la clase de “Método inductivo-deductivo” que se usó en el pasado para generar nuevo conocimiento científico (Pérez, R. 1998). Además, el método baconiano ha sido superado por la informática, la ciencia de datos, y la cibernética –otras ideas similares al igual que la sinérgica, teoría general de sistemas, sistemas complejos, ciencia de la complejidad-. En la primera por la automatización en la captura, almacenamiento, recuperación, y análisis o procesamiento de datos (hechos) de un número mayor de variables que antes de tener los ordenadores, lo que da origen a un nuevo método científico como es la simulación por computadora (modelos computacionales) que predice sin recurrir a la experiencia para someter a prueba los hechos.

En el segundo por el proceso de extraer conocimiento a partir de grandes cantidades de datos (hechos) medidos u obtenidos cualitativamente o cuantitativamente, aplicando métodos que son adaptados del método científico (denominados algoritmos de ciencia de datos, especialmente métodos estadísticos, métodos de minería de datos, métodos de minería de procesos, ...) más sofisticados de carácter empírico, como por ejemplo, el algoritmo de clasificación de aprendizaje supervisado, que genera conocimiento a partir de los datos a posteriori donde se clasifica un objeto –hecho– (en base a sus atributos) en una clase (un solo atributo objetivo) que representa un patrón, el cual aprende de las observaciones y hace predicciones.

Y en el tercero, porque define un sistema –descrito como micro, meso, y macro– al conjunto de elementos interactuando de manera orgánica que comporta un fin, y para predecir su comportamiento no se realiza de manera a priori (Gershenson, C. 2015), sino a posteriori. Esto hace manifiesto retornar a la propuesta metafísica de Aristóteles de causa final, que Bacon había rechazado, pero ahora regresa a escena desde una perspectiva de las ciencias naturales y la ciencia de lo artificial.

Es importante señalar que existe una clasificación de cuatro categorías elaborada por Pérez, R. (1998) sobre el método científico a través de la historia: (1) Método inductivo-deductivo respaldado por Bacon, Newton, ... (2) Método a priori-deductivo sostenido por Descartes, Leibniz, ... (3) Método hipotético-deductivo apoyado por Hume, Popper, ... Y (4) No hay tal método defendido por Feyerabend. Con respecto a no hay método científico tanto Bacon como Aristóteles fundamentaron que debe existir un método científico para adquirir conocimiento. Además, el método a priori-deductivo involucra que se pueden o no se pueden demostrar objetivamente conclusiones válidas y necesarias; difieren de Bacon y Aristóteles dado que el primero pone más énfasis en la evidencia de la observación empírica y el segundo en la experimentación empírica.

En conclusión, Bacon critica a la filosofía griega, a la filosofía medieval, y cultiva la filosofía experimental, filosofía natural, el empirismo filosófico, y un nuevo método científico, que en parte dan inicio a la filosofía moderna, es decir, al pensamiento moderno. Aunque la idea de ciencia en la actualidad es diferente, ya que es requisito formular una hipótesis para contrastar con la realidad.

Frente a la lectura de Bacon, la revisión historia del método científico que involucra a autores como Mill, Bayes, Carnap, ..., Oroza y a través del análisis y la reflexión sugiere que si existe la lógica de clases de la investigación científica en Bacon con la representación de tres clases en el que cada lógica de la investigación científica producida a lo largo de la historia del método científico tiene relación con una de las tres clases: presencia, ausencia o grado. Aunque, no pueden considerarse estrictamente como asociados con el verificacionismo, falsacionismo o confirmacionismo a excepción del Círculo de Viena, Popper y Hempel respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Bacon, F. (1620). *Novum Organum*. Editorial Losada. Traducción de Clemente Fernando Almorí, 1949. Buenos Aires, Argentina.
- Battaner, E. (2020). *Los físicos y Dios*. Editorial Los Libros de la Catarata. Madrid, España.
- Cassirer, E. (1907). *El problema del conocimiento II*. Editorial Fondo de Cultura Económica. Traducción de Wenceslao Roces, 2019. D. F., México.
- Comte, A. (1830). *Curso de filosofía positiva*. Editorial Libertador. 2004. Buenos Aires, Argentina.
- de la Cruz, L. (2005). *La Evolución del Pensamiento de Hilary Putnam*. Tesis (Doctor en Filosofía). Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Filosofía. Madrid, España.
- Diéguez, A. (2017). Bacon, Cervantes y la modernidad. En *Revista Universitaria de Cultura*, N° 20. pp 4–8.
- Echeverría, R. (1991). *El Búho de Minerva*. Introducción a la filosofía moderna. Editorial Leddy.
- Farrington, H. (1991). *Francis Bacon, Filósofo de la Revolución Industrial*. Editorial Ayuso. Traducción de Rafael Ruiz de la Cuesta. Madrid, España.
- Ferrater, J. (1964). *Diccionario de Filosofía*. Editorial Sudamericana. Buenos Aires, Argentina.
- Gershenson, C. (2015). *Curso: Pensamiento sistémico*. Fecha de consulta, 28 de octubre de 2022, de <https://www.coursera.org/learn/pensamiento-sistemico>.
- Hottois, G. (1997). *Historia de la filosofía del Renacimiento a la Posmodernidad*. Editorial Cátedra. Traducción de Marco Aurelio Galmarini. Madrid, España.
- Menna, S. (1999). Inducción e Hipótesis en el Programa de Carnap. En *Epistemología e Historia de la Ciencia*, N° 5. Volumen 5. pp 296–303, Editorial Universidad Nacional de Córdoba.
- Mercado, J. (1992). *La Concepción Aristotélica de la Inducción*. Tesis (Doctor en Filosofía). Universidad de Navarra, Facultad Eclesiástica de Filosofía. Pamplona, España.
- Orozco, V. (2009). La inducción embrionaria en Sócrates. En *Pensamiento Crítico*. [en línea]. N° 11. pp 65–72. Mayo. Fecha de consulta: 15 de Julio de 2009. Disponible en: <https://doi.org/10.15381/pc.v11i0.9008>.
- Pachón, D. (2017). *Francis Bacon: de la Reforma del Saber al “Imperio Humano Sobre el Universo”*. Una lectura a partir del concepto de Forma. Tesis (Doctor en Filosofía). Universidad Santo Tomás, Facultad de Filosofía y Letras. Bogotá, Colombia.
- Pérez, R. (1998). *¿Existe el método científico?* Editorial Fondo de Cultura Económica. D. F., México.

- Putnam, H. (1978). Los Hombres Detrás de las Ideas. Algunos creadores de la filosofía contemporánea. En Magee, B. (ed). XII. La Filosofía de la Ciencia (pp. 236–253). Editorial Fondo de Cultura Económica. Traducción 1982. D. F., México.
- Reina Valera (1960).
- Silva, R. (2002). Eles Criam em Deus. Biografías de Cientistas e Sua Fé Criacionista. Editorial Casa Publicadora Brasileira. Traducción de Graciela López de Pizzuto. Sao Paulo, Brasil.
- Ventura, D. (2022). Qué era el Colegio Invisible y cómo allanó el camino a la ciencia experimental moderna. Fecha de consulta, 20 de octubre de 2022, de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-63206210>.
- Vexler, M. (1999). El método de investigación en Francis Bacon. En Letras (Lima). pp 135–169.

7

ARTÍCULO

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE PROGRAMACIÓN A NIÑOS, USANDO EL ROBOT KAREL

TIPO DE ARTÍCULO: REVISIÓN

Autores:

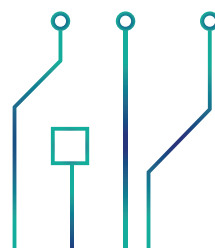
Torrejón Tejerina S. Efraín

Sejas Rivero Mayerling

Tarija- Bolivia

Correo electrónico: efraintorrejón@gmail.com

Correo electrónico: Mayerling.sejas@gmail.com



RESUMEN

El presente artículo, está referido a la experiencia realizada en el proyecto “Democratización de la Informática”, en su capítulo “Enseñanza de la programación de computadoras en las escuelas” - transformando vidas, a través de la tecnología, como un aporte del Departamento de Informática y Sistemas al mejoramiento del aprendizaje en el área tecnológica.

Se presenta una estrategia didáctica para la enseñanza de la programación en las escuelas, haciendo uso de un entorno de software denominado Karel el robot, que fue desarrollado originalmente por Richard E. Pattis en 1981, y que ha tenido una evolución constante, incorporando nuevos lenguajes de programación, además del pascal original.

La estrategia presentada, se basa en un juego de roles, en la que los niños, simulan el funcionamiento de la computadora, “ordenando” a Karel el robot para que realice acciones dentro de su “mundo”.

Se ha trabajado como una prueba piloto, con niños de 6to de primaria de la Unidad Educativa “Sella Mendez”, enseñándoles programación con la estrategia didáctica basada en el juego de roles, para resolver problemas de nivel básico, medio y avanzado, tomando como parámetro de clasificación, la complejidad computacional.

ABSTRACT

This article refers to the experience carried out in the “Democratization of Computing” project, in its chapter “Teaching computer programming in schools” - transforming lives through technology, as a contribution from the Department of Informatics and Systems to the improvement of learning in the technological area.

A didactic strategy is presented for teaching programming in schools, using a software environment called Karel the robot, which was originally developed by Richard E. Pattis in 1981 and has undergone constant evolution, incorporating new programming languages in addition to the original Pascal.

The strategy presented is based on role-playing, in which children simulate the functioning of a computer by “giving orders” to Karel the robot to perform actions within its “world”.

A pilot test was conducted with 6th grade children from the “Franz Tamayo - Sella Mendez” Educational Unit, teaching them programming with the didactic strategy based on role-playing to solve basic, intermediate, and advanced level problems, using computational complexity as a classification parameter.

Palabras clave

Karel, estrategia didáctica, enseñanza de la programación.

INTRODUCCIÓN

Vivimos en una sociedad digital en constante evolución, la tecnología computacional ha abarcado prácticamente, todas las áreas del saber humano, y cada vez se convierte en un reto mucho más importante el enfrentarlo. La inteligencia artificial y la robótica, ya son términos de uso común, su evolución, ya no es indiferente al conjunto de la sociedad y principalmente a las unidades educativas.

La programación de computadoras, es el centro de toda la evolución tecnológica, puesto que, el avance tecnológico en los dispositivos, va de la mano con la programación de los mismos, por lo que, es una habilidad clave en todas las áreas profesionales, desde la tecnología y la ciencia hasta el arte y el diseño. Estamos convencidos que su enseñanza (de la programación de computadoras) debe comenzar desde una edad temprana. La programación, proporciona a los niños habilidades necesarias para enfrentar este mundo tecnologizado, un pensamiento crítico, un pensamiento lógico en la resolución de problemas, creatividad, colaboración, autonomía, confianza, entre las más importantes.

La elaboración de didácticas adecuadas es esencial para enseñar programación de manera efectiva a los niños. Una buena didáctica debe ser accesible, inclusiva, interactiva y adaptada a las necesidades y habilidades de los niños. Debe proporcionar un entorno de aprendizaje práctico, alentando a los niños a explorar, experimentar y construir su conocimiento de manera gradual. Además, las didácticas deben utilizar enfoques pedagógicos adecuados, como el aprendizaje basado en competencias, que pone énfasis en el trabajo en equipo y la resolución de problemas auténticos. También es importante utilizar herramientas y recursos adecuados, como entornos de programación visual, juegos educativos y actividades prácticas.

En este artículo, se resume el proyecto de Democratización de la Informática, en su capítulo de enseñanza de la programación a niños de 10 a 13 años, haciendo uso de Karel el robot, y la aplicación de una didáctica creada exclusivamente para el proyecto y que podrá ser utilizada en todas las unidades educativas del país.

KAREL EL ROBOT

Karel el robot fue creado en 1981 por Richard E. Pattis como una herramienta para enseñar programación a estudiantes universitarios. Su objetivo era enseñar a los estudiantes a pensar en términos de procedimientos y algoritmos, y a comprender la lógica detrás de la programación. Más tarde, se descubrió que Karel el robot era una herramienta efectiva para enseñar programación a niños de escuela primaria debido a su simplicidad y capacidad para enseñar conceptos complejos de manera fácil de entender.

Karel, ha evolucionado a lo largo de los años, incorporando nuevas características y adaptándose a diferentes entornos de programación. Inicialmente, Karel se implementó en el lenguaje Pascal, pero con el tiempo se han desarrollado versiones en otros lenguajes como Java y Ruby. Estas versiones modernas han ampliado las capacidades de Karel y le han dado una mayor flexibilidad en la programación.

En su forma más básica, Karel el Robot es un programa que opera en un mundo bidimensional, compuesto por una cuadrícula de calles y avenidas. El robot, representado por un icono en el mundo, puede moverse, girar y realizar acciones específicas en función de las instrucciones que se le den.

EL MUNDO DE KAREL

El mundo de Karel, es una matriz, donde las filas son llamadas avenidas y las columnas calles. Además, puede contener elementos como paredes o muros y beepers (objetos que Karel puede recoger o poner). Estos elementos se representan visualmente en el mundo de Karel de la siguiente manera:

Karel: Un ícono que representa al robot.

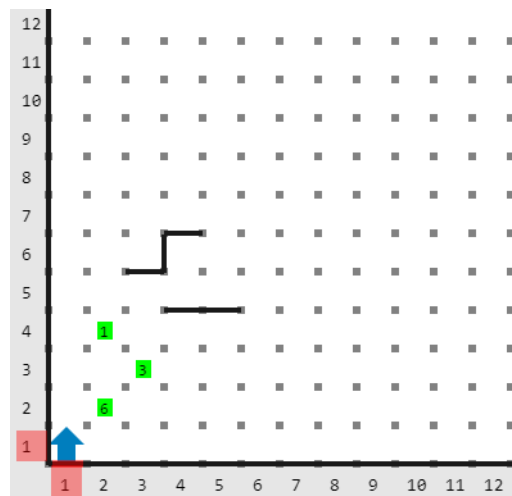
Paredes o muros: Líneas o barreras que bloquean el paso de Karel. Por lo general, se representan como líneas gruesas o paredes sólidas para indicar que no se puede pasar a través de ellas.

Beepers (zumbadores): Objetos que Karel puede poner o levantar en una posición dada, son representados por números positivos que indican cuantos beepers hay en una posición determinada.

El mundo de Karel puede variar en tamaño y complejidad, desde mundos pequeños y simples hasta mundos grandes y complicados con múltiples obstáculos.

Imágenes y gráficos del mundo de Karel se utilizan comúnmente en entornos de programación visual específicos para Karel, como IDEs o simuladores. Estas representaciones gráficas facilitan la visualización y comprensión de los desafíos que Karel debe resolver a través de la programación.

Figura 1: El mundo de Karel



Fuente: <https://omegapup.com/karel.js/>

Karel proporciona a los estudiantes una forma interactiva y visual de comprender conceptos clave de programación y resolución de problemas.

Importancia de enseñar programación a niños de escuela

Como se ha mencionado, la programación se ha convertido en una habilidad importante en el mundo actual, y su enseñanza desde una edad temprana es fundamental. En la actualidad, la mayoría de las actividades cotidianas se hacen a través de dispositivos electrónicos, desde hacer compras en línea hasta realizar transacciones bancarias, lo que hace que sea importante que las personas comprendan cómo se desarrollan estas aplicaciones.

La programación también proporciona habilidades valiosas para la vida más allá de la tecnología. La programación fomenta el pensamiento lógico, el razonamiento abstracto, la resolución de problemas y la creatividad, habilidades que pueden ser útiles en otros ámbitos. El aprendizaje de la programación también ayuda a los niños a comprender cómo se desarrollan las aplicaciones y cómo se utilizan en la vida diaria. Además, la programación es una habilidad necesaria para muchas carreras, incluyendo ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).

Autores como Mitchel Resnick, profesor del MIT Media Lab, defienden la importancia de enseñar programación a los niños desde una edad temprana. Resnick sostiene que la programación ayuda a los niños a desarrollar habilidades creativas, como la capacidad de crear y experimentar con nuevas ideas y de trabajar juntos en proyectos y tareas. La programación también fomenta la resolución de problemas, ya que los niños deben encontrar formas de solucionar problemas y errores en su código.

Además, Seymour Papert, matemático y educador, desarrolló la teoría del aprendizaje constructorista, que apoya la idea de que los niños aprenden mejor al hacer cosas en lugar de simplemente escuchar o leer sobre ellas. El aprendizaje de la programación es un ejemplo de aprendizaje constructorista, ya que los niños aprenden a través de la experimentación y la creación de soluciones en lugar de simplemente escuchar o leer sobre conceptos abstractos.

Técnicas para la enseñanza de programación a niños de escuela

La enseñanza de programación a niños de escuela primaria puede ser un desafío, pero hay técnicas efectivas que pueden ayudar a los niños a aprender los conceptos básicos de la programación. Una técnica, es enseñar a los niños el pensamiento lógico mediante el uso de ejercicios que involucren la solución de problemas. Otra técnica es enseñar a los niños los conceptos básicos de la programación a través del uso de juegos y herramientas interactivas, como Karel el robot.

En el proyecto de Democratización de la Informática, en su capítulo sobre la enseñanza de la programación, se plantea una nueva técnica, que involucra un juego de roles, poniendo de premisa el mundo de Karel y actividades que demandan un pensamiento lógico, representando el funcionamiento de la computadora.

Técnica: Juego de roles

Esta técnica se basa en la simulación de los componentes mas importantes del computador como es el procesador y la unidad de control, para ejecutar las instrucciones que se da a Karel el Robot.

Objetivo: Desarrollar la lógica computacional en niños de 11 a 13 años

Descripción de la técnica: Juegos de roles, crea roles para los niños, Karel, la unidad de control y un supervisor. Los niños pueden asumir estos roles y simular situaciones donde deben interactuar y comunicarse para lograr una meta común. Esto promueve la creatividad, el razonamiento lógico y la comunicación efectiva.

En esta técnica colaborativa, el facilitador realiza las siguientes tareas:

Clase magistral

- Explicar lo que es la programación de computadoras.
- Explicar lo que es un lenguaje de programación.
- Explicar lo que es, y cómo trabaja un procesador y la unidad de control
- Explicar lo que es Karel, su mundo y las instrucciones básicas

Preparación del Mundo de Karel

- Se recomienda que se trabaje la técnica, en una cancha deportiva al aire libre.
- Dibujar el mundo de Karel utilizando tizas de color, y canastillas que simulen los muros, y tejos que simulen los zumbadores.

Equipos

El facilitador conforma equipos de 3 niños, que asumen el rol de equipo de programadores y paralelamente cada uno asume el rol de supervisor, unidad de control y Karel.

- Equipo de programadores: Escribe las instrucciones para resolver los problemas planteados.
- Unidad de control: Lee las instrucciones para que Karel las ejecute.
- Karel: Sigue las instrucciones que le indica la unidad de control.
- Supervisor: Supervisa que las instrucciones leídas por la unidad de control, sean correctamente ejecutadas por Karel.

Etapas de ambientación

En esta etapa, el facilitador escribe los programas y los equipos ejecutan los mismos, de acuerdo a los roles que cada uno asume. Es aconsejable que cambien los roles para que todos desarrollen por igual las competencias del pensamiento lógico.

Es recomendable realizar esta actividad en 5 clases de 1 hora cada una.

Etapa de desarrollo

En esta etapa, el facilitador propone los problemas, el equipo escribe los programas y los ejecutan de acuerdo a los roles que cada uno asume en un tiempo dado.

Etapa de programación

En esta etapa, el facilitador entrega las guías de laboratorio a cada equipo para que escriban los programas, y los ejecuten haciendo uso de un simulador de Karel, se recomienda <https://omegaup.com/karel.js/>

Prueba piloto en la U.E. Sella Mendez

En la gestión 2022, se ha realizado una prueba piloto en la U.E. Sella Méndez con alumnos de 6to de primaria (10 a 13 años), con quienes se realizó todo el procedimiento, de acuerdo a la siguiente descripción:

1. Clases magistrales

Se fija con el profesor del curso, los días martes y jueves de 7:30 a 10:00, durante dos meses para el desarrollo de la prueba piloto.

En una clase magistral, se explica a los alumnos sobre el curso, la programación de computadoras, la robótica, Karel, y las instrucciones básicas de Karel.

Se conforma grupos de trabajo de tres alumnos cada grupo y se pide que le den un nombre.

Fotografía 2: Clase magistral



(fuente: propia)

2. Preparación del mundo de Karel

Se decide trabajar en la cancha polifuncional de la U.E., para lo cual, utilizando elementos del entorno, se prepara el mundo de Karel (uno para cada grupo) como muestra la siguiente fotografía:

- Se dibuja con tiza las calle y avenidas
- Se utiliza diferentes materiales para simular los muros
- Se utiliza fichas para simular los zumbadores (beepers)

3. Etapa de ambientación

Se prepararon guías de aprendizaje, consistentes en programas escritos en Java para Karel, los que cada equipo ejecutó de acuerdo a los roles asumidos y reportaron su cumplimiento al facilitador, para que conjuntamente a él, se vuelva a ejecutar.

Las guías se organizaron de acuerdo a la complejidad de las instrucciones:

1. Instrucciones `move()`, `turnleft()`, `turnoff()`
2. Instrucciones `putbeeper()`, `pickbeeper()`
3. Instrucción `iterate()`
4. Instrucciones `if`, `facingNorth`, `facingSouth`, `facingEast`, `facingWest`
5. Instrucciones `nextToABeeper()`, `anyBeepersInBeeperBag()`
6. Instrucciones `frontIsClear()`, `leftIsClear()`, `rightIsClear()`

Fotografía 3: Un grupo en la etapa de ambientación



(fuente: propia)

4. Etapa de Desarrollo

Las guías para esta etapa, al igual que para la etapa de ambientación, siguieron similar orden. Cada guía, tiene una explicación que relata el contexto, el objetivo que debe cumplir Karel, y ejemplos cuando se lo requiera.

Las siguientes fotografías, muestran la fase de programación por parte del equipo de programadores y la ejecución de los programas:

Fotografías 4,5, 6 y 7: Grupo en proceso de programación y prueba



(Fuente: propia)

Etapa de programación

En esta etapa los alumnos, ingresaron al laboratorio de computación de la U.E., que consta de computadoras KUAA con procesador Intel Celeron, 4 Gb de RAM, 320 Gb en Disco Duro y Windows 8.0.

Haciendo uso del IDE en línea <https://omegaup.com/karel.js/>, todos los programas escritos en la fase de desarrollo, son transcritos y ejecutados en esta fase. La transcripción, prueba y modificación es individual.

Se entrega nuevas guías, y esta vez, todo el proceso de programación es individual. Las siguientes son fotografías que muestran esta fase:

Fotografías 8,9y 10: Etapa de programación



(fuente: propia)

Resultados de la prueba piloto

La prueba piloto se realizó con 17 alumnos de 6to.de primaria.

Al finalizar el proyecto, se realizó una competencia de programación entre los alumnos participantes, teniendo como resultado el siguiente cuadro:

1. Las preguntas fueron elaboradas tomando en cuenta:

- a. Nivel básico. Comprender el proceso de programación, conocer las instrucciones en sintaxis y semántica, desarrollo de la lógica con instrucciones sin repetición.
- b. Nivel medio. Además del nivel básico, se incorpora instrucciones de repetición. El nivel de complejidad de los algoritmos, denota desarrollo de la lógica computacional.
- c. Nivel Avanzado. Además de los niveles anteriores, se incorpora una mayor complejidad en los algoritmos.

Figura 11. Resultados de la competencia de programación



Fuente: propia

Los resultados obtenidos son alentadores, puesto que el 100% de los participantes, han logrado alcanzar el nivel básico de programación, lo que indica que han comprendido el proceso de la programación y desarrollado la lógica computacional. Un 88% pueden resolver problemas incorporando instrucciones de repetición y condicionales, y un 59% pueden resolver problemas con una mayor complejidad.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con la prueba piloto, se observa que la técnica de juego de roles aplicada en niños de 10 a 13 años, es adecuada para la enseñanza de la programación.

La participación de los alumnos fue destacada en cada una de las etapas, sin embargo, la etapa de ambientación y desarrollo, fue crucial para el éxito del proyecto, puesto que, en esas etapas, desarrollaron la lógica computacional, comprendieron la semántica de las instrucciones, y experimentaron la ejecución de las mismas.

Las prácticas en el laboratorio de computación, fueron desarrolladas en un tiempo menor al planificado, por al menos un 90%, denotando que en la escritura de los programas, la sintaxis no representa complejidad como la semántica, que fue abordada en las etapas de ambientación y desarrollo, y comprendida con la dinámica de juego de roles.

Se recomienda continuar con el proyecto, y comenzar la formación de formadores, para que pueda abarcarse a todas las unidades educativas que lo requieran, para luego plantear al ministerio de educación, la modificación de la curricula, en cuanto al uso de la tecnología, de primaria y secundaria

Se recomienda, dar continuidad al proyecto en su segunda fase, abarcando a más unidades educativas.

BIBLIOGRAFÍA

- Pattis, R. E. (1981). Karel the Robot: A Gentle Introduction to the Art of Programming. Wiley.
- Resnick, M. (2017). Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play. MIT Press.
- <http://romulo.det.uvigo.es/revista/RITA/site/200911/uploads/IEEE-RITA.2009.V4.N4.A4.pdf>
- Tecnológico de Monterrey, <https://mosaico.tec.mx/es/noticia/nuevos-retos-nuevas-estrategias-didacticas-para-la-educacion-digital-en-2023>

8

ARTÍCULO

MODELO INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN UNIVERSITARIA (MINE-U): UN ENFOQUE PARA EL DESARROLLO ACADÉMICO, SOCIAL Y PRODUCTIVO

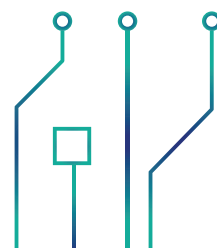
TIPO DE ARTÍCULO: REVISIÓN

Autor:

Torrejón Tejerina S. Efraín

Tarija- Bolivia

Correo electrónico: efraintorreon@gmail.com



RESUMEN

El presente artículo, es el resultado de una vasta experiencia realizada en el Departamento de Informática y Sistemas, en cuanto a la investigación y extensión universitaria. Tiene como objetivo presentar un modelo integrado de Gestión de la Investigación y Extensión Universitaria que busca maximizar el desarrollo académico, social y productivo en nuestra Universidad y el Sistema de la Universidad Boliviana. Está basado en la integración de los cuatro pilares fundamentales de la Universidad, como son la investigación, la extensión (interacción) universitaria, el posgrado y el pregrado. El modelo propuesto, busca establecer vínculos sólidos entre la academia y la comunidad, promoviendo la generación de conocimiento relevante y su aplicación en beneficio de la sociedad. Se describe los componentes del modelo y sugerencias de como integrarlos, dentro de la autonomía y características propias de cada Universidad. Su aplicación, contribuye a mejorar las probabilidades de hacer sostenible la investigación científica como motor de desarrollo del país.

ABSTRACT

The present article is the outcome of an extensive experience conducted in the Department of Informatics and Systems, regarding university research and outreach. Its aim is to introduce an integrated model for the Management of University Research and Outreach, which seeks to maximize academic, social, and productive development within our University and the Bolivian University System. This model is grounded in the integration of the four fundamental pillars of the University: research, university outreach and interaction, postgraduate programs, and undergraduate programs. The proposed model strives to establish robust connections between academia and the community, fostering the generation of relevant knowledge and its application for the benefit of society. The components of the model are described, along with suggestions for their integration, respecting the autonomy and unique characteristics of each university. Its implementation contributes to enhancing the prospects of sustaining scientific research as a driving force for the country's development.

Palabras clave

Investigación Universitaria, Extensión Universitaria, Modelo de Gestión, Transferencia Tecnológica

Keywords

University Research, University Outreach, Management Model, Technology Transfer

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las instituciones universitarias desempeñan un papel fundamental en el desarrollo social, económico y cultural de las comunidades en las que se encuentran insertas. No solo se centran en la formación académica, sino que también han asumido el compromiso de generar conocimiento y transferirlo a la sociedad a través de la investigación y la extensión universitaria.

La investigación y la extensión universitaria son dos áreas intrínsecamente interrelacionadas y complementarias. Mientras que la investigación se enfoca en la generación de nuevo conocimiento a través de la indagación científica, la extensión universitaria tiene como objetivo poner ese conocimiento a disposición de la comunidad y contribuir a la solución de problemas concretos.

En este sentido, la gestión de estas dos actividades se ha vuelto una tarea crucial para las instituciones universitarias, ya que implica planificación, organización, coordinación y evaluación de los recursos humanos, económicos y tecnológicos necesarios para llevar a cabo investigación y extensión de manera eficiente y efectiva.

Es importante reconocer en este contexto, que en su generalidad, los pilares fundamentales de la Universidad como son la Investigación, Extensión Universitaria, Posgrado y Pregrado, no se integran, o al menos no se integran bajo una misma premisa, que es hacer sostenible la investigación, como el principal elemento de desarrollo, y que una gestión adecuada, determina a la extensión universitaria de impacto, y una formación contextualizada tanto en pregrado como en posgrado.

En este artículo, se presenta un Modelo Integrado De Gestión de la Investigación y Extensión Universitaria, el cual propone una estructura organizativa y funcional que permite articular ambas áreas de manera sinérgica, y complementaria con el pre y posgrado. Este modelo busca vincular de manera efectiva las diferentes instancias y actores que forman parte del régimen académico de las Universidades y en específico de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, fomentando la transferencia de conocimiento y la vinculación con la sociedad.

Además, se analizarán los beneficios que puede aportar este modelo tanto a las instituciones universitarias como a la sociedad en general. Asimismo, se abordarán los desafíos y obstáculos que se pueden encontrar en la implementación de este modelo, proponiendo posibles estrategias para su superación.

El modelo integrado de gestión de la investigación y extensión universitaria constituye una herramienta fundamental para fortalecer y potenciar el rol de las instituciones universitarias como generadoras de conocimiento y agentes de cambio en la sociedad. Su implementación permitirá maximizar el impacto de la investigación y la extensión, contribuyendo al desarrollo sostenible de las comunidades y al progreso de la sociedad en su conjunto.

Presentación del modelo integrado de gestión de la investigación y extensión universitaria MINE-U: Un Enfoque para el Desarrollo Económico, Social y Productivo

La investigación y la extensión son dos pilares fundamentales de la actividad universitaria. La investigación busca generar nuevo conocimiento a través de la realización de proyectos de investigación, mientras que la extensión busca llevar ese conocimiento y ponerlo al servicio de la comunidad. Ambas actividades son complementarias y se retroalimentan mutuamente. Sin embargo, en muchos casos, la investigación y la extensión se llevan a cabo de manera aislada, lo que limita su impacto y eficiencia.

Nos referiremos específicamente a lo que ocurre en la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, pero que también ocurre en la mayoría de nuestras universidades.

Partimos de la premisa de que los pilares fundamentales de la Universidad, como son, la Investigación, la Extensión Universitaria, el Pregrado y el Posgrado, no desarrollan sus actividades de manera coordinada, teniendo la reglamentación adecuada para ello, pero que la falta de un modelo integrador; dispersa las acciones y en muchos de los casos redunda, lo que conlleva a un uso innecesario e infructuoso de recursos económicos, materiales y humanos.

La Figura 1, expresa la situación actual de los pilares fundamentales de la Universidad, en la cual, cada uno de los componentes, orienta de manera aislada sus acciones.

Figura 1: Situación actual de los pilares fundamentales de la Universidad



Fuente: Propia

Esta forma de relacionamiento, por supuesto que impide un desarrollo armónico y sustancial de la Universidad y todo lo que arrastra consigo, no nos olvidemos, que la Universidad es motor del desarrollo social, científico y productivo de los pueblos, por lo que su desarrollo, influye en el desarrollo de nuestra región y país.

Entonces, un modelo de gestión de la Investigación y Extensión Universitaria, debe propender a la integración de estos componentes, para facilitar el desarrollo y sostenibilidad al que hacemos referencia.

La Figura 2, expresa cómo debería ser la orientación de las acciones de cada pilar fundamental de la Universidad, orientando las mismas de manera coordinada y hacia un objetivo común, hacer de la investigación un proceso sostenible y de impacto en la sociedad.

Figura 2: Situación deseada de los Pilares Fundamentales de la Universidad



Fuente: Propia

El modelo integrado de investigación y extensión universitaria propuesto, y que hemos denominado MINE-U, se basa en la creación de un entorno colaborativo que promueva la interacción entre investigadores, estudiantes de posgrado y pregrado, así como entre académicos y la comunidad. Este modelo se fundamenta en cuatro ejes principales:

a) Integración de posgrado y pregrado: El modelo plantea la inclusión activa de estudiantes de todos los niveles en proyectos de investigación y extensión. De esta manera, los estudiantes podrán tener la oportunidad de aplicar y desarrollar sus habilidades y conocimientos en un entorno real, al mismo tiempo que generan un impacto directo en la sociedad.

b) Dirección de investigación y dirección de extensión: El modelo promueve la colaboración estrecha entre ambas direcciones, integrándolas en una Secretaría denominada Sefomentando la comunicación y coordinación de esfuerzos. Esta integración permitirá una planificación estratégica conjunta, evitando duplicidades y maximizando el alcance de las actividades de investigación y extensión.

c) Fortalecimiento de la relación con la comunidad: El modelo busca establecer vínculos sólidos con actores y organizaciones de la comunidad, a través de la colaboración en proyectos conjuntos de investigación y extensión. Esta interacción permitirá identificar las necesidades y demandas de la comunidad, centrandó las actividades de investigación y extensión en la solución de problemas relevantes para la sociedad.

d) Fomento de la transferencia de conocimiento: El modelo pone énfasis en la difusión y transferencia de los resultados de investigación a la comunidad. Esto implica la generación de productos tangibles, como informes técnicos, manuales, herramientas digitales, entre otros, que puedan ser utilizados por la comunidad. Asimismo, se promoverá la participación activa de la comunidad en eventos y actividades académicas, como congresos y seminarios.

Se debe considerar las siguientes premisas que sustentan el modelo propuesto:

- a. Es imperativo hacer de la Investigación un proceso sostenible
- b. Todo proyecto de investigación debe tener un componente de extensión universitaria, dentro de dos ejes, la práctica y el aprendizaje.
- c. Todo proyecto de investigación, debe apuntar a la otorgación de grados académicos en coordinación con las instancias Facultativas de Educación Continua, en el caso de posgrado, y los Departamentos Académicos en el caso de pregrado.
- d. Todo programa de posgrado a Nivel Maestría o Doctorado, debe apuntar al desarrollo de la investigación en coordinación con la DICYT, los Institutos de Investigación y Departamentos Académicos.
- e. Se debe potenciar las publicaciones universitarias, manteniendo una relación dentro del Sistema de la Universidad Boliviana.
- f. Toda investigación, debe responder en una primera instancia a necesidades del entorno social y productivo de la comunidad.

La Figura 3, muestra la disposición del modelo MINE-U, en la que se detalla los componentes y sus relaciones, donde el centro de todo, son los grupos de investigación aplicada, denominados GIA, los cuales son parte de los Departamentos Académicos de la Universidad como instancias operativas de la actividad académica de las Facultades, en cuanto a la Docencia, Investigación, y Extensión Universitaria.

Figura 3: Modelo de Gestión de la Investigación y Extensión Universitaria MINE-U



Fuente: Propia

Descripción de los componentes y sus relaciones

El modelo está dispuesto con 11 componentes, pudiendo identificarse de acuerdo a las características de cada Facultad otros, cuyo relacionamiento sea significativo y tenga respaldo en la normativa Universitaria, como por ejemplo, la pronta implementación de las instancias Facultativas de Educación Continua, las cuales coordinarían el posgrado facultativo, en el modelo, se lo describe como Facultades.

1. Grupos de Investigación Aplicada (GIA)

El Estatuto Orgánico de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, contempla en el Artículo 204º. la creación de “Grupos de Trabajo Científico que constituyen una agrupación temporal de recursos humanos, financieros y de infraestructura, cuya función esencial es el desarrollo de la investigación interdisciplinaria en áreas priorizadas por la dirección universitaria y facultativa, en correspondencia con las necesidades regionales y el desarrollo del potencial científico

institucional o para el desarrollo de programas cooperados con sectores externos, nacionales o internacionales”.

Estos Grupos de Trabajo Científico, son la antesala para la creación de Institutos de Investigación, que serán conformados de acuerdo a la normativa Universitaria.

En el modelo, se los denomina Grupos de Investigación Aplicada (GIA), y que son el centro del modelo, donde confluyen todos los demás componentes.

Los GIA, están conformados por Docentes y Estudiantes investigadores que tienen un interés común dentro de un área específica, enmarcada en las líneas de investigación, propias del Departamento Académico o Instituto de Investigación.

Las Líneas de Investigación de los GIA, son las Líneas de Investigación de las Carreras, Departamentos Académicos o de los Institutos de Investigación, a los cuales pertenecen. Son líneas de investigación generales descritos en sus estatutos, reglamentos y diseños curriculares, que expresan y definen su existencia.

2. Facultades – Programas de Posgrado

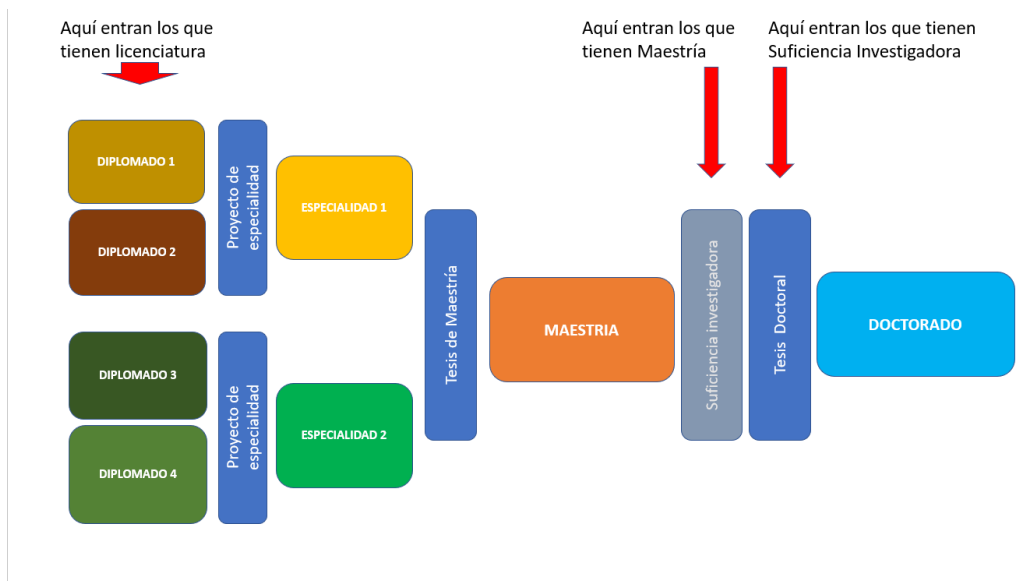
Los Docentes o Profesionales que conforman los GIA, son de tres tipos:

- a. Director, Investigador principal, el cual debe contar con el grado de Doctor, o ser Doctorando de un programa de posgrado de la Facultad o la Secretaría de Educación Continua de la Universidad.
- b. Asistente, Investigador asistente, el cual debe contar con el grado de Master, o ser Maestrante de un programa de posgrado de la Facultad o la Secretaría de Educación Continua de la Universidad
- c. Investigador, Docente o Profesional externo que desarrolla la investigación liderada por el Director y Asistente del área específica.

En la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, el desarrollo de posgrado, está a cargo de las Facultades, a través de la Dirección Facultativa de Educación Continua y los Departamentos Académicos e Institutos de Investigación correspondientes.

Se recomienda que los programas de Posgrado sean integrados con salidas intermedias como se muestra en la Figura 4, comenzando con los diplomados que forman especialidades, las cuales dan forma a la maestría, para finalmente desembocar en el doctorado.

Figura 4: Esquema de un programa de posgrado con salidas intermedias



Fuente: Propia

Cada uno de los componentes de este esquema, deben cumplir con la normativa del Sistema de la Universidad Boliviana, coordinado por el CEUB.

3. Sociedades Científicas Estudiantiles

Los Estudiantes que conforman los GIA, pueden ser de cualquier nivel de las carreras afines, recomendando que al menos lo conformen de tres niveles, donde cada nivel corresponde a un año específico de carreras con una duración de cinco años. La cantidad recomendable de estudiantes es de siete, los cuales imprescindiblemente deben estar inscritos o ser parte de la **Sociedad Científica Estudiantil** de su área.

En el Artículo 200° del EOU de la UAJMS, reconoce a las Sociedades Científicas Estudiantiles en cuanto los nombra como miembros de los Institutos de Investigación a los delegados de las mismas.

Es importante que la reforma del Estatuto, incluya una mayor presencia de las Sociedades Científicas Estudiantiles como simiente de la Investigación sostenible en las Universidades. No debería desarrollarse proyectos de investigación al interior de las Universidades, sin la presencia de estudiantes miembros de las SCE.

Los Directorios de las SCE, son los encargados de gestionar la investigación y extensión universitaria estudiantil en estrecha relación con los Departamentos Académicos de sus áreas de conocimiento, la DICYT y la Dirección de Extensión. Deben coordinar su labor, para identificar necesidades del entorno social y productivo, y expresarlas en términos de líneas de investigación específicas, como insumos para los fondos concursables y otros recursos provenientes de la Universidad o financiamiento externo.

4. Secretaría de Investigación y Extensión Universitaria

El Estatuto Orgánico de la UAJMS, define a la Investigación como un ámbito de competencia a *“la proyección estratégica de la investigación científica, la docencia y la extensión en la UAJMS”*, dejando a la reglamentación y estructura organizativa, a una normativa específica de la Secretaría Académica. Este tratamiento subordinado a una Instancia de gestión del pregrado no es aconsejable, en la medida de que las políticas de desarrollo de la Investigación y Extensión, no solo son de pregrado sino de una interacción coordinada entre los pilares fundamentales de la Universidad.

Este modelo propone la creación de la Secretaría de Investigación y Extensión Universitaria, en igual Jerarquía que la Secretaría de Educación Continua y la Secretaría Académica.

La DICYT y la Dirección de Extensión Universitaria (DEU) en nuestro modelo, toman una importancia relevante puesto que son el nexo con la sociedad.

Las Líneas de Investigación específicas, serán proporcionadas por la Dirección de Investigación en Ciencias y Tecnología, en base a las necesidades identificadas a través de diferentes estrategias, y coordinadas con los Departamentos Académicos, Institutos de Investigación, Sociedades Científicas y otras instancias universitarias pertinentes.

5. Entorno Social y Productivo

La teoría de recursos y capacidades, sostiene que el entorno social y productivo influye en la forma en que las organizaciones aprovechan y desarrollan sus recursos y capacidades. Los recursos pueden ser tanto tangibles (como los activos físicos y financieros) como intangibles (como el conocimiento y las habilidades). La teoría de recursos y capacidades busca explicar cómo las organizaciones pueden utilizar de manera eficiente estos recursos para adaptarse y competir en su entorno.

Las necesidades del Entorno Social y Productivo de nuestra región y país, se enmarcan en dos ejes temáticos principales, que son en esencia, el campo de intersección con las universidades, el aprendizaje y las prácticas, entendidas estas últimas como el conjunto de acciones que llevan a solucionar un problema.

Estos dos ejes temáticos, dan lugar a necesidades que serán expresadas como líneas de investigación específicas, que a su vez, son el insumo para los GIA.

La Secretaría de Investigación y Extensión Universitaria a través de sus departamentos específicos, en coordinación con las Sociedades Científicas Estudiantiles, las Direcciones de Departamento Académico, los Institutos de Investigación, y otras instancias universitarias como los consejos sociales universitarios y facultativos, implementaran estrategias como ferias inversas, foros, exposiciones, reuniones, entre otros, para un relevamiento real y objetivo de información, que permita identificar de manera coherente las necesidades relevantes de la sociedad.

6. Comunidades de Aprendizaje y

7. Comunidades de Práctica

El modelo MINE-U, plantea que los dos ejes temáticos, en los que se enmarcan las necesidades del Entorno Social y Productivo, sean abordados como **comunidades de práctica y comunidades de aprendizaje**.

Introducir estos dos conceptos en el modelo, implica un salto cualitativo en el proceso de aprendizaje y capacitación.

Las comunidades de aprendizaje, aglutinan una serie de estrategias que permiten un aprendizaje colaborativo, se promueve el trabajo en equipo y la construcción colectiva del conocimiento, esto implica, que todos los miembros de la comunidad son responsables del proceso. Las estrategias a implementar serán identificadas en función al objetivo del aprendizaje, pudiendo ser; cursos, textos, libros, foros de discusión, videos, películas, presentaciones, artículos, revistas, notas, entre otros.

Las comunidades de práctica, aglutinan una serie de estrategias que permiten la solución de un problema planteado, es decir, llevar a la práctica el conocimiento, habilidades y destrezas de los miembros de la comunidad para solucionar un problema.

En ambos tipos de comunidades, los miembros serán parte de la Universidad, como de las instituciones públicas y privadas, que tengan relación con los objetivos de las comunidades, como ser los gobiernos municipales, la gobernación departamental, sociedades civiles organizadas, como las OTB, Juntas Vecinales, entre otras.

Las comunidades de aprendizaje y de práctica, tienen una organización de sus miembros de acuerdo al rol que desarrollan:

Primer nivel: Organizadores, que pueden ser delegados de la universidad y de las instituciones cooperantes.

Segundo nivel: Expertos, que pueden ser de las instituciones participantes como invitados especiales de otras organizaciones o expertos independientes, sean nacionales o extranjeros.

Tercer nivel: Participantes, que pueden ser de las instituciones participantes como de los beneficiarios.

Cuarto nivel: Interesados, público en general que tiene acceso a los recursos de la comunidad

Para la puesta en marcha de las comunidades de aprendizaje y de práctica, se requiere de un entorno tecnológico, de hardware, software y conectividad a internet.

El software es un sistema especial que permite la gestión de las comunidades de aprendizaje y de práctica, permitiendo el registro de los miembros de acuerdo a su rol, una disposición adecuada de los recursos, la elaboración colaborativa de documentos (especialmente en las comunidades

de práctica), y la difusión efectiva de los resultados.

Las comunidades de práctica y aprendizaje, son el medio por el cual los GIA, responden a las necesidades del Entorno Social y Productivo expresadas en las líneas de investigación específicas, identificadas por la Secretaría de Investigación y Extensión Universitaria, en coordinación con las SCE, Departamentos Académicos, Institutos de Investigación y otras instancias universitarias.

8. Certificación de Competencias

El proceso de certificación de competencias es una herramienta que permite evaluar objetivamente las habilidades y conocimientos de una persona en un área específica. A través de este proceso, se busca otorgar un reconocimiento oficial a las personas que demuestran poseer las competencias necesarias para desempeñarse de manera exitosa en un determinado campo profesional.

La certificación de competencias es un procedimiento que se lleva a cabo a través de pruebas y evaluaciones rigurosas, diseñadas específicamente para medir el nivel de dominio que la persona tiene sobre las habilidades requeridas. Estas pruebas pueden incluir pruebas escritas, entrevistas, análisis de casos prácticos, entre otros métodos de evaluación.

Una vez que la persona ha pasado satisfactoriamente todas las pruebas de certificación, se le otorga un documento oficial que acredita sus competencias en el área evaluada. Esta certificación puede ser utilizada como una herramienta de respaldo en la búsqueda de empleo, promoción laboral o para acceder a oportunidades educativas o de desarrollo profesional.

El proceso de certificación de competencias se basa en estándares internacionales y criterios de evaluación establecidos por expertos en el campo correspondiente. Estos estándares y criterios aseguran la validez y confiabilidad de los resultados de la certificación, brindando credibilidad tanto a las personas evaluadas como a los empleadores, instituciones educativas y otras partes interesadas.

En resumen, el proceso de certificación de competencias es una herramienta valiosa para reconocer y validar las habilidades y conocimientos de una persona en un ámbito profesional determinado. A través de este proceso, se busca garantizar un estándar de calidad y rigor en la evaluación de las competencias, fomentando así el crecimiento y desarrollo de las personas en su carrera profesional.

El modelo, ante una necesidad formativa por parte del Entorno Social y Productivo, propone reemplazar los cursos de capacitación tradicionales, por programas de certificación de competencias, desarrollados por los GIA.

9. Transferencia Tecnológica

La transferencia tecnológica es un proceso fundamental en el desarrollo y avance de cualquier sociedad. Consiste en trasladar conocimientos, descubrimientos e innovaciones científico-tecnológicas de un lugar a otro, con el fin de aprovechar sus beneficios y aplicaciones prácticas.

La transferencia tecnológica puede darse en distintos ámbitos, como la industria, la salud, la agricultura, el medio ambiente, entre otros. A través de este proceso, se busca que las investigaciones y avances científicos sean utilizados de forma efectiva y eficiente, generando valor económico y social.

En este contexto, es necesario establecer mecanismos y estrategias adecuadas para llevar a cabo la transferencia tecnológica de manera exitosa. Entre estos mecanismos se encuentran los acuerdos de colaboración entre instituciones de investigación y desarrollo, la protección de la propiedad intelectual, la formación de profesionales especializados, entre otros.

La transferencia tecnológica permite que los avances científicos sean transformados en productos y servicios innovadores, mejorando así la calidad de vida de las personas y contribuyendo al desarrollo económico y social de una región. Es un proceso que implica el trabajo conjunto entre el sector académico, el sector empresarial y el sector público, con el objetivo de maximizar el impacto de la tecnología en la sociedad.

En resumen, la transferencia tecnológica es un proceso clave en la sociedad contemporánea, que permite convertir el conocimiento científico en herramientas y soluciones prácticas. Es un puente entre la investigación y la aplicación, que impulsa el progreso y la innovación en todos los ámbitos de la vida.

El modelo, ante una necesidad de práctica, entendida como el conjunto de acciones que conllevan a solucionar un problema, y expresada como una línea de investigación específica, responde al Entorno Social y Productivo con la transferencia tecnológica, producto de la investigación realizada por los GIA. Esta transferencia deberá formalizarse con convenios específicos entre la Universidad y los beneficiarios.

10. Revistas Científicas

La investigación desarrollada por los GIA, deben, necesaria y obligadamente, contemplar dentro del proceso, la elaboración de artículos científicos que serán publicados en las revistas científicas especializadas de la Universidad, independientemente que sean publicados en otras revistas de relieve nacional o internacional, respetando las normas de publicación internacional. Esto, potenciará a las revistas locales como parte fundamental de la sostenibilidad de la investigación, puesto que la difusión científica es prioritaria.

11. Dirección de Extensión Universitaria

La Extensión Universitaria dentro del modelo MINE-U, cobra vital importancia, porque va más allá de lo cultural y deportivo, estableciéndose como parte de la gestión de la investigación. En coordinación con la DICYT, y las demás instancias relacionadas, plantea, organiza y desarrolla las estrategias de vínculo con el Entorno Social y Productivo, es el nexo operativo del Honorable Consejo Social Universitario, y de las comisiones sociales facultativas. Tiene a su cargo, el establecimiento de las comunidades de aprendizaje y de práctica, y que su desarrollo este enmarcado en los objetivos que se plantea.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El modelo integrado de investigación y extensión universitaria (MINE-U) presentado, tiene como objetivo impulsar un enfoque colaborativo y sinérgico entre ambas áreas, para hacer del proceso investigativo, un proceso sostenible en el tiempo. Este enfoque permitirá maximizar el impacto académico y social de las actividades universitarias, fomentando la generación de conocimiento relevante y su aplicación práctica en beneficio de la comunidad, y en un futuro no muy lejano, convertirse en una fuente de ingresos de importancia para la Universidad.

Para su implementación exitosa, se recomienda la asignación de recursos adecuados, tanto humanos como económicos, que permitan el desarrollo de proyectos de investigación y extensión de calidad.

Asimismo, es fundamental fomentar la participación activa de los estudiantes y académicos en estas actividades, estableciendo incentivos y reconocimientos que promuevan la colaboración y la excelencia.

En este modelo, los estudiantes que transiten por los GIA, serán potenciales investigadores que harán sostenible a la investigación en la Universidad.

Los GIA, al ser integrados por docentes y estudiantes en un área específica del conocimiento, por un lado hará posible la sostenibilidad de la investigación, y por otro lado posibilitará un desarrollo real de esa área de conocimiento.

Se recomienda que los programas de posgrado incorporen las estancias de investigación en los GIA, de tal forma que se garantice la sostenibilidad de la investigación en la Universidad.

Se recomienda la creación de la **Secretaría de Investigación y Extensión Universitaria**, que tenga como competencia, entre otras, la proyección estratégica de la investigación científica, y la extensión en la UAJMS.

BIBLIOGRAFÍA

- Bulmer-Thomas, V. (2017). Extensión universitaria: ¿por qué no somos perfectos? Universidad virtual.
- Conradie, P., & Mestry, R. (2014). Extension as a third role of the university in South Africa. *Education, Knowledge & Economy*, 8(3), 181-198.
- Salm, L. A., & Fallenstein, M. (2016). A model for integrating research, teaching and extension in college education. *Journal of Agriculture and Life Sciences*, 2(1), 45-58.
- CEUB (2014), XII Congreso de Universidades del Sistema de la Universidad Boliviana, UAJMS 2013 – UAGRM 2014.
- UAJMS (2004). Estatuto Orgánico Universitario, Agosto de 2004
- IESALC (2019). La movilidad en la educación superior: retos y oportunidades para un convenio renovado. Documentos de trabajo Nro 1. Caracas, UNESCO-IESALC

- OEI (2019b). Los investigadores universitarios y su vínculo con el entorno en América Latina. Papeles del Observatorio Nro. 11, Buenos Aires, Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad
- IESALC (2020). Investigación y vínculo con la sociedad en universidades de América Latina



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
JUAN MISAE SARACHO



DICYT

Departamento de Investigación,
Ciencias y Tecnología - UAJMS



DEPARTAMENTO
DE INFORMÁTICA
Y SISTEMAS

Revista bit@bit

Tarija - Bolivia