



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**MODELO DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL PARA LA TOMA
DE DECISIONES EN LA DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN
ACADÉMICA Y BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL**

JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS

Línea de Investigación:

Ingeniería de software, simulación y desarrollo de TICs

Tesis para optar el grado académico de Doctor en Ingeniería de Sistemas

Autor:

Condor Tinoco, Enrique Edgardo

Asesor:

Gamboa Cruzado, Javier Arturo

(ORCID: 0000-0002-0461-4152)

Jurado:

Flores Vidal, Higinio Exequiel

Pumaricra Padilla, Raúl Valentín

Petrlík Azabache Ivan Carlo

Lima - Perú

2023

Dedicatoria

A Dios, a mi padre Francisco que se encuentra a lado de nuestro señor, a mi madre Otilia y hermanos, por el apoyo que me han brindado para seguir adelante, en mi crecimiento profesional y personal.

Agradecimiento

Mi agradecimiento, para los distinguidos miembros del Jurado Dr. Higinio Exequiel Flores Vidal, Dr. Raúl Valentín Pumaricra Padilla y Ivan Carlo Petrlik Azabache por sus valiosos aportes en la evaluación del presente trabajo de investigación, del mismo modo a mi asesor Dr. Javier Arturo Gamboa Cruzado, por su tiempo y dedicación en las correcciones y las sugerencias recibidas para mejorar este trabajo. Agradecer a mi familia por el apoyo incondicional brindado durante estos años, ya que fueron el motivo para continuar con el logro de mis objetivos.

Índice

Resumen.....	xiii
Abstrac.....	xiv
I. Introducción.....	15
1.1 Planteamiento del problema.....	16
1.2 Descripción del problema	18
1.3 Formulación del problema.....	23
1.3.1 <i>Problema General</i>	23
1.3.2 <i>Problemas Específicos</i>	23
1.4 Antecedentes.....	23
1.4.1 <i>Antecedentes internacionales</i>	24
1.4.2 <i>Antecedentes nacionales</i>	26
1.5 Justificación de la investigación.....	29
1.6 Limitaciones de la investigación	31
1.7 Objetivos	31
1.7.1 <i>Objetivo General</i>	31
1.7.2 <i>Objetivo Especifico</i>	31
1.8 Hipótesis.....	32
1.8.1 <i>Hipótesis General</i>	32
1.8.2 <i>Hipótesis Especifico</i>	32
II. Marco Teórico	33
2.1 Marco Conceptual	33
III. Método.....	69
3.1 Tipos de investigación.....	69
3.2 Población y muestra	70

3.3	Operacionalización de variables	71
3.4	Instrumentos.....	71
3.5	Procedimientos	78
3.6	Análisis de datos.....	79
IV.	Resultados.....	81
V.	Discusión de resultados	145
VI.	Conclusiones.....	148
VII.	Recomendaciones.....	150
VIII.	Referencias.....	151
IX.	Anexos	161

Índice de tablas

Tabla 1 Respuestas de las bibliotecas universitarias a la intención de migrar a un nuevo producto.....	20
Tabla 2 Resultado de la evaluación de validez del instrumento por cada pregunta de la variable toma de decisiones para la preprueba y posprueba	76
Tabla 3 Resultado de la evaluación de validez del instrumento por cada pregunta de la variable modelo de inteligencia empresarial para la posprueba	76
Tabla 4 Resultado de la evaluación de validez por instrumento de la variable toma de decisiones para la preprueba y posprueba.....	76
Tabla 5 Resultado de la evaluación de validez por instrumento de la variable modelo de inteligencia empresarial para la posprueba	77
Tabla 6 Características del desarrollo de la solución de inteligencia empresarial de la Unidad de Biblioteca	93
Tabla 7 Cronograma del monitoreo de actividades según los pasos del modelo propuesto ..	94
Tabla 8 Cronograma de actividades para el desarrollo de la solución de inteligencia empresarial	95
Tabla 9 Frecuencia sobre la facilidad de tomar decisiones en la biblioteca de la UNAJMA	121
Tabla 10 Frecuencia sobre si tiene propuestas de mejora en la biblioteca de la UNAJMA ..	122
Tabla 11 Disponibilidad de información para tomar decisiones en la biblioteca de la UNAJMA	123
Tabla 12 Tiempo promedio en tomar una decisión en la biblioteca.....	124
Tabla 13. Tiempo promedio en recibir una información para la toma de decisiones	125
Tabla 14 Recepción de información completa para la toma de decisiones.....	126
Tabla 15. Confiabilidad de la información para la toma de decisiones en la biblioteca	127

Tabla 16 Si la información que recibe es fácil de interpretar por el director de la biblioteca	128
Tabla 17 Si para el director las decisiones que toma son eficaces en la biblioteca	129
Tabla 18 Tabla de frecuencias sobre la disponibilidad de la información para la toma de decisiones (preprueba y posprueba)	131
Tabla 19 Resultados para la prueba de normalidad en la preprueba y posprueba (datos de la dimensión disponibilidad de información).....	132
Tabla 20 Comparación de prueba con Alfa.....	133
Tabla 21 Resultado de la prueba de Rangos con signo de Wilcoxon.....	133
Tabla 22 Tabla de frecuencias sobre el tiempo en tomar decisiones (preprueba y posprueba)	134
Tabla 23 Resultados para la prueba de normalidad en la preprueba y posprueba	135
Tabla 24 Comparación de prueba con Alfa.....	136
Tabla 25. Resultado de la prueba de Rangos con signo de Wilcoxon	136
Tabla 26	137
Tabla 27 Resultados para la prueba de normalidad en la preprueba y posprueba	138
Tabla 28 Comparación de prueba con Alfa.....	139
Tabla 29 Resultado de la prueba de Rangos con signo de Wilcoxon.....	139
Tabla 30 Tabla de frecuencias sobre la eficacia en la toma de decisiones (preprueba y posprueba).....	140
Tabla 31 Resultados para la prueba de normalidad en la preprueba y posprueba	141
Tabla 32 Comparación de prueba con Alfa.....	142
Tabla 33 Resultado de la prueba de Rangos con signo de Wilcoxon	142

Índice de Figuras

Figura 1	36
Business Intelligence busca responder a estas preguntas.....	36
Figura 2	38
Arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocio.	38
Figura 3	39
Ciclo de vida de Kimball.....	39
Figura 4	47
La metodología HEFESTO	47
Figura 5	49
La representación gráfica del Modelo Conceptual	49
Figura 6	51
Modelo conceptual ampliado	51
Figura 7	52
Gráficamente para los tres tipos de esquema.....	52
Figura 8	52
Gráficamente para los Esquemas Copo de nieve.....	52
Figura 9	53
Gráficamente Esquemas en Estrella y Copo de Nieve	53
Figura 10	54
Diseño de tablas de Hechos.....	54
Figura 11	54
Diseño de Tablas de Hechos	54
Figura 12	55
Diseño de Tablas de Hecho.....	55

Figura 13	57
Arquitectura Data Warehouse.....	57
Figura 14	60
Flujo de Trabajo ETL	60
Figura 15	61
Componentes de un Data Warehouse.....	61
Figura 17	62
El modelo copo de nieve	62
Figura 18	64
Representación de dimensiones y jerarquías de un OLAP	64
Figura 19	66
Fases de la Planificación de Toma de Decisiones en Función del Análisis del Valor	66
Figura 20	101
Modelo conceptual (préstamos docentes).....	101
Figura 21	102
Modelo conceptual (devoluciones de docentes).....	102
Figura 22	102
Modelo conceptual (préstamos no devueltos por los docentes)	102
Figura 23	102
Modelo conceptual (préstamos alumnos).....	102
Figura 24	103
Modelo conceptual (devoluciones por los alumnos).....	103
Figura 25	103
Modelo conceptual (préstamos no devueltos por los alumnos).....	103
Figura 26	104

Ejemplo de un modelo lógico básico del área comercial	104
Figura 27	104
Modelo lógico de la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA	104
Figura 28	106
Modelo físico básico del área comercial	106
Figura 29	107
Modelo físico de la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA	107
Figura 30	111
Flujo de datos para copiar datos en Visual Studio 2019, Integración de Servicios	111
Figura 31	113
Extracción, Transformación y Carga de datos con Visual Studio 2019, modulo Integración de Servicios para la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA	113
Figura 32	114
Extracción Diseño del cubo OLAP de la data mart del área de comercialización realizado en SQL Server Data Tools 2019	114
Figura 34	116
Reporte del prestamos bibliográficos en el año 2018 por escuela profesional	116
Figura 35	116
Reporte del prestamos bibliográficos en el año 2018 por escuela profesional	116
Figura 36	117
Reporte de préstamos de libros por parte de los estudiantes de la UNAJMA	117
Figura 37	117
Reporte de préstamos de libros por parte de los docentes de la UNAJMA	117
Figura 38	119

Modelo de Inteligencia Empresarial para una biblioteca universitaria en base a las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto	119
Figura 39	120
Proceso de desarrollo del modelo de inteligencia empresarial en la biblioteca universitaria	120
Frecuencia sobre la facilidad de tomar decisiones en la biblioteca de la UNAJMA	121
Figura 41	122
Representación gráfica si hay de mejora para la biblioteca de la UNAJMA.....	122
Figura 42	123
Representación gráfica de disponibilidad de información para tomar decisiones en la biblioteca de la UNAJMA.....	123
Figura 43	124
Representación gráfica del tiempo promedio en tomar una decisión en la biblioteca.	124
Figura 44	125
Representación gráfica del tiempo promedio en recibir una información para la toma de decisiones.	125
Figura 45	126
Representación gráfica de la recepción de información completa para la toma de decisiones	126
Figura 46	127
Representación gráfica Confiabilidad de la información para la toma de decisiones.	127
Figura 47	128
Representación gráfica, si la información que recibe es fácil de interpretar por el responsable de la biblioteca.	128
Figura 48	129

Representación gráfica, Si para el director las decisiones que toma son eficaces en la biblioteca.....	129
Figura 49	131
Representación gráfica, disponibilidad de la información para la toma de decisiones (preprueba y posprueba).....	131
Figura 50	134
Representación gráfica, tiempo en que se demora en tomar decisiones (preprueba y posprueba). Fuente: Elaboración propia.....	134
Figura 51	137
Representación gráfica, confiabilidad de la información (preprueba y posprueba). Fuente: Elaboración propia.....	137
Figura 52	140
Representación gráfica, eficacia de la toma de decisiones (preprueba y posprueba).....	140
Figura 53	143
Proceso de toma de decisiones en la biblioteca de manera tradicional	143
Figura 54	143
Actividades que realiza en asistente bibliotecario para responder al pedido del encargado de la biblioteca	143
Figura 55	144
Proceso de toma de decisiones en la biblioteca de la UNAJMA	144
Figura 56	144
Proceso de actualización de datos en la solución de inteligencia empresarial	144

Resumen

Se planteó el objetivo de mejorar la toma de decisiones en la biblioteca de la UNAJMA mediante la aplicación de un modelo de inteligencia empresarial usando las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto. Como método se tiene; según el nivel de profundidad es de tipo explicativa y según la orientación es aplicada, se observó al responsable de la biblioteca por 40 semanas, es un diseño preexperimental, se usó la técnica de la entrevista. Los resultados se obtuvieron en función a la dimensión disponibilidad de la información, en la posprueba ya se tenía que en un 10% siempre le es fácil tomar decisiones, un valor $P = 0.00$, indicando que se mantiene disponible la información; en la dimensión tiempo en la toma de decisiones, se redujo a 20% de 2 horas a 5 horas, con un valor $P = 0.00$, disminuye el tiempo en la toma de decisiones; dimensión confiabilidad de la información, en la posprueba el responsable indico que en un 20% siempre recibe información completa, un valor $P = 0.00$, indicando que mejora la confiabilidad de la información; dimensión eficacia, el responsable indico en la posprueba que en un 35% frecuentemente las decisiones que toma son eficaces, un valor $P = 0.00$, el modelo mejora la eficacia de la toma de decisiones. Se concluye que la aplicación del modelo de inteligencia empresarial mejora la toma de decisiones en la biblioteca en función a las dimensiones indicadas.

Palabras Claves: Modelo de inteligencia empresarial, toma de decisiones, biblioteca, metodología Ralph Kimball, metodología Hefesto.

Abstract

The objective of improving decision-making in the UNAJMA library through the application of a business intelligence model using the Ralph Kimball and Hefesto methodologies was raised. As a method you have; According to the level of depth, it is of an explanatory type and according to the orientation it is applied, the person in charge of the library was observed for 40 weeks, it is a pre-experimental design, the interview technique was used. The results were obtained based on the information availability dimension, in the post-test it was already found that 10% always find it easy to make decisions, a P value = 0.00, indicating that the information is kept available; in the time dimension in decision making, it was reduced to 20% from 2 hours to 5 hours, with a P value = 0.00, the time in decision making decreases; information reliability dimension, in the post-test the person in charge indicated that 20% always receive complete information, a P value = 0.00, indicating that the reliability of the information improves; Efficiency dimension, the person in charge indicated in the post-test that 35% of the decisions he makes are frequently effective, a P value = 0.00, the model improves the effectiveness of decision making. It is concluded that the application of the business intelligence model improves decision-making in the library based on the indicated dimensions.

Keywords: Business intelligence model, decision making, library, Ralph Kimball methodology, Hephaestus methodology.

I. Introducción

La inteligencia empresarial es un conjunto de metodologías y herramientas, su desarrollo e implementación nos permite mejorar la toma de decisiones en una organización. En la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas es escasa la sistematización de sus procesos y sus datos por lo que no permite, que el encargado no cuenta con la información suficiente para tomar decisiones; por tal razón, se planteó el objetivo de mejorar la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas mediante el desarrollo de un modelo de inteligencia empresarial aplicando las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto, evaluando las dimensiones de la disponibilidad de la información, tiempo en las decisiones que se toma, confiabilidad de la información y la eficiencia en la toma de decisiones.

Para lograr cumplir con los objetivos planteados en la investigación se plantea cinco capítulos, siendo los siguientes:

En el capítulo I introducción, se ha planteado el problema de manera general para después realizar una descripción del mismo pero ya de manera más específica y centrada en el problema que está sucediendo en la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, en base a los descritos en los puntos descrito en el capítulo, se procedió a formular el problema, el objetivo y la hipótesis con sus respectivos formulaciones específicas; en esta parte de la investigación se han descrito y analizado los antecedentes internacionales y nacionales, investigaciones doctorales y relacionados al tema; y por último se han señalado la justificación y las limitaciones que han ocurrido en la investigación.

La segunda parte de la investigación es el marco teórico; en esta parte se ha descrito el material teórico, los que respaldan a los antecedentes descritos en el capítulo I; se han definido términos enmarcados al problema y específicamente a las variables planteadas; en esta parte se ha planteado las bases teóricas de la presente investigación.

En el capítulo III método, se ha planteado el tipo y el diseño de investigación con el fin de tener una base de los pasos que se deben realizar para el desarrollo de la investigación; también se han definido la población y las variables con su respectiva operacionalización, y por último en se tiene a las técnicas de la investigación con su validación de instrumento.

En el capítulo IV resultados, se analizó el análisis de los datos obtenidos o recopilados en la preprueba y posprueba, de forma descriptiva e inferencial; se realizó la prueba de los cuatros hipótesis específicas para luego sacar una conclusión general de la hipótesis general. En este capítulo se presente el modelo de inteligencia empresarial desarrollado en base a las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto, el modelo comprende de 7 etapas, los que han sido detallados.

El capítulo V Discusión de resultados, en esta parte se han analizado los resultados de la investigación por cada objetivo específico en función a las investigaciones descritas en los antecedentes, también se realizó el análisis en función al marco teórico descrito.

Se concluyó la investigación en base a los resultados obtenidos, se pusieron recomendación con el fin de que otros investigadores en el tema puedan considéralo. Al final se pusieron los anexos que son la base de los cuadros estadísticos que se muestran en la investigación, también se encuentran los cuestionarios que nos han permitido recopilar los datos. Se espera, que el modelo de inteligencia empresarial desarrollado sirva como iniciativa para que las tecnologías de inteligencia empresarial sean implementadas en otras áreas más y esta a su vez sirvan para mejorar las decisiones.

1.1 Planteamiento del problema

La Universidad Nacional José María Arguedas (en adelante UNAJMA), fue creada por Ley N° 28372 del 29 de octubre de 2004, en la Provincia de Andahuaylas, Región Apurímac, posee 6 Escuelas Profesionales: Educación Intercultural Primaria, Administración de Empresas, Contabilidad, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Ambiental e Ingeniería de

Sistemas. Conforme con su misión institucional está comprometida con la formación profesional, la investigación, la proyección social y la responsabilidad social, tal como lo indica la Ley Universitaria N° 30220.

La competitividad en las universidades del Perú va en incremento, todas buscando la calidad educativa según las exigencias del mercado laboral, y formar profesionales competitivos y a su vez puedan conseguir puestos de trabajo bien remunerado en sus especialidades respectivas; también por su parte la Superintendencia Nacional de Educación Superior en adelante (SUNEDU), exige a las universidades del Perú que garanticen calidad educativa.

En la UNAJMA hay diversos problemas, que están siendo resueltos según va desarrollándose; uno de los problemas es su escasa sistematización de sus procesos y el desarrollo de sistemas de información en sus diversas áreas. La UNAJMA cuenta con la Dirección de Información Academia y Biblioteca, en adelante lo llamaremos Unidad de Biblioteca, dependiente de la Vicepresidencia Académica, las que tienen una escasa sistematización de sus datos para el manejo de la información y la dificultad para la toma de decisiones. El responsable de la Unidad de biblioteca cuenta con escasa información procesada para la tomar decisiones de las 3 instalaciones en donde se encuentran las bibliotecas, por lo que, las decisiones que toma, los realiza con información no actualizada y poco confiable.

La inteligencia empresarial, también llamado inteligencia de negocio BI es un conjunto de procesos y herramientas tecnológicas que nos permiten visualizar de manera íntegra el estado situacional de un negocio, después de realizar un análisis de los datos almacenados, permite generar conocimiento para la toma de decisiones. El objetivo general de la inteligencia de negocio es apoyar de manera sostenible y sin perder continuidad a las organizaciones con el fin de mejorar su competitividad, brindando información útil y necesaria para la toma de decisiones (Cano, 2007). Un datawarehouse es un almacén o repositorio de datos de una

organización que le permite tener una visión global, integrada y común, independiente del uso que se le vaya a dar por los usuarios, tiene las propiedades siguientes: fiable, estable, coherente, y con información histórica (Conesa y Curto, 2015); de acuerdo como se indica el significado de inteligencia de negocio, es importante que las organizaciones cuenten con soluciones que realicen su proceso analítico, con la finalidad de facilitar el proceso de toma de decisiones. Pérez afirma que las herramientas de inteligencia de negocio cumplen un papel muy importante para sacar ventaja en el proceso competitivo que existen entre las organizaciones, con sus estructuras multidimensionales puede crear consultas resumidas, confiables y que sirven para la generación de reportes (Perez, 2015)

Una alternativa para mejorar la toma de decisiones de en la Unidad de Biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, es realizar una solución de inteligencia empresarial que permita agrupar los datos de la biblioteca en un data warehouse que le permita tener una visión global de los movimientos de libros y procesos que se realizan con el fin de contar con información significativa y confiable para una adecuada toma de decisiones.

1.2 Descripción del problema

La UNAJMA cuenta con la Vicepresidencia Académica que es el equivalente a un Vicerrector Académico, allí está la Unidad de Biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas. En sus dos locales realiza el préstamo de libros a los estudiantes y docentes de las seis escuelas profesionales; dos de las bibliotecas se encuentra en el local denominado Ccoyahuacho del distrito de San Jerónimo y uno se encuentra en el local de Santa Rosa del distrito de Talavera. La Unidad de biblioteca atiende a más de 2000 estudiantes y más de 100 docentes en el prestamos de libros; tiene 3 lugares de atención, en el distrito de Talavera en el pabellón de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial EPIA, desde este lugar atiende a las Escuelas Profesionales de Ingeniería Agroindustrial y Ambiental, y otros 2 lugares de atención en el distrito de San Jerónimo, uno ubicado en el pabellón de la Escuela Profesional

de Administración de Empresas EPAE y otro ubicado en el pabellón de Ingeniería de Sistemas EPIS; desde estos lugares de atención atiende a 4 escuelas profesionales siendo los siguientes: Educación Primaria Intercultural Administración de Empresas Contabilidad e Ingeniería de Sistemas.

El personal de la biblioteca de la UNAJMA para el préstamo de los libros los realiza con fichas y el sistema Koha (sistema de información libre) que permite el registro de los préstamos y las devoluciones de los libros, Koha cuenta con un catálogo de libros vía web para que realicen la búsqueda de los libros los estudiantes y docente de la UNAJMA; la atención se da por las fichas y por el sistema Koha, es escasa el procesamiento de información que tiene el responsable de la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA por lo que, no permite tomar decisiones adecuadas.

En los últimos años, las bibliotecas de las distintas universidades del Perú y el mundo han estado experimentado un desarrollo, sobre todo en ámbito tecnológico; considerando que se han ido desarrollado una serie de herramientas informáticas tanto en software como en hardware que permiten apoyar en los procesos y la toma de decisiones de las bibliotecas.

En el año 2017 se realizó una encuesta a 3.992 bibliotecas de diferentes tamaños o dimensiones y tipos, sobre sus sistemas de información; desarrollado por la 11ª edición de la Encuesta Internacional de Automatización de Bibliotecas, el país que tuvo mayor representación fue Estados Unidos con 2.985 respuestas, seguido de Canadá con 246, Australia con 179, Reino Unido con 124, España con 55, Suecia con 28 y Nueva Zelanda con 35. La mayoría de las respuestas procedieron de bibliotecas de países cuya lengua es inglesa; los países de habla hispana que participaron en el llenado de la encuesta en español fueron España con 55 respuestas, Argentina con 12, Chile con 7, Colombia con 4, México con 1, Venezuela con 3 y Uruguay con 1. Ellos de un total de 3.992 respuestas. Uno de los resultados obtenidos fue

sobre la intención de migrar a un sistema, teniendo las respuestas siguientes de la tabla 1 (Breeding, 2017)

Tabla 1

Respuestas de las bibliotecas universitarias a la intención de migrar a un nuevo producto

N°	Producto	N
1	Sistema de información de Symphony	536
2	Sistema de información de Sierra	422
3	Sistema de información de Destiny	313
4	Sistema de información de Polaris	267
5	Sistema de información de Opals	263
6	Sistema de información de Alma	260
7	Sistema de información de Koha -- ByWater Solutions	175
8	Sistema de información de WorldShare Management Services	142
9	Sistema de información de Apollo	134
10	Sistema de información de AGent Verso	133
11	Sistema de información de Horizon	133
12	Sistema de información de Voyager	119
13	Sistema de información de Aleph 500	116
14	Sistema de información de Atrium	115
15	Sistema de información de Library.Solution	115
16	Sistema de información de Millennium	94
17	Sistema de información de Evergreen -- Equinox Software	93
18	Sistema de información de Koha – Independiente	62
19	Sistema de información de Evergreen -- Independiente	35
20	Sistema de información de Koha – LibLime	35
21	Sistema de información de Spydus	34
22	Sistema de información de Libero	26
23	Sistema de información de EOS.Web	25

Nota. Intención de migrar de las bibliotecas a tecnologías de la información (Breeding, 2017)

La mayoría de bibliotecas encuestadas optan por usar software ya desarrollados que son libre o privado, estos sistemas cubren solo los principales procesos de la biblioteca, como: catálogos, adquisición, procesos, asignación de usuarios y los respectivos reportes.

En los sistemas bibliotecarios que se encuentran afiliados al CONPAB – IES (Consejo Nacional para Asuntos Bibliotecarios de Instituciones de Educación Superior, A. C., México), se visualiza el uso de sistemas de información de carácter comercial, de los cuales 11 usan el programa Aleph, y otros cinco usan el programa SIABUC, además 4 usan Janium y también hay 3 que generaron sus programas propios (Arellano y Mireles, 2018); estos sistemas les otorga información que les permite ayudar a tomar decisiones.

La mayoría de las bibliotecas universitarias en España considera que el análisis de datos masivos les provee de valor; sin embargo, muy pocas de ellas 16.7% han adquirido o utilizan alguna clase de tecnología Big data, un gran número de las bibliotecas 83.3% no las han implementado por diferentes motivos (Rios y Fraile, 2020); los mismos autores manifiestan que hay bibliotecas universitarias españolas que han implantado inteligencia empresarial para realizar sus análisis masivos de sus datos, los programas usados fueron: Oracle Business Intelligence Enterprise, DSpace (programa que facilita la gestión de repositorios institucionales y Apache Solr (plataforma de búsqueda empresarial de código abierto (Rios y Fraile, 2020)

CUCEA Encuentro Nacional de Sistemas de Bibliotecas realizado en año 2017, las bibliotecas universitarias de México se encontraban preocupados de usar tecnologías de información es así que en esos instantes se encontraban en modo híbrido (atención virtual y presencial); en el evento debatieron los cambios acelerados que trae la tecnología, y según estos las bibliotecas han ido cambiando creando nuevos servicios, sin dejar de atender a los usuarios que van de manera presencial. Ahora deben adquirir, ofrecer servicios interactivos y especializarse en las TIC (Universidad de Guadalajara, 2017).

Thomas y Brown (2019), en sus estudios de casos, analizaron las actividades de la biblioteca que permite y ofrece con la finalidad de garantizar que la institución pueda tomar decisiones estratégicas y basadas en evidencia; señalaron que con inteligencia empresarial la institución puede realizar debates, tener información disponible, tener recursos y herramientas que permiten dar oportunidades y crecimiento.

Con la inteligencia de negocios y el desarrollo tecnológico las bibliotecas académicas pueden brindar servicios innovadores y creativos ya que se cuenta con el uso de datos y métodos analíticos, teniendo como resultado el incremento de la eficiencia en las bibliotecas. Se recomienda tomar como alta importancia la inteligencia empresarial en las bibliotecas (Hassanzadeh et al., 2022).

Hamad et al. (2021) analizaron y exploraron las oportunidades y los desafíos asociados con la inteligencia empresarial. En los resultados, el personal del departamento de información está de acuerdo en que la inteligencia empresarial mejora en la eficacia de la toma de decisiones y ayuda a quienes toman las decisiones para la biblioteca; también indicaron que una infraestructura apropiada es importante para la implementación exitosa de inteligencia empresarial en las bibliotecas académicas en Jordania.

Silva-Peñafield et al. (2021) usaron la metodología Hefestos para implementar un data warehouse en el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural Regional en Ecuador, como resultado les permitió la recopilación histórica y actual de la información generada por la institución a nivel nacional, que contribuye en la gestión del patrimonio así como, obtener reportes detallados en tiempo real con el fin de que proporcionen a los funcionarios un control continuo sobre los trámites y los tiempos de respuesta a las consultas en cada ejecución.

La escasa sistematización que existe en la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA no permite, que el encargado no cuenta con la información suficiente y clara para tomar decisiones, sobre el número de libros prestados por escuelas profesionales, libros más usados, o libros que nunca fueron devueltos por cada escuela profesional, etc. Con la finalidad de contar con una herramienta que permita que le encargado de la Unidad de Biblioteca pueda tomar decisiones adecuadas, en la presente investigación se propone desarrollar un modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones; el modelo de inteligencia empresarial estará compuesto por las teorías de Ralph Kimball y Hefesto; parte del modelo de inteligencia empresarial estará compuesto por el desarrollo de un data warehouse con la finalidad de tener información de los procesos que se están realizando en la biblioteca, y con la herramienta de Power BI y Microsoft Excel se completará el modelo para sacar los reportes; con la finalidad de mejorar la toma de decisiones y estas sean adecuadas.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema General

¿De qué manera un modelo de inteligencia empresarial influye la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas?

1.3.2 Problemas Específicos

a) ¿En qué medida el modelo de inteligencia empresarial mantiene disponible la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas?

b) ¿En qué medida el modelo de inteligencia empresarial disminuye el tiempo en la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas?

c) ¿En qué medida el modelo de inteligencia empresarial mejora la confiabilidad de la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas?

d) ¿En qué medida el modelo de inteligencia empresarial mejora la eficacia de la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas?

1.4 Antecedentes

En cuanto a los antecedentes sobre la implementación o desarrollo de inteligencia empresarial en una biblioteca universitaria, es escasa la información ya que no se tienen estudios realizados, sin embargo, se presenta investigaciones sobre la contribución de inteligencia empresarial en las diferentes áreas.

1.4.1 Antecedentes internacionales

En la tesis doctoral de Bustamante (2020), cuyo objetivo fue elaborar una solución de Inteligencia de Negocios que brinde información confiable y abierta que sirva para la toma de decisiones; el escenario de aplicación fue en el sector turístico. Desarrolló una solución denominada BITOUR que integra una propuesta de un modelo de inteligencia de negocios para administrar los datos geospaciales, abiertos y combinados con contenido de redes sociales de manera colaborativa, en la propuesta se proporciona un conjunto de algoritmos que permiten la identificación de los turistas y de las rutas de sus destinos, también esta solución realiza la detección de usuarios no reales y la asignación de los tuits a los lugares dentro de un destino. Con la información disponible se puede tomar decisiones para mejorar el turismo ya que se cuenta con información de los turista (cantidades, frecuencias y rutas)

En la tesis doctoral de Cardoso (2019), con la idea de orientar a los responsables de diferentes tipos de organizaciones a tomar las mejores decisiones en tiempo y forma, analizó y consideró que uno de los retrasos en los proyectos de Business Intelligence (BI) que interviene en procesos de Extraer, Transformar y Cargar (ETL), donde propone el desarrollo de un algoritmo de decisión, en ella incluye mejoras en la búsqueda de los nodos, esto con características ubicados en diferentes estructuras. M3S representa y articula la implementación de proyectos de inteligencia de negocio basándose a modelos matemáticos y a su vez explotando los datos disponibles, con el fin de generar conocimiento, considera el tiempo del proyecto, la madurez de la información, la introducción de técnicas de IA; todas estas tecnologías combinadas ayudan a mejorar los procesos de ETL, de tal forma que se asegura mejorar las decisiones en todo tipo de actividad empresarial. M3S, al recopilar datos de diferentes fuentes y estas son en base a las experiencias reales de los expertos, señala que, después de un tratamiento de ETL de la información, proporcionan información valiosa para ayudar a la toma de decisiones, a diferencia de los datos planos o sin tratamiento que se extraen

del dispositivo. En los casos de estudio realizados en la investigación, la gestión de manera eficiente de la inteligencia de negocios logró ampliar la visión estratégica en una organización, reducir el riesgo de los costos, y facilita tener un alto nivel de confiabilidad, M3S demostró su pertinencia y su factibilidad, el autor afirma que, es una propuesta que debe ser considerada en las áreas de informática de todas las organizaciones en el país, y finalmente, como conclusión señala: La Metodología M3S para soluciones de tipo inteligencia de negocio, es una nueva alternativa, una opción dentro de la pequeña y mediana empresa, que tienen objetivos bien definidos y que están enmarcados en un ciclo de vida muy fácil de entender.

En la tesis doctoral de Rodríguez (2017); el autor en su investigación planteo el objetivo de “Proponer y diseñar un metamodelo que integre los beneficios del paradigma de datos abiertos a las soluciones de Inteligencia de negocios para crear valor en organizaciones públicas y privadas, mediante la combinación de datos y de esta manera ofrecer herramientas enriquecidas para la toma de decisiones”. Desarrolló una solución de inteligencia de negocios que permite crear valor para organizaciones públicas y privadas de las combinaciones de datos, aprovechando la información disponible de los portales web y ofreció herramientas que han permitido la mejorar de la toma de decisiones en las organizaciones.

En la tesis doctoral de López (2017), en su investigación titulado “Apropiación y Utilidad Tecnológica de los Modelos en Inteligencia de Negocios para la Educación Superior. Caso: UNAD, Colombia”, presentó el objetivo de “aplicar el modelo "Business Intelligence" para la toma de decisiones en las instituciones de educación superior. Caso: UNAD Colombia”; uso la metodología Modelo de Aceptación Tecnológica - Technology Acceptation Model (TAM), Modelo de Ecuación Estructural- Structural Equation Modeling (SEM), con una población conformada por los profesores de la UNAD, concluyo en considerar la adopción de herramientas de inteligencia de negocios en las universidades ya que les permite la toma de decisiones en tiempos más reducidos y basada en evidencias.

1.4.2 Antecedentes nacionales

En la tesis doctoral de Fuentes (2021), planteo el objetivo de “Aplicar un Modelo Integrado de Inteligencia de Negocios para la toma de decisiones en la Gestión Comercial de las MYPES”. El investigador propuso desarrollar un modelo integrado de inteligencia de negocios en las MYPES, el modelo que presenta, se desarrolló en seis dimensiones: las estrategias del negocio, preparar las dimensiones, realizar los requerimientos y el análisis dimensional, diseño de las dimensiones, integración de los datos y explotación de datos ya procesados; el modelo se concretizó mediante el desarrollo de una aplicación que permitió el análisis de la gestión comercial, la solución ha permitido tomar decisiones más adecuadas. Como resultado se obtuvo una mejora en la aceptación para la toma de decisiones en un 22.6% con respecto al tiempo, costo y funcionalidad, ya que en la preprueba era de 61.72% y en la posprueba fue de 84.4%.

En la tesis doctoral de Micha (2021) en su tesis indica que en el Centro Pre Universitario “CEPUNC”, que los procesos administrativos se vienen trabajando de forma convencional, donde toda la información académica se guarda en las fuentes de datos (Excel y Access) que años tras año se viene obteniendo y registrando. Por ello, plantea como objetivo de estudio diseñar un modelo de inteligencia de negocios como soporte a los procesos de toma de decisiones en la gestión administrativa del Centro Pre Universitario “CEPUNC”, para mejorar la efectividad y la competitividad respecto a la toma de decisiones. La investigación concluye, que la implementación de herramientas de este tipo trae grandes ventaja y beneficios que garantiza una mejora continua en la institución, que permitirá tomar decisiones de forma estratégica en la gestión administrativa, gestión académica, gestión de recaudación, etc., en el CEPUNC de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Lino (2019); en la investigación se busca mejorar u optimizar las actividades en las Empresas de Saneamiento de las Municipalidades del Perú con el diseño e implantación de un

Modelo de Inteligencia de Negocios, en la investigación se plantea como objetivo principal de aumentar la eficiencia en los procesos de Gestión Administrativa y Comercial, según el análisis de la situación actual empresarial se determinó varias situaciones de problemas, esto lleva a insatisfacción de los usuarios del servicio, la demora en dar soluciones adecuadas a los problemas y reclamos solicitados, tiempos excedidos de lo normal en las actividades y procesos, la falta de unificación de criterios en la colección de la información para dar respuestas a los clientes, esto implica a determinar la integración de la información para dar una respuesta rápida a los usuarios, reduciendo tiempos y costos de trámite, mejorando la producción unitaria. Se llegó a la conclusión que, durante el servicio y administración de las empresas de saneamiento se presentaba de manera deficiente, esto generando una imagen negativa en la comunidad, por otra parte, se presentaba la insatisfacción de reclamos presentados por los usuarios. Según los resultados obtenidos en la investigación, evidencian la elevada relación existente entre el sistema de Inteligencia de Negocios y la toma de decisiones en la Empresa Aguas de Lima Norte S.A. en el año 2017, existiendo una correlación alta de $R=77.9\%$, esta correlación alta indica que hay cambios significativos en cuanto a la toma de decisiones cuando va en aumento el rendimiento del Sistema de Inteligencia de Negocios.

Ortega (2018) en su tesis sostiene que los PYMES Retail peruanas tienen un índice muy elevado de necesidad de información para la toma de decisiones correctas, se propuso como objetivo un modelo de inteligencia de negocio para mejorar la toma de decisiones en las Pymes del sector de Retail de Lima Metropolitana con la finalidad de demostrar los beneficios de acceder a información relevante, para luego tomar decisiones inteligentes, para cumplir con éste objetivo se realiza una encuesta a 381 empresa pymes de Lima Metropolitana para la recolección de información y análisis. Al analizar los resultados correspondientes de las mediciones de indicadores, se finaliza que la utilización de un modelo de inteligencia de negocios en pymes incrementa de forma efectiva la posibilidad de mejorar la toma de

decisiones en las pymes del sector Retail Lima Metropolitana, dando como evidencia en la encuesta tomada el porcentaje de un 21% es probable, un 27.8% muy probable y el 23.6% que está seguro que la implementación de un modelo de inteligencia de negocios mejora la eficiencia y la efectividad de la toma de decisiones dentro de las pymes de Lima Metropolitana.

Valdiviezo et al. (2017), propusieron una solución de inteligencia de negocio orientado al análisis y diseño de una herramienta de desarrollo – análisis dimensional. Los autores señalan que las empresas necesitan tener mucha confianza en la toma de decisiones sobre sus actividades, basándose en las informaciones que tienen sus operaciones u actividades y lo que ocurre en el exterior o en el mercado. También indican los autores, que las decisiones, que se toman cuando hay competencia en las empresas, se tiene que toman las decisiones utilizando la mayor cantidad de información que la empresa genera. En la investigación se concluyó: a) la aplicación cliente de la investigación con interface exclusivos para el cliente, le permite realizar consultas de tipo dimensional, la administración de objetos se encuentra conectado a un servidor web y de aplicaciones, en general su uso es intuitiva ya que su diseño se desarrolló en base a herramientas de desarrollo de software y aplicaciones de modelamiento de objetos, b) La orientación a objetos nos permite establecer las relaciones de los componentes de un sistema de manera clara, los que permitió construir la solución y c) La solución de BI diseñado es de amplio uso, ya que las empresas requieren mejorar su toma de decisiones, con el fin de crecer y madurar

Rojas (2014), en su tesis los usuarios del departamento de finanzas de la Contraloría General de la República para acceder a la información, tiene que solicitar al Departamento de Tecnologías de la Información, la entrega de datos de información son proporcionados en un archivo Excel y después son depurados, ordenados, organizados y clasificados, el proceso desarrollado convencionalmente o manualmente ocasiona diversos problemas, uno de ellos es, generación de información con una alta posibilidad de error (proceso manual), inversión de

tiempo en procesos mecánicos e Información dispersa en archivos de Excel, dificultando la consulta de datos históricos. La investigación propuso implementar una herramienta de solución de inteligencia de negocios que automatice todo el procedimiento, para que los usuarios accedan a información de mejor calidad, más confiables, en menos tiempo y en un repositorio que facilite acceder a información histórica, y el objetivo de este proyecto se basa en la implementación de un Data Mart como solución de inteligencia de negocios, bajo la metodología de Ralph Kimball. Como resultado se obtuvo que, el valor promedio respecto a la interacción con la solución de inteligencia de negocios es de una aceptación de 3 a 5 (la medición fue de 1 a 5), se puede afirmar que el proyecto y optimizó el proceso de toma de decisiones del Departamento de Finanzas de la Contraloría General de la República.

1.5 Justificación de la investigación

La inteligencia empresarial es aplicada como una ventaja competitiva en las organizaciones para realizar tomas de decisiones adecuadas en función a la información que generan; las soluciones de inteligencia empresarial están más orientados para resolver problemas del áreas de ventas o temas financieros; en esa misma línea, en la UNAJMA se realizó una solución de inteligencia empresarial, pero en la Unidad de biblioteca usando las metodologías que existen para el desarrollo de soluciones de inteligencia empresarial; por tal razón, la presente investigación se justifica, considerando que se obtuvo un modelo nuevo de inteligencia empresarial para la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA y su respectiva implementación contribuye a que el encargado de tomar decisiones en esta unidad tienen información para la toma de decisiones más acertadas.

1.5.1 Justificación teórica

Con la presente investigación, se desarrolló un modelo de inteligencia empresarial basado en las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto. El modelo es implementado en la Unidad de Biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas; permite al encargado

poder analizar y explorar la información desde diferentes dimensiones (libros, estudiantes, escuelas profesionales, etc.) logrando que diseñe sus propios reportes de acuerdo a sus necesidades sin depender de un profesional del área de TI. El modelo puede ser adecuado para el desarrollo de soluciones de inteligencia empresarial en otras bibliotecas universidades del Perú, considerando que tienes similares características.

1.5.2 Justificación práctica

El modelo de inteligencia empresarial desarrollado, permite realizar proyectos de soluciones de inteligencia empresarial para ser implementados en las bibliotecas universitarias, es fácil de entender; para su implementación podrá ser realizado con herramientas open source o privados. Resuelve el problema de tener información histórica, ordenada y procesada de manera inmediata y confiable para tomar decisiones adecuadas en una biblioteca universitaria, por parte de los directivos, en función a sus dimensiones: alumnos, profesores, departamentos académicos, libros, revistas, escuelas profesionales y todo en funciona a la cantidad de usos que se le da al material bibliográfico de las bibliotecas universitarias. El modelo permite analizar distintos periodos, con este análisis se podrá identificar tendencias en función a sus dimensiones.

1.5.3 Justificación metodológica

El modelo de inteligencia empresarial está desarrollado de las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto. Se han obtenido de las partes esenciales de las dos metodologías mencionadas, con el fin de obtener un nuevo modelo para la Unidad de Biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, y está a la vez podrá ser usado en otras bibliotecas universitarias ya que los procesos y dimensiones que usan son similares en todas. El modelo de inteligencia empresarial consiste principalmente en las etapas o pasos siguientes: Comprensión del negocio (Biblioteca universitaria), planificación, análisis, diseño, construcción e implementación.

1.6 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones de la presente investigación fueron:

La UNAJMA tiene dos locales, uno en el distrito de San Jerónimo (Local Ccoyahuacho) y Talavera (Local Santa Rosa) en cada uno se encuentra los lugares en donde se atienden en las bibliotecas y allí se realizan todos los procesos establecidos, sin embargo, no se tiene un registro completo de las atenciones que han realizado, ni de los estudiantes, ni de los profesores; por lo tanto, los resultados obtenidos en la solución de inteligencia empresarial por el momento no van a reflejar reportes exactos.

Para comprobar la utilidad del modelo empresarial, fue implementada en una laptop, por motivos que la Unidad de Biblioteca no cuenta con servidores para su implementación; si tuviéramos más volumen de información tendríamos los resultados un poco lento.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Determinar la influencia del modelo de inteligencia empresarial en la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

1.7.2 Objetivo Especifico

a) Determinar en qué medida el modelo de inteligencia empresarial mantiene disponible la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

b) Determinar en qué medida el modelo de inteligencia empresarial disminuye el tiempo en la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

c) Determinar en qué medida el modelo de inteligencia empresarial mejora la confiabilidad de la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

d) Determinar en qué medida el modelo de inteligencia empresarial mejora la eficacia de la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

1.8 Hipótesis

1.8.1 Hipótesis General

La aplicación del modelo de inteligencia empresarial con las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto influye positivamente en la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas

1.8.2 Hipótesis Especifico

a) La aplicación del modelo de inteligencia empresarial mantiene disponible significativamente la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

b) La aplicación de un modelo de inteligencia empresarial disminuye significativamente el tiempo en la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

c) La aplicación del modelo de inteligencia empresarial mejora significativamente la confiabilidad de la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

d) La aplicación de un modelo inteligencia empresarial mejora significativamente la eficacia de la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

II. Marco Teórico

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 *Inteligencia*

La inteligencia se puede definir de muchas maneras; es la habilidad para adquirir conocimientos, pensar y razonar, para solucionar una determinada situación. Según la etimología de la propia palabra descubrimos en su origen latino *inteligere*, compuesta de *intus* (entre) y *legere* (escoger). Por lo tanto, se puede deducir que ser inteligente es saber escoger la mejor opción para resolver o solucionar un problema. (Jimenez , 2012).

Según Wechsler (1939) “La inteligencia es el conjunto de habilidades o capacidad global del individuo para actuar con un propósito, pensar racionalmente y tratar eficazmente con su entorno” (p. 3).

Según Sternberg (1985), la inteligencia es una habilidad intelectual de emanar un comportamiento contextualmente apropiado en el ámbito de la experiencia, que reacciona ante cosas nuevas y automatiza el procesamiento de la información, dependiendo de meta componentes, componentes cognitivos y de adquisición. Es una capacidad mental para emitir (p. 128).

2.1.2 *Negocios*

Un negocio es cualquier profesión, tarea o trabajo realizada para obtener ganancias a través de actividades de producción, comercialización o prestación de servicios. La palabra negocio se deriva de la palabra latina "*negotium*" y se forma a partir de las palabras "*nec*" y "*otium*", que significa "no sin recompensa" (www.significados.com, 2018)

2.1.3 *Inteligencia de negocio o inteligencia empresarial*

Wilfredo (2019), Business intelligence o inteligencia de negocio es un concepto muy complejo, no por su formulación y definición fácil de entender, sino sobre todo por el hecho de que reúne una serie de técnicas, métodos, procesos y estrategias que hacen muy difícil la

iniciación al neófito. La gran mayoría de las organizaciones necesitan en la actualidad este tipo de sistemas de información para tomar mejores decisiones y ser más competitivas, identificando la inteligencia de negocio como una de sus necesidades clave. Algunas de las tecnologías que forman parte de Business Intelligence (inteligencia empresarial) son: Data warehouse, los reportes, el análisis visual, el análisis predictivo, el cuadro de mando, Minería de datos, la gestión del rendimiento, la previsión, las reglas de negocio, los reportes o dashboards y la integración de datos (que incluye ETL, Extract, Transform and Load) (p. 33).

Para Méndez del Río (2006), la inteligencia de negocios es un conjunto de herramientas y aplicaciones que facilitan la toma de decisiones y brindan acceso iterativo, análisis y operaciones críticas del negocio. Estas aplicaciones proporcionan un conocimiento valioso que permite a las empresas identificar problemas y nuevas oportunidades de negocio. Esto permite a los usuarios acceder a grandes cantidades de información para comprender las tendencias en el establecimiento y análisis de relaciones y, en última instancia, respaldar las decisiones comerciales. (p. 23).

“La inteligencia de negocio se entiende como un conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y funciones enfocadas a la creación y gestión de información que permitan a los usuarios de una organización tomar mejores decisiones”. (Curto, 2012, p. 18).

Para Puerta Galvez (2016) Business Intelligence (inteligencia de negocio). Este es un método de gestión que se aplica mediante herramientas de software para aprovechar el proceso de toma de decisiones en todos los niveles de gestión de la industria, basado principalmente en las capacidades analíticas de la herramienta, combinando toda la información necesaria para la toma de decisiones en un solo lugar. (p. 6).

Bernabéu (2010) describe BI como un concepto que integra almacenamiento por un lado y procesamiento de grandes volúmenes de datos por otro, con el objetivo principal de transformar los datos en conocimiento y soluciones en tiempo real. Análisis y exploración. BI

recopila información para mejorar el desempeño organizacional al proporcionar a los usuarios acceso a la información clave que necesitan para realizar sus tareas normales y tomar decisiones oportunas basadas en datos precisos. Enfatice los procesos que los utilizan de manera efectiva. (p. 18).

Según Schiff (2009), la inteligencia de negocio ayuda a las empresas a comprender, analizar y predecir lo que sucederá en el entorno general y en la empresa. Les permite tomar decisiones correctas en el momento oportuno al transformar los datos en información útil y relevante, distribuyéndolos a las personas que los necesitan, en el momento adecuado, cuando los necesitan y, lo mejor de todo, está bien establecido. Le permite combinar datos de diferentes fuentes y obtener información completamente actualizada. (p. 6).

2.1.4 Características de inteligencia de negocio

Accesibilidad a la información. Estas herramientas y técnicas garantizan que los usuarios puedan acceder a los datos independientemente de la fuente de los mismos.

Apoyo en la toma de decisiones. También presenta información y brinda a los usuarios acceso a herramientas analíticas que les permiten seleccionar y manipular solo los datos que les interesan.

Orientación al usuario final. Se requiere independencia entre los conocimientos técnicos del usuario y la habilidad para utilizar estas herramientas. (Wilfredo, 2019, pp. 107-108)

2.1.5 ¿Cuándo es necesario la inteligencia de negocio?

Osorio, (2018). Afirma que existen diversas situaciones en la empresa que indican la necesidad de implementar herramientas que permitan la mejora colectiva de las empresas en la toma de decisiones adecuadas. De acuerdo con Rosado y Rico (2010), indica que, es perjudicial para una empresa no contar con sistemas BI, existe un estudio realizado por Information Builders Ibéric en Europa, en donde muestra el coste de la falta de sistemas o soluciones de toma de decisiones.

Para completar y aclarar más las situaciones en las que es importante implantar una solución de BI, se lista en los siguientes puntos importantes según (Curto y Conesa, 2012) y apoyado por Osorio:

- La toma de decisiones es de forma intuitiva en la organización.
- Es necesario identificar los problemas con calidad de información.
- Se requiere cruzar la información de manera rápido y ágil entre las áreas.
- Evitar que se tenga información oculta o en silos
- Las campañas de marketing fracasan por la información que usan.
- Existe demasiada información para ser analizada de manera virtual. Las empresas alcanzan un volumen crítico de datos.
- Se requiere automatizar todos los procesos de extracción y distribución. (Osorio, pág. 5)

Definitivamente la inteligencia de negocios BI busca responder las siguientes preguntas:

¿Qué paso en la organización?

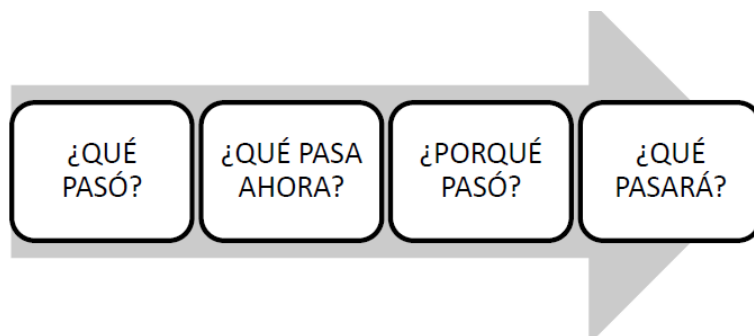
¿Qué pasará ahora en la organización?

¿Por qué paso en la organización?

¿Qué pasará en la organización?

Figura 1

Business Intelligence busca responder a estas preguntas



Nota. (Ortega, 2018)

2.1.6 Mercado de Inteligencia de Negocio

Gartner menciona en sus diferentes informes, el mercado correspondiente a los sistemas más avanzados de Business Intelligence y de analítica de datos continúan creciendo más rápido que cualquier otro mercado del ecosistema Tecnologías de Información, deben tener en cuenta que es un proceso tendrá que caer en las inversiones las empresas si sigue usando sistemas tradicionales de BI (Garcia, 2021)

"En los últimos años, han surgido plataformas avanzadas de análisis e Business Intelligence para satisfacer las necesidades de las organizaciones en términos de accesibilidad, agilidad y mecanismos de análisis más profundos, y son plataformas de reporting centradas en el negocio que utilizan análisis ágiles, incluido el autoservicio. Estamos desplazando el mercado al ecosistema", afirman Gartner (Garcia, 2021)

2.1.7 Arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocio

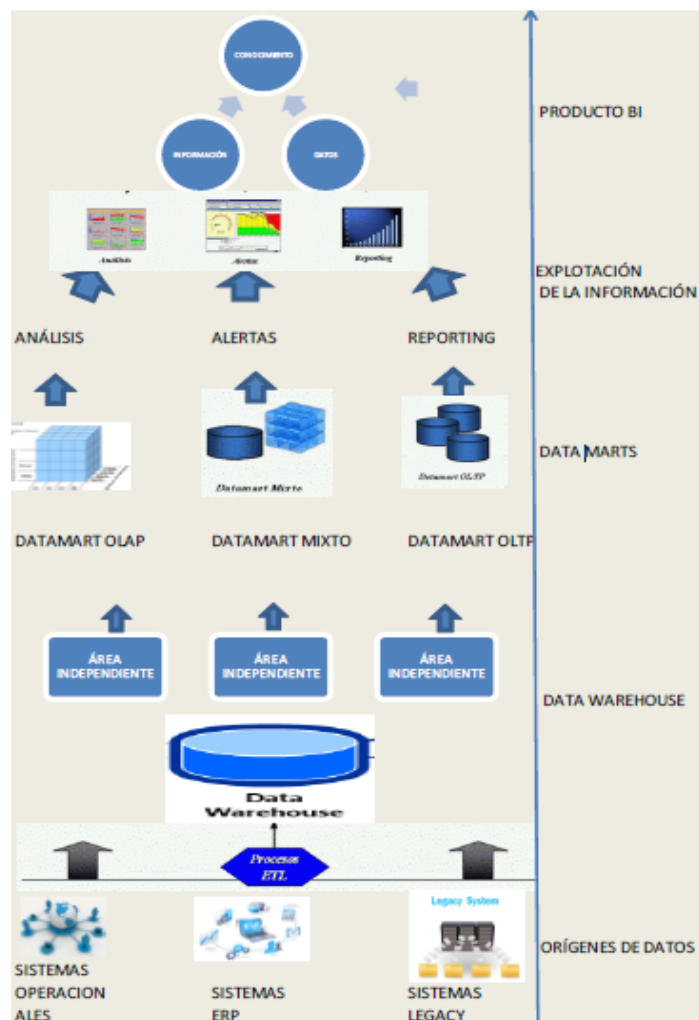
Según Ortega, (2018) una solución de Business Intelligence es parte de los sistemas de origen o sistemas OLTP de una organización (bases de datos, ERPs, ficheros de texto entre otros), por lo general, es necesario aplicar transformaciones estructurales para optimizar el proceso de análisis. Se realiza mediante una fase de extracción, transformación y carga (ETL) de datos, esta fase se apoya en un almacén intermedio, llamado ODS, después los datos son transferidos a un Data Warehouse como destino de los datos. El principal objetivo es evitar la saturación de los servidores funcionales de la organización. La información resultante, limpia y consolidada, se almacena en un Data Warehouse corporativo, en ella se encuentran los Data Mart departamentales o por cada área. Estos Data Mart se caracterizan por representar el análisis de los datos de una determinada área de la organización.

Los datos almacenados en el Data Warehouse o en cada Data Mart por áreas, se explotan utilizando herramientas de análisis, las herramientas están basadas en productos de inteligencia de negocios más complejos con sistemas de soporte a la toma de decisión (DSS),

sistemas de información ejecutiva (EIS) y los cuadros de mando (CMI) o Balanced Scorecard (BSC). (Ortega, p. 43)

Figura 2

Arquitectura de una solución de Inteligencia de Negocio.



Nota. (Ortega Arana, 2018).

2.1.8 Metodología Ralph Kimball

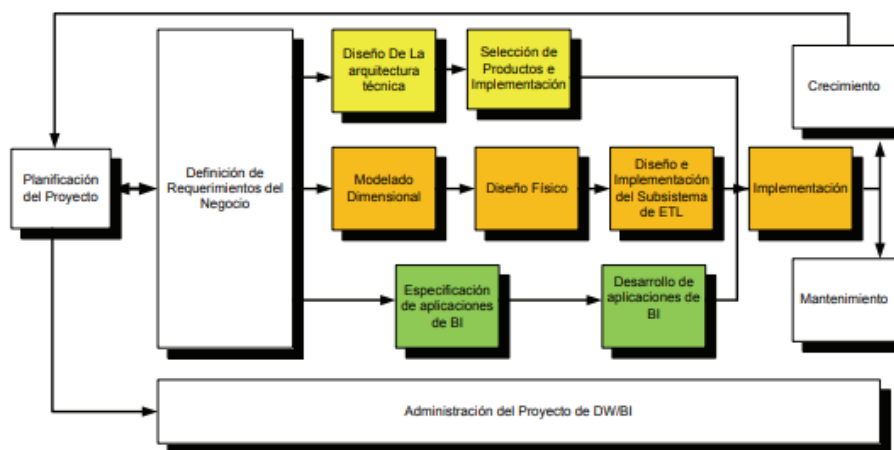
Es una metodología multidimensional, en donde los Data Marts son los primeros en desarrollarse para luego integrarse a un data warehouse, la metodología desarrolla soluciones de inteligencia de negocios con el fin de apoyar la toma de decisiones; Ralph Kimball denomina Ciclo de Vida Dimensional del Negocio a la vida del proyecto de data warehouse, y lo basa en cuatro principios básicos: centrarse en el negocio, construir una infraestructura de información

adecuada, realizar entregas en incrementos significativos y ofrecer la solución completa (Kimball et al., 2008).

Ralph Kimball y otros autores presenta en el año 1998 un enfoque denominado el ciclo de vida de Kimball Figura 1, es la secuencia de tareas, la dependencia y la simultaneidad, que sirve como hoja de ruta para ayudar a los equipos a realizar lo correcto en los momentos adecuados (Kimball et al., 2013), los mismos autores indican que el ciclo de vida comienza con la planificación del proyecto, donde se establece la justificación, y sirve como base para mantener las actividades restantes en el buen camino, finalmente se maneja el crecimiento futuro del proyecto, regresando al comienzo del ciclo de vida nuevamente.

Figura 3

Ciclo de vida de Kimball.



Nota. Pasos para desarrollar soluciones de inteligencia empresarial (Kimball et al., 2013).

El ciclo de vida es un enfoque iterativo, en el que cada ruta produce un conjunto coherente de datos y estructuras de datos, así como un conjunto de aplicaciones e informes analíticos asociados. Cada ciclo de iteración puede ser terminado aproximadamente en un periodo de tiempo de 6 a 9 meses, dependiendo de la complejidad de los procesos de análisis y datos (Kimball et al., 2013). En las siguientes líneas se detalla el Ciclo de Vida de Kimball.

a) Planificación

En este proceso lo primero es determinar el propósito del proyecto (DW/BI), los objetivos y los alcances específicos, los riesgos más importantes y el enfoque inicial de las necesidades de información. Desde la perspectiva de un programa y proyecto de Ralph Kimball, una solución de BI es una sola iteración del KLC (Kimball Lifecycle) desde el inicio hasta la implementación (Rivadiera, 2010).

Esta actividad incluye las siguientes acciones de un plan de proyecto:

- Definir el alcance del proyecto
- Identificar las tareas del proyecto
- Programar las tareas del proyecto
- Planificar el uso de los recursos del proyecto
- Asignar la carga de trabajo a los recursos del proyecto
- Elaboración de un documento final que representa un plan del proyecto.

Además, en esta parte se define de qué forma o cómo se va realizar la administración o gestión de la fase, considerando las siguientes actividades: Monitoreo del estado de los procesos y actividades, rastreo de problemas, y desarrollo de un plan de comunicación comprensiva que dirija la empresa y las áreas de TI (Rivadiera, 2010).

Señala que el proyecto de DWH busca la definición y el alcance del proyecto, mediante la fase de Planificación, incluyendo las justificaciones del negocio y las evaluaciones de factibilidad. Esta fase se centra en la definición del proyecto. “Antes de iniciar un proyecto de Data Warehouse o Datamart, se debe verificar si existe la demanda y de dónde proviene. Si no se tiene un usuario sólido, posponga el proyecto” (Kimball, 1998).

b) Análisis de requerimientos

En esta fase se identifica o se define los requerimientos de la organización o del negocio, mediante la herramienta de la entrevista.

La interpretación correcta de los diferentes niveles de requisitos para los diferentes grupos de usuarios es importante para el éxito del proceso DWH. Las técnicas utilizadas para descubrir las necesidades de los analistas de negocios difieren de los enfoques tradicionales basados en datos. Los diseñadores de DWH deben comprender los factores clave que impulsan un negocio para determinar de manera efectiva sus requisitos y traducirlos en consideraciones de diseño adecuadas. Los usuarios finales y sus requisitos siempre influyen en la implementación de DWH. Los requisitos comerciales están en el centro del "Universo del Data Warehouse" (Kimball, 1998). Como siempre señala el autor, las necesidades comerciales son el alcance del DWH (qué datos deben incluirse, cómo deben organizarse, con qué frecuencia deben actualizarse, quién y dónde acceder a ellos, etc.) deben determinarse. (Peñaloza, 2015).

c) Modelo dimensional

La identificación de las necesidades o requisitos del negocio establece los datos requeridos para alcanzar las necesidades analíticas de los usuarios. El diseño de un modelo de datos que soporte estos análisis requiere un enfoque diferente al que se utiliza en los sistemas de producción. Básicamente, se empieza con una matriz en la cual se determina las dimensiones de cada indicador, posteriormente es especificado los diferentes niveles de detalle de cada dimensión y dentro de cada concepto que se ha planteado en el negocio, y precisar la granularidad de cada indicador y las diferentes jerarquías que conforman el modelo dimensional de la empresa (MDN) o un mapa de dimensiones. (Peñaloza, 2015).

d) Diseño físico

En su diseño físico, la base de datos se enfoca en la selección de estructuras necesarias para soportar el diseño lógico. La parte más importante de este proceso es definir los estándares para su entorno de base de datos. Las estrategias de indexación y división también se determinan en esta etapa. Para una estrategia de agregación dividida, el DWH debe tener todos los detalles en su nivel atómico. Sin embargo, la mayoría de las consultas no necesitan

profundizarse a un nivel muy detallado. Los gerentes de producto pueden estar interesados en las ventas mensuales totales de sus productos, pero los gerentes de área generalmente observan las tendencias de ventas en su área. Incluso con millones de dólares en indexación, compresión de tablas o inversión en hardware, estas consultas comunes necesitan leer, agrupar y agregar decenas de millones de registros, con tiempo de respuesta, lo que afecta directamente la insatisfacción del usuario (Rivadera, 2010).

e) Diseño y desarrollo de la presentación de datos

Esta área suele ser la tarea más descuidada en un proyecto DWH. Las principales actividades en esta fase del ciclo de vida son la extracción, transformación y carga (proceso ETL). El proceso de extracción se define como el proceso necesario para recuperar los datos que permiten cargar el Modelo Físico diseñado. Del mismo modo, el proceso de transformación se define como el proceso para transformar o recodificar los datos de origen para que el Modelo Físico se pueda cargar de manera efectiva. El proceso de carga de datos, por otro lado, es el proceso requerido para ingresar datos en el DWH. Todas estas tareas son muy importantes porque procesan los datos que son la materia prima para el DWH. La desconfianza y la pérdida de credibilidad del DWH tienen consecuencias inmediatas e inevitables cuando los usuarios encuentran información inconsistente. Por esta razón, la calidad de los datos es un factor importante en el éxito de un proyecto DWH. En esta etapa, se deben resolver todos los inconvenientes relacionados con la calidad de los datos de origen. Para cumplir con estos supuestos, se deben considerar ciertos parámetros al crear las tablas de medidas y hechos. (Peñaloza, 2015).

f) Diseño de arquitectura técnica

Hay muchas tecnologías para integrar DWH. Se consideran tres factores, los requerimientos del negocio, el entorno técnico actual y las normativas técnicas y estratégicas futuras que planea la empresa para determinar el diseño de la arquitectura técnica del entorno

DWH. Algunos equipos de trabajo no comprenden los beneficios de la arquitectura y sienten que la tarea es demasiado opaca, por lo que consideran que el diseño es un obstáculo para el progreso del DWH y optan por saltarse el diseño arquitectónico. Sin embargo, hay otros equipos de trabajo que dedican mucho tiempo al diseño arquitectónico. El autor Ralph Kimball en este proceso recomienda no ir a ningún extremo para hacerlo de manera temporal (Peñaloza, 2015).

Establecer un grupo de trabajo de arquitecturas: Una o dos personas necesitan concentrarse en diseñar la arquitectura. En cualquier caso, este grupo de trabajo está liderado por un arquitecto técnico que trabaja en los datos de diseño. Este grupo necesita establecer sus estatutos y líneas de actuación a lo largo del tiempo. También necesita educar a otros miembros de su equipo sobre la importancia de la arquitectura.

Requisitos relacionados con la arquitectura: Necesitas apoyar las necesidades de tu empresa, el problema es no comprar más productos. Por lo tanto, los elementos básicos del proceso de diseño arquitectónico surgen de los requisitos del negocio o comerciales identificados durante esta fase de definición. El enfoque principal es determinar el impacto arquitectónico asociado con las necesidades del negocio clave. Por lo tanto, además de utilizar la definición de los requisitos del proceso de negocio, también se realice entrevistas adicionales dentro de su organización para comprender los reglamentos vigentes dentro del mecanismo tecnológico, instrucciones técnicas planificadas y límites no negociables. (Peñaloza, 2015).

g) Especificación de aplicaciones para el usuario final

Obviamente, no todos los usuarios de DWH soportan el mismo nivel de análisis. Por esta razón, esta fase identifica los diferentes roles o perfiles de usuario de tipo de aplicación requeridos en función del rango de perfiles encontrados (administradores, analistas del negocio, vendedor). (Peñaloza, 2015).

h) Desarrollos de aplicaciones para usuarios finales

Seguidamente de la especificación de las aplicaciones para usuarios finales, la elaboración de estas para los usuarios finales implica configuraciones de los metadatos o los datos de la información y la construcción de reportes específicos.

Los usuarios acceden al DWH a través de una herramienta de productividad basada en GUI (Graphical User Interface). De hecho, hay muchas de estas herramientas que pueden ponerse a disposición de los usuarios. Las herramientas pueden incluir software de consulta, generadores de informes, procesamiento de análisis en línea o herramientas de extracción de datos, según el tipo de usuario y las necesidades específicas. Sin embargo, es posible que una sola herramienta no pueda satisfacer todas sus necesidades, por lo que debe integrar herramientas basadas en sus necesidades explícitas para satisfacer sus necesidades de consulta sobre el DWH. (Peñaloza, 2015).

i) Implementación

Las implementaciones representan la integración de tecnologías, datos y aplicaciones de usuario final accesibles para los usuarios comerciales o del negocio. Hay algunos factores adicionales que aseguran que todos estos factores funcionen correctamente, como la capacitación, el soporte técnico, la comunicación y las estrategias de retroalimentación (feedback). Todas estas tareas deben considerarse antes de que el usuario pueda acceder al DWH. (Peñaloza, 2015).

j) Mantenimiento y crecimiento

La implementación de un DWH es un proceso que acompaña el crecimiento de una organización a lo largo de su historia (con pasos bien definidos, inicio y final, pero inherentemente en espiral). Sigue con la actualización continuo para evolucionar de las metas por continuar.

Rivadera (2010) La metodología se basa en lo que Ralph Kimball lo llama como Ciclo de Vida Dimensional del Negocio. El ciclo de vida de una solución de un proyecto de DW, está basado en los cuatro principios básicos siguientes:

- **Centrarse en el negocio:** Se concentra en la identificación de los requisitos o necesidades del negocio y su valor asociado a formar relaciones con el negocio, con el de agudizar el análisis de los implementadores de BI.
- **Construir una infraestructura de información adecuada:** Diseñar e implementar una base de información única, integrada y de fácil uso, donde se refleja todos los requerimientos de negocio identificados en la organización.
- **Realizar entregas en incrementos significativos:** Establecer al almacén de datos (DW) incrementos programados en plazos de 6 a 12 meses. Analizar el valor de negocio para determinar el orden de aplicación de los incrementos.
- **Ofrecer la solución completa:** Brindar todos los elementos o componentes necesarios para entregar valor en la información a los usuarios de negocios. Para empezar, esto es tener un almacén de datos DW sólido, bien diseñado con calidad comprobada y con acceso. Además, se deberá proporcionar herramientas para los informes y el análisis avanzado. Considerar la capacitación, el soporte, y la documentación.

2.1.9 Metodología Hefesto

HEFESTO es una metodología única, que permite la construcción de un Data Warehouse de forma sencilla, sus propuestas se basan en un estudio muy extenso, la comparación de metodologías existentes y nuestra propia experiencia con el proceso de preparación del almacenamiento de datos.

Tenga en cuenta que HEFESTO está en constante evolución y todos los comentarios de las personas que han utilizado esta metodología para diferentes propósitos en diferentes países se consideran de gran valor.

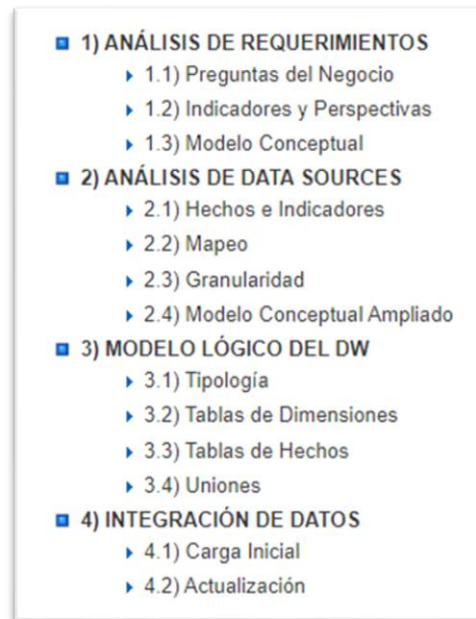
La idea principal es comprender cada paso que se está realizando y sin saber exactamente qué está pasando o por qué construir e implementar un DW es tan adecuado para cada ciclo de vida de desarrollo de software, para algunas fases en particular, las acciones que se realicen serán muy diferentes. Tenga en cuenta que las acciones que realice variarán mucho según la fase en particular. Una cosa a tener en cuenta es no utilizar métodos que requieran una fase extensa de recopilación y análisis de requisitos, una fase de desarrollo monolítico que lleve demasiado tiempo y una fase de implementación muy larga. Existe la necesidad de una implementación inicial que cumpla con algunos requisitos, demuestre los beneficios de DW y motive a los usuarios. El método HEFESTO puede incorporarse a cualquier ciclo de vida que cumpla las condiciones declaradas anteriormente. Para entender a fondo cada paso o fase, implementarlo en una empresa real, para mostrar los resultados a conseguir y explicar cada concepto. (Dario, 2010).

“El principal objetivo de la metodología HEFESTO es facilitar el arduo trabajo que significa construir un Data Warehouse desde cero, aportando información que permitirá mejorar su performance. La metodología está orientada a amortiguar el tedio que provoca seguir pasos sin comprender el porqué de su ejecución” (Bernabeu y García, 2018).

La Metodología Hefesto comienza o inicia con la recolección de necesidades y requerimientos de información de los usuarios y termina con la elaboración de un diseño o esquema lógico con sus respectivos procesos de extracción, transformación y carga de datos (Bernabeu y García, 2018). En las siguientes líneas se detalla los pasos de la metodología de Hefesto, según lo mencionan Bernabeu y García.

Figura 4

La metodología HEFESTO



Nota. (Bernabeu y García, 2018)

a) Análisis de Requerimientos

Para empezar o iniciar con la metodología se debe definir los requerimientos de los usuarios mediante preguntas que especifiquen los objetivos de la organización. Posteriormente, todas las preguntas serán analizadas con la finalidad de identificar los Indicadores y Perspectivas que serán usados para la construcción del Data Warehouse (DW). Por último, se elaborará un Modelo Conceptual en lo cual se mostrará el resultado obtenido en este primer paso

Preguntas del Negocio

Se empieza con la recolección de las necesidades de información, para ello se realiza mediante diversos y diferentes técnicas, todos ellos cuentan características implícitas y específicas, como, entrevistas, cuestionarios, observaciones, entre otros.

El inicio de esta metodología es con el Análisis de los Requerimientos de los diferentes usuarios, ya que ellos guían la investigación para el mejor desarrollo del DW, en relación de sus funciones y cualidades.

El objetivo principal de esta etapa, es recabar e identificar las necesidades de información central de alto nivel, que es fundamental para alcanzar las metas y llevar a cabo las estrategias de la empresa, así mismo, permitirá que la toma de decisiones sea eficaz y eficiente.

Indicadores y Perspectivas

Después de que se haya determinado las preguntas de negocio, se debe desintegrar o descomponer para identificar los Indicadores que se usará y las Perspectivas de análisis que intervendrán.

Para lo cual, tener en cuenta que los indicadores, son valores numéricos y representan a los valores que se espera analizar concretamente, como: fórmulas, promedios, importes, cantidades, sumatorias, entre otros.

Sin embargo, las Perspectivas hace referencia a las entidades por medio de los cuales se quiere examinar los indicadores, con la finalidad de dar respuesta a las preguntas elaboradas, como: Clientes, proveedores, sucursales, países, productos, rubros, etc. Cabe señalar, que el tiempo suele considerarse comúnmente como una perspectiva.

Modelo Conceptual

En esta fase, se elaborará un Modelo Conceptual en función de los Indicadores y Perspectivas conseguidos en el paso anterior.

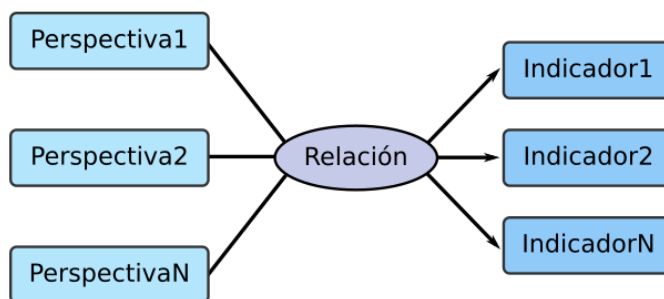
Un Modelo Conceptual es una descripción sencilla de alto nivel de la estructura de una base de datos, la información de esta base de datos se representa mediante objetos, relaciones y atributos.

A través del modelo conceptual, se puede observar con claridad los alcances del proyecto. Además, al poseer un alto nivel de definición de los datos de la base de datos, nos permite ser presentado ante los usuarios y pueda ser explicado con mayor facilidad y en detalle.

Este modelo nos permite observar claramente el alcance de su proyecto y después trabajar sobre ellos. Además, las definiciones de datos de alto nivel facilitan la presentación y explicación a los usuarios.

Figura 5

La representación gráfica del Modelo Conceptual



Nota. (Bernabeu R. & García, 2018).

En la figura 5 se colocan las perspectivas seleccionadas al lado izquierdo, para luego ser unidas a un óvalo central que representa a la relación que existe entre ellas; la relación es el proceso o área de estudio seleccionada;

De la relación se entrelazadas con flechas, hacia el lado derecho los indicadores.

El Modelo Conceptual permite comprender los resultados, las variables que se utilizarán los que serán analizados y cuál es la relación que existe entre ellos.

b) Análisis de Data Sources

La Data Sources se analiza para establecer de qué forma serán calculados los Indicadores y para determinar el mapeo entre el modelo conceptual creado en la etapa precedente y los datos recopilados de la empresa.

Se define qué campos se integrarán en cada perspectiva, después se ampliará el modelo conceptual con la información que se recopila en esta parte.

Hechos e Indicadores

En esta fase se debe explicar cómo se calculará los indicadores, determinando los siguientes conceptos:

- Hechos que lo componen, con una fórmula de cálculo. Por ejemplo: Hechouno + Hechodos
- También se tiene la función de agregación. Por ejemplo: SUM, AVG, COUNT, etc.

Mapeo

En esta etapa se debe analizar los Data Sources y determinar sus propias características, que los Data Sources disponibles contengan los datos requeridos.

Después, se debe determinar cómo serán obtenidos los elementos que se ha definido en el Modelo Conceptual, determinado de esta forma una correspondencia directa entre elementos del modelo conceptual y los orígenes de datos.

Granularidad

Luego que se haya determinado el Mapeo con los Data Sources, se selecciona los campos que contendrá cada una de las Perspectivas, mediante de estos se examinaran los indicadores.

Para lo cual, basándose en el mapeo elaborado en la etapa anterior, se debe entregar a los usuarios los datos de análisis disponibles para cada perspectiva. Es importante saber en detalle que significa cada campo o atributo de los datos identificados en los orígenes de datos, por ellos, es conveniente averiguar su significado, a través del diccionario de datos, o en reuniones con los encargados o administradores del sistema.

Después de indicar los datos existentes frente a los usuarios, describiendo su significado, posibles valores y características, estos deben determinar cuáles son los más relevantes o importantes para consultar los Indicadores y Cuáles NO. En cuanto a la perspectiva

tiempo, es relevante definir los períodos de agregación de los datos. Sus campos posibles pueden ser: día, semana, mes, trimestres, semestre, año, etc.

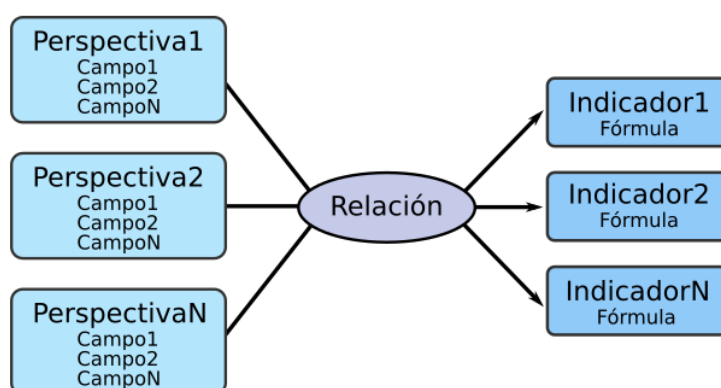
Se debe prestar atención al momento de seleccionar los campos que incluirán cada Perspectiva, estos campos los determinarán la Granularidad de los datos en el DW.

Modelo conceptual ampliado

En esta fase, y con el fin de graficar y detallar los resultados obtenidos en los pasos anteriores, se ampliará el modelo conceptual, indicando debajo de cada perspectiva los campos o atributos seleccionados y debajo de cada indicador la fórmula que realiza el cálculo.

Figura 6

Modelo conceptual ampliado



Nota. (Bernabeu y García, 2018).

c) Modelo Lógico del Data Warehouse (DW)

Luego, se elaborará el modelo lógico de la estructura de la data warehouse, teniendo como base el modelo conceptual que ya fue desarrollado. Un modelo lógico es la representación de una estructura de datos o base de datos, que puede ser procesarse y almacenarse en un SGBD. Primero se contempla el tipo de modelo lógico a utilizar y luego se diseñan la tabla de dimensiones y la tabla de hechos con sus respectivas relaciones.

Tipología

Se debe elegir el tipo de esquema que mejor se adapte a los requerimientos y necesidades de la solución que se está realizando. El modelo lógico sigue este esquema. Se

debe definir objetivamente si se va usar un esquema de tipo estrella, copo de nieve o de tipo constelación. Esta decisión tiene un impacto significativo en la creación del modelo lógico.

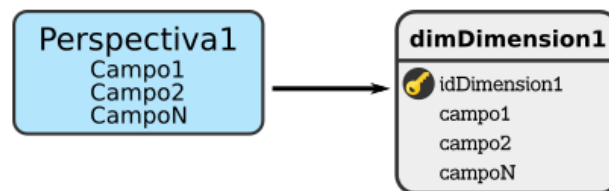
Tablas de dimensiones

Se diseña la tabla de dimensiones que formará parte del DW. Para hacer esto, debe ejecutar el siguiente proceso desde cada perspectiva y sus campos.

- Elegir un nombre que identifique y represente a la tabla de Dimensión.
- Añadir un campo que represente la clave principal de cada dimensión.
- Se plantean los nombres de los campos o columnas y estas debes ser entendibles.

Figura 7

Gráficamente para los tres tipos de esquema

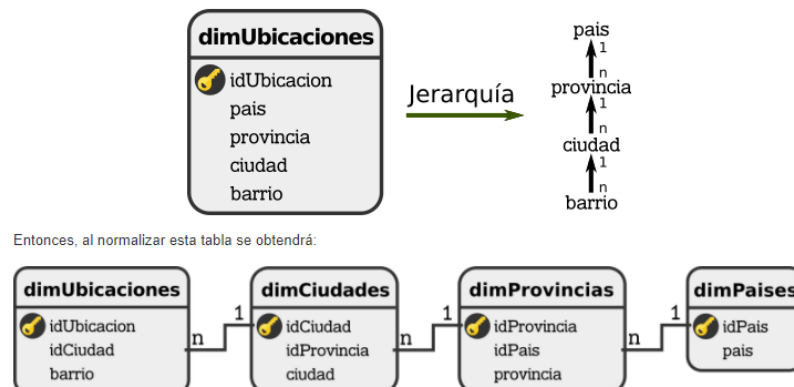


Nota. (Bernabeu y García, 2018).

Para los Esquemas Copo de nieve, si existen Jerarquías dentro de una tabla de dimensión, debe ser normalizada. Debe tener la tabla de Dimensión y sus respectivas relaciones entre campos como padre e hijo.

Figura 8

Gráficamente para los Esquemas Copo de nieve



Nota. (Bernabeu y García, 2018).

Tablas de Hechos

En esta etapa, se define las tablas de Hechos.

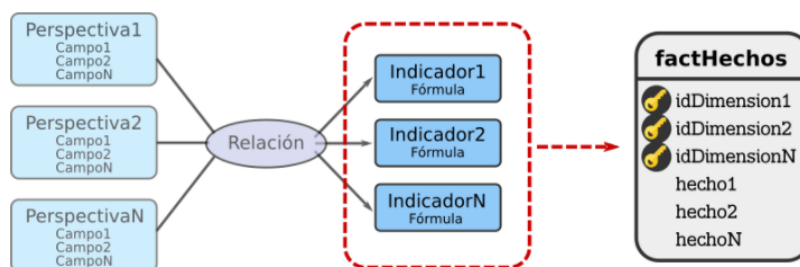
Esquemas en Estrella y Copo de Nieve

Tanto en los esquemas de estrella y copo de nieve, se deben considerar los siguiente:

- Asignar un nombre a la tabla de Hechos que represente al proceso seleccionado.
- Definir la clave primaria, es la combinación de las claves primarias de la tabla de dimensión, formado una clave primaria compuesta.
- Crear los campos de la tabla Hechos como los indicadores que se hayan establecido en el modelo conceptual, a estos se les debe asignar un nombre.

Figura 9

Gráficamente Esquemas en Estrella y Copo de Nieve



Nota. (Bernabeu y García, 2018).

Esquemas Constelación

Para los de tipo esquemas constelación se realiza lo siguientes:

- Para las tablas de Hechos se consideran el análisis de las preguntas realizadas por los usuarios o administradores de TI, en los pasos anteriores, se considera los indicadores y perspectivas definidas.
- Poner a cada tabla de Hechos un nombre que la identifique y debes ser representativo, su clave primaria debe ser la combinación de las claves primarias de las tablas de dimensiones que se relacionan a la tabla hechos.

Al diseñar las tablas de Hechos, considera los siguientes casos:

Caso 1: Si hay dos o más preguntas de negocio con los mismos indicadores, y son de perspectivas diferentes de análisis, entonces debe existir tantas tablas de Hechos como preguntas que se han realizado y cumplan esta condición. Ejemplo:

Figura 10

Diseño de tablas de Hechos

Analizar el **Indicador1** por **Perspectiva1** y por **Perspectiva2**
 Analizar el **Indicador1** por **Perspectiva2** y por **Perspectiva3**

Entonces se obtendrá:

Analizar el **Indicador1** por **Perspectiva1** y por **Perspectiva2**:



Analizar el **Indicador1** por **Perspectiva2** y por **Perspectiva3**:



Nota. (Bernabeu y García, 2018).

Caso 2: Si hay dos o más preguntas de negocio y de diferentes indicadores más diferentes Perspectivas de análisis, entonces, debe existir tantas tablas de Hechos como preguntas que se han planteado y que puedan cumplir esta condición. Ejemplo:

Figura 11

Diseño de Tablas de Hechos

Analizar el **Indicador1** por **Perspectiva1** y por **Perspectiva2**
 Analizar el **Indicador2** por **Perspectiva2** y por **Perspectiva3**

Entonces se obtendrá:

Analizar el **Indicador1** por **Perspectiva1** y por **Perspectiva2**:



Analizar el **Indicador2** por **Perspectiva2** y por **Perspectiva3**:



Nota. (Bernabeu y García, 2018).

Caso 3: Si en el conjunto de preguntas que se han planteado cumple con las condiciones de los dos puntos tratados antes, se debe unir aquellas preguntas que posean diferentes indicadores, pero iguales perspectivas de análisis. Un ejemplo de este tercer caso se puede ver en la Figura 12.

Figura 12

Diseño de Tablas de Hecho

Analizar el **Indicador1** por **Perspectiva1** y por **Perspectiva2**
 Analizar el **Indicador2** por **Perspectiva1** y por **Perspectiva2**

Se unificarán en:

Analizar el **Indicador1** y el **Indicador2** por **Perspectiva1** y por **Perspectiva2**

Nota. (Bernabeu y García, 2018).

Uniones

Para los tres tipos de Esquemas que se han visto, se realizan las uniones correspondientes según las claves definidas entre las tablas de Dimensiones y sus tablas de Hechos respectivamente.

d) Integración de Datos

Una vez establecido el modelo lógico, se deberá proceder a poblarlo con datos del DW, usando técnicas y herramientas de limpieza y calidad de datos, este proceso se llama proceso ETL. Se deben definir las reglas y políticas de la integración de los datos con el fin de establecer los pasos de actualización.

Carga inicial

En esta fase se realiza la carga inicial del DW, llegando a poblar el modelo construido en fases anteriores. Por ello, se debe desarrollar una serie de actividades básicas, con el fin de realizar la limpieza y calidad de los datos, a través de los procesos ETL, etc.

A menudo, las tareas anteriores tienen una lógica compleja. Afortunadamente, hay muchas herramientas de software disponibles en la actualidad que facilitan mucho su trabajo.

Debe evitar que el DW cargue con Missing Values (valores faltantes), Outliers (datos anormales) o faltos de integridad. Es necesario establecer condiciones y límites para que solo se utilicen los datos de interés.

Cuando se utilice un Esquema de Constelación, tenga en cuenta que varias tablas de dimensiones se comparten con diferentes tablas de hechos. Algunas restricciones aplicadas a la tabla de dimensiones para analizar la tabla de hechos pueden entrar en confusión con otras restricciones que se han planteado en el análisis de otras tablas de hechos.

Primero se cargarán los datos de la dimensión y luego los datos de la tabla de hechos. Si se utiliza el Esquema Copo de Nieve, siempre que exista una jerarquía de Dimensiones, comenzará a cargar la tabla de Dimensiones desde el nivel más común hasta el nivel más detallado. Esto se debe a la presencia de claves foráneas y se hace para evitar el problema de la negación de datos por parte del SGBD.

Específicamente, este paso requiere un registro detallado de las acciones realizadas por varios softwares de integración de datos. Por ejemplo, los sistemas ETL suelen manipular pasos y relaciones, donde cada paso realiza una tarea específica en el proceso ETL y cada relación indica el destino del flujo de datos.

Se debe especificar:

- Qué hace el proceso o área seleccionada en general, después
- Qué hace cada paso establecido y la relación.

Es decir, debe partir de lo más general para luego ir a lo más específico, para ver con una visión general y después detallada de todo el proceso. Al momento de cargar los datos en las tablas de Hechos, se pueden usar pre agregaciones con el mismo nivel de granularidad o con niveles menores.

Actualización

Cuando se procede a la carga inicial del DW, antes de deben establecer o programar las políticas que se tendrán para las actualizaciones periódicas. Se deben tener en cuenta las siguientes acciones:

- Determinar y organizar el proceso de limpieza de datos de los orígenes y ver la calidad de datos, establecer los procesos ETL.
- Establecer de forma general y detallada las acciones que deberán realizar las herramientas o softwares que van a participar en el proceso ETL.

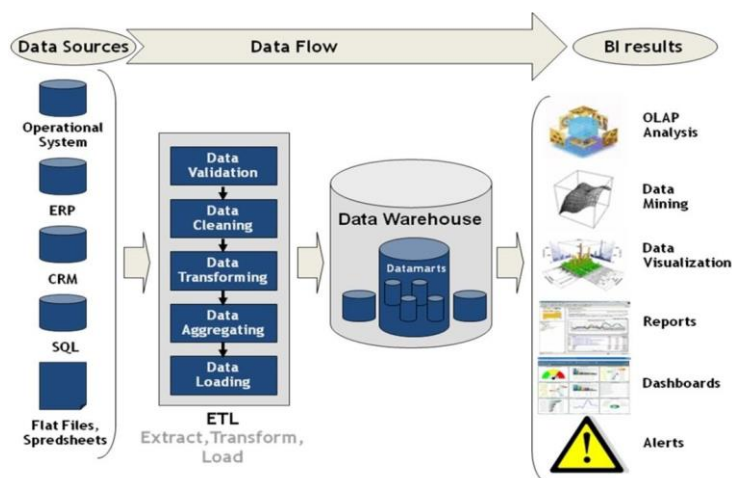
2.1.10 Data Warehouse

a) Definición

Bases de datos relacionales diseñadas para análisis y consultas en lugar de procesamiento de transacciones. Contiene datos históricos extraídos de múltiples fuentes heterogéneas. Cambie las cargas de trabajo analíticas de las cargas de trabajo transaccionales, lo que permite a las organizaciones consolidar datos de muchas fuentes. La Figura 13 muestra la arquitectura de un Data Warehouse. Las principales características de un almacén de datos son: Orientado al tema, integrado, tiempo variante y no volátil (Kommineni, 2012)

Figura 13

Arquitectura Data Warehouse



Nota. (Kommineni, 2012)

Es un lugar donde se almacena por completo toda la información que proviene de las operaciones del día a día de una organización. Además, se almacenan datos estratégicos y tácticos para obtener información estratégica y táctica que es de gran ayuda para aplicar las mismas técnicas de análisis de datos encaminadas a recuperar información oculta (Data Mining). (Mendez et al., s.f.).

Según Sinnexus (2016), un Data Warehouse es una base de datos empresarial que se caracteriza por la integración, limpieza y procesamiento de información de una o más fuentes diferentes, con análisis de una miríada de fuentes. Desde un punto de vista técnico, la creación de un Data Warehouse es casi siempre el primer paso para implementar una solución de inteligencia de negocios completa y confiable. El término Data Warehouse fue creado por primera vez por Bill Inmon y literalmente significa almacén de datos. Pero, como era de esperar, es más que eso. Según definió el propio Bill Inmon, un datawarehouse se caracteriza por ser:

- Integrado: Los datos almacenados en Data Warehouse deben integrarse en una estructura consistente para eliminar las inconsistencias existentes entre los diferentes sistemas de producción. La información a menudo se estructura en diferentes niveles de detalle para satisfacer las necesidades de los diferentes usuarios.
- Temático: Sólo se integran los datos del entorno de producción necesarios para el proceso de generación de conocimiento empresarial. Los datos están organizados por tema para facilitar el acceso y la comprensión de los usuarios finales. Por ejemplo, puede consolidar todos los datos de los clientes en una sola tabla de almacenamiento de datos (Data Warehouse). Esto facilita la respuesta a las solicitudes de información de los clientes porque toda la información está en la misma ubicación.
- Histórico: El tiempo es un dato implícito contenido en un almacén de datos. En los sistemas de producción, los datos siempre reflejan el estado actual de las actividades

comerciales. Más bien, la información almacenada en Data Warehouse se utiliza específicamente para realizar análisis de tendencias. Por lo tanto, el almacén de datos se carga con varios valores que las variables toman en el tiempo para permitir las comparaciones.

- No volátil: el almacén de información del Data Warehouse se puede leer, pero no se puede modificar. Por lo tanto, la información es permanente. En otras palabras, actualizar el Data Warehouse significa incorporar los últimos valores obtenidos por las distintas variables contenidas en el almacén de datos sin afectar lo que ya existe.

b) ETL (Extract, Transform and Load)

Según los autores Kommineni y Suresh (2012), en el artículo "Optimizing of ETL Work flow in Data Warehouses" de la revista "International Journal on Computer Science and Engineering." Confirma que ETL es responsable de extraer información o datos de varias áreas, realizar funciones de transformación de datos y finalmente cargarlos en un almacén de datos. La implementación de un escenario ETL es un proceso paso a paso que incluye sus relaciones, atributos y transformaciones entre ellos. El proceso ETL maneja la gestión de grandes cantidades de datos y cargas de trabajo.

Extraer

Consiste en identificar la información a partir de los sistemas fuentes:

- Bases de Datos Transaccionales
- Hojas de Calculo
- Archivos Texto y XML

Transformar

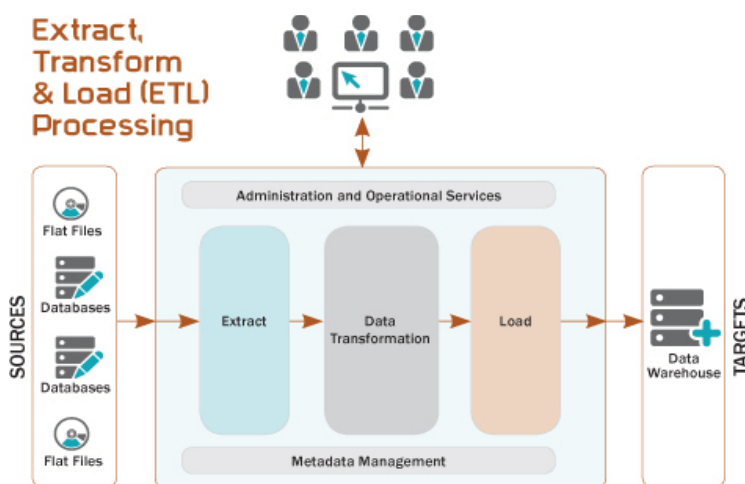
Con base en la información identificada que se extrae, los datos deben procesarse para que puedan ingresarse en cada Data Marts. A veces, tanto el origen como el destino coinciden directamente, pero a veces necesita realizar su propia conversión o transformación.

Cargar

Los datos de la fase anterior se cargan en el destino. Dependiendo de las necesidades de su organización, esta tarea puede involucrar una variedad de procesos. Algunos almacenes de datos sobrescriben información antigua con datos nuevos. En sistemas más complejos, puede mantener un historial de registros para poder auditarlos y realizar un seguimiento de todo el historial de sus datos. La siguiente figura muestra todo el flujo de trabajo de ETL. (Kommineni, 2012)

Figura 14

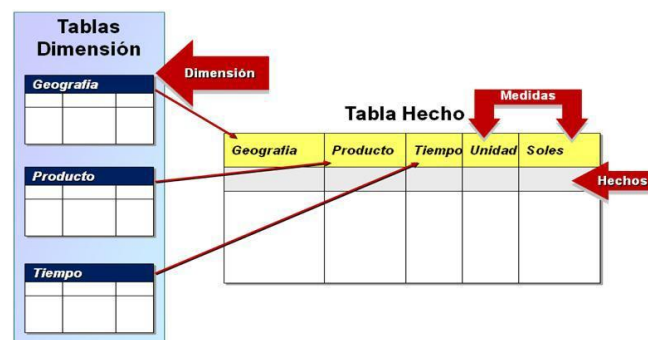
Flujo de Trabajo ETL



Nota. (Kommineni, 2012)

c) El modelo dimensional

Según Salcedo Parra en el artículo “Modelamiento Dimensional de Datos” en la revista “Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal”, señalan que los modelos dimensionales son un método de diseño lógico que se centra a la representación de datos. Hay una concentración de arquitecturas estándar que son altamente muy intuitivas y quieren realizar un acceso rápido. Comenzó en la década de 1960, pero tiene una mayor presencia desde que las empresas utilizaron el almacenamiento de datos. El modelo de dimensión consta de una tabla de hechos y una tabla de dimensión. La siguiente figura muestra los componentes del Almacén de Datos.

Figura 15*Componentes de un Data Warehouse*

Nota. (Guevara, 2014)

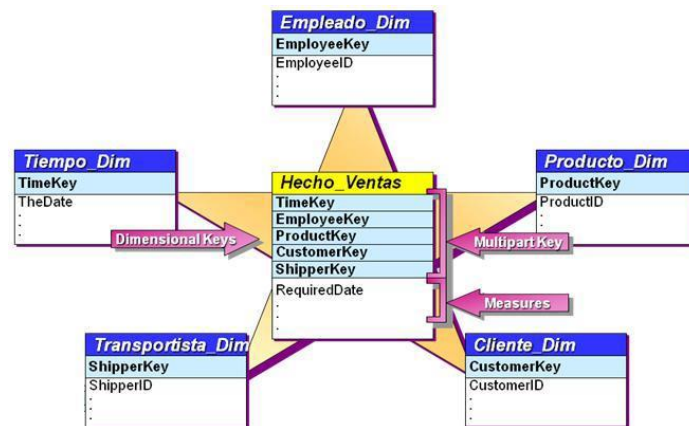
Tabla Hecho: proporcionan medidas como parte de sus atributos, lo que realmente desea analizar, además en ella se ubican las claves foráneas de las dimensiones (Guevara, 2014).

Medidas: Estas medidas deben ser numéricas, permitiendo la agregación de información y sirviendo de base para futuros cálculos. Por ejemplo, puede nombrar la cantidad vendida, el peso de la materia prima, etc. (Guevara, 2014).

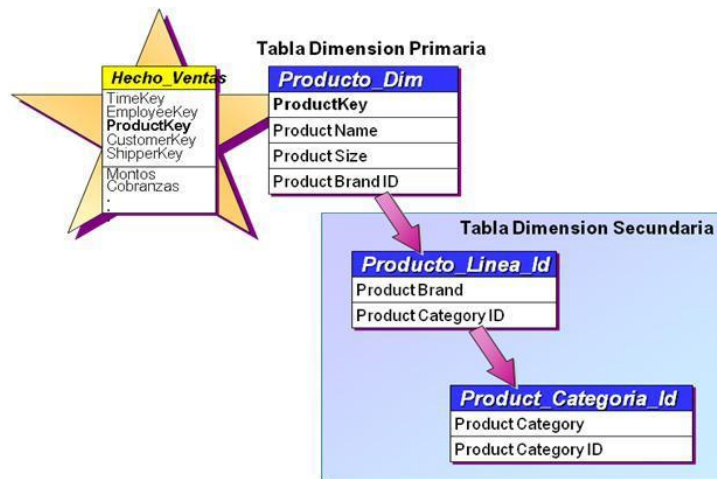
d) Tipos de modelo dimensional

Un Data Warehouse relacional encontramos modelos en estrella y en copo de nieve que premian por encima de todas las consultas.

Estrella: Presenta a la tabla hecho como eje central y a su alrededor se ubican las dimensiones, es un modelo desnormalizado, por lo que es fácil de entender. Como se muestra en la siguiente figura, cada dimensión tiene una clave principal que, cuando se asocia con una tabla de hechos, permite el análisis de una medida particular para esa dimensión. (Guevara, 2014).

Figura 16*El modelo Estrella**Nota. (Guevara, 2014)*

Copo de Nieve: Consiste en desglosar una dimensión, lo cual podría aumentar la complicación del modelo. En la siguiente figura se observa que la Dimensión Producto es la conformación adicional de Línea y Categoría. (Guevara, 2014).

Figura 17*El modelo copo de nieve**Nota. (Guevara, 2014).*

2.1.11 Data Mart

De acuerdo con Gauchet (2011), un Data Mart es un conjunto de datos que se separan del sistema operativo y se utilizan para la toma de decisiones, y su ámbito de función suele estar enfocado en el punto de una actividad comercial particular. Los datos de Data Mart se

representan a una profundidad definida en función de la línea de tiempo. Por ejemplo, la representación de las ventas diarias a mayoristas europeos durante los últimos tres años es el Data Mart (p. 26).

Según Curto (2007) un Data Mart es un subconjunto de los datos de la data warehouse cuyo objetivo es responder a un determinado análisis, función o necesidad, con una población de usuario específica. Al igual que en una data warehouse. Un ejemplo, sería para la minería de datos o para la información de marketing. La data mart está cubre las necesidades de un determinado grupo de trabajo o de un departamento de la organización

2.1.12 OLTP

Según Laviña y Mengual (2008), OLTP es un tipo de sistema que permite y gestiona aplicaciones transaccionales, típicamente para la entrada, recuperación y procesamiento de datos (gestores de transacciones). los paquetes de software para OLTP se basan en la arquitectura cliente-servidor, usualmente utilizado por empresas con redes informáticas distribuidas. (Laviña y Mengual, 2008)

Según Lurillo (2015), OLTP es un acrónimo de procesamiento de transacciones en línea en inglés (OnLine Transaction Processing) y suele ser el tipo de procesamiento que facilita y administra las aplicaciones de transacciones para el ingreso de datos, recuperación y el procesamiento de transacciones (administrador de transacciones).

Según Puerta (2016), OLTP (On-line Transaction Processing) es el sistema utilizado como base del DBMS (Sistema Gestor de Base de Datos) transaccional, que puede ejecutar comandos básicos como insertar, actualizar y eliminar (insert, update y delete). La mayoría de las empresas lo utilizan para transacciones pequeñas, en tiempo real y de alta velocidad. No es ideal para la toma de decisiones ya que no almacena datos históricos (p. 74)

2.1.13 OLAP

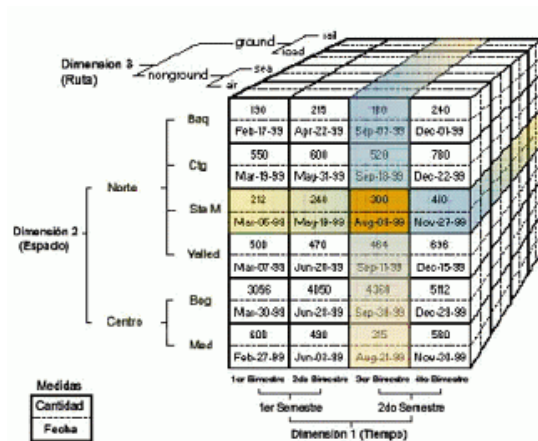
Según Coronel et al. (2011), el procesamiento analítico en línea (OLAP) se refiere a un entorno avanzado para el análisis de datos que respalda la toma de decisiones, el modelado de negocios y la investigación de operaciones. Los sistemas OLAP tienen cuatro características principales: el uso de técnicas de análisis de datos multidimensionales, soporte avanzado de bases de datos, una interfaz de usuario fácil de usar y una arquitectura cliente/servidor (p. 564).

Según Curto (2010), los procesos OLAP o de análisis en línea se entienden como una forma ágil y flexible de organizar los datos, especialmente los metadatos, en un objeto o jerarquía de objetos, como un sistema u organización multidimensional, cuya finalidad es utilizarlos. Obtenga y manipule datos y sus combinaciones a través de consultas o informes (p. 94).

El cubo, las dimensiones y las jerarquías son la esencia de la navegación OLAP multidimensional, los usuarios pueden navegar intuitivamente por conjuntos de datos complejos. Sin embargo, explicar el modelo de datos de una manera más intuitiva (Sinnexus, 2016).

Figura 18

Representación de dimensiones y jerarquías de un OLAP



Nota. (Sinnexus, 2016).

Un principio importante de OLAP es que los usuarios necesitan obtener tiempos de respuesta consistentes a la vista de los datos que necesitan. La información resumida generalmente se calcula previamente porque la información se recopila solo a nivel de detalle. Estos valores pre calculados son la base para mejorar el rendimiento de OLAP (Sinnexus, 2016).

Estos proveedores llaman a esta tecnología OLAP relacional (ROLAP). Posteriormente, las primeras empresas adoptaron el término OLAP multidimensional (MOLAP). Estos términos, MOLAP y ROLAP, se analizan en detalle en el siguiente párrafo. Las implementaciones de MOLAP tienden a ser mejores que la tecnología ROLAP, pero tienen problemas de escalabilidad. Las implementaciones de ROLAP, por otro lado, son más escalables y, a menudo, atractivas para los clientes porque aprovechan su inversión en tecnologías de bases de datos relacionales más antiguas. (Sinnexus, 2016).

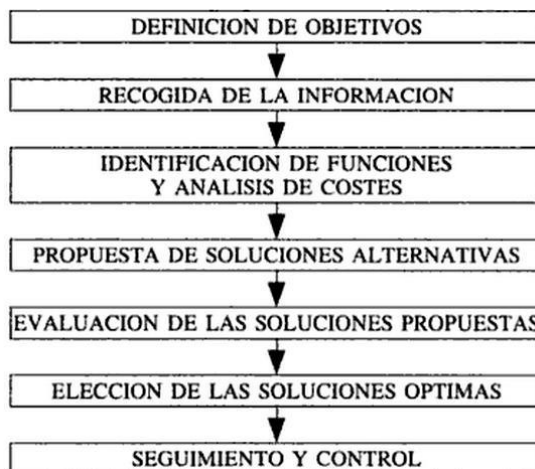
2.1.14 Sistema de soporte a la toma de decisiones

Toma de decisiones, establece que la toma de decisiones empresariales es el proceso de elegir entre una variedad de opciones posibles. A partir de la elección de alternativas, puede pasar por el proceso de planificación de actividades, desarrollo de estrategias y formulación de programas y presupuestos. Para operar las PYME de manera eficiente, es necesario hacer un uso efectivo de los recursos disponibles. Debido a los recursos limitados, la gerencia debe esforzarse por aprovechar todas las oportunidades (Amaya, 2016)

Por lo tanto, las decisiones deben tomarse en los diferentes niveles o áreas de la empresa, donde las decisiones individuales correspondientes a cada nivel de responsabilidad inciden directamente en el desarrollo de todo el sistema organizacional, con metas individuales y generales o globales, también significa determinar su desempeño en ambos. objetivos. La siguiente figura 19 muestra las fases de la planificación de decisiones basadas en el análisis de valor. (Amaya, 2016)

Figura 19

Fases de la Planificación de Toma de Decisiones en Función del Análisis del Valor



Nota. (Amaya, 2016)

2.1.15 Toma de decisiones

Según McLeod (2000), la toma de decisiones es el acto de elegir una estrategia o acción que un gerente cree que brindará la mejor solución a un problema. Por lo general, hay varias estrategias o acciones que los gerentes pueden considerar. Una de las claves para la resolución de problemas es identificar opciones alternativas (p. 160).

“Tomar una decisión es elegir una alternativa entre varias para lograr un objetivo empresarial” (Causillas, 1986, p. 30).

“La toma de decisiones por lo general se describe como “elegir una de entre varias alternativas”, pero esta descripción es muy simplista. ¿Por qué? Porque la toma de decisiones es un proceso y no un simple acto de elegir alternativas” (Robbins y DeCenzo, 2002, p. 115).

2.1.16 Biblioteca

Manuel Carrión la define en su manual de biblioteca como "una colección de libros debidamente organizados para su uso". Carrión necesita aclarar que entiende el término libro en el sentido más amplio como sinónimo de documento, es decir, como portador de información destinado a leer y contener parte del conocimiento social. Quedan excluidos de

esta última especificación los archivos no sociales, creados por personas físicas o jurídicas en el ejercicio de sus actividades. (Carrión, 2005)

En su informe Atkinson, elaborado por el University Grants Committee y citado por Thompson (1990) señala: “La biblioteca es el corazón de una universidad, ocupa el lugar central y básico, como un recurso que es, porque sirve a todas las funciones de una universidad: enseñanza e investigación, la creación de un nuevo conocimiento y la transmisión a la posteridad de la ciencia y la cultura del presente y del pasado” (p. 20)

2.1.17 Biblioteca universitaria

Morris A. Gelfand, en su manual sobre University libraries for developing countries (Unesco, 1968), el papel principal de la biblioteca universitaria es la educación, que repite su papel como una herramienta educativa dinámica, no solo como un lugar de almacenamiento de libros adjunto a la sala de lectura.

Thompson (1990), plantea que “una biblioteca universitaria es una institución de servicio y la calidad de su servicio depende en primer lugar de la calidad de su personal” (p. 77)

Sepúlveda describe que la biblioteca universitaria como un lugar donde se realiza “docencia sin aula”, el lugar donde se le da a los usuarios en sus manos, no sólo información, sino vías que va a permitir encontrar nueva información y herramientas, y con ellas nuevos conocimientos, Tal vez, en universidades se vea como un órgano de apoyo, esto ha hecho que sea más difícil que este rol educativo, se lleve realmente según para la que se ha creado (Sepúlveda, 2002),

2.1.18 Eficacia

Para Reinaldo (2002), la eficacia "está relacionada con el logro de los objetivos/resultados propuestos, es decir con la realización de actividades que permitan

alcanzar las metas establecidas. La eficacia es la medida en que alcanzamos el objetivo o resultado"

2.1.19 Flexibilidad

“La flexibilidad es la capacidad psicomotora responsable de la reducción y minimización de todos los tipos de resistencias que las estructuras neuro-mio-articulares de fijación y estabilización ofrecen al intento de ejecución voluntaria de movimientos de amplitud angular óptima, producidos tanto por la acción de agentes endógenos (contracción del grupo muscular antagonista) como exógenos (propio peso corporal, compañero, sobrecarga, inercia, otros implementos, etc.)” (Santo, 2001)

2.1.20 Modelo

El modelo representa la estructura metodológica de los pasos propuestos como opción de perfeccionamiento del diseño que conduce a la solución de un problema dado. Los modelos son de naturaleza descriptiva, a través de los cuales los investigadores pueden crear esquemas representativos que facilitan el trato con la realidad. Es una aproximación teórica a la realidad (Tamayo, 2013)

2.1.21 Tramite

Es la gestión o diligencia que se realiza de los trámites necesarios para lograr resultados, perseguir algo o solucionar un asunto que se requiere. (Tryna, 2006). Un trámite es una acción que involucra una acción o conjunto de acciones para obtener una ventaja o cumplir con una obligación. Se realizan todo tipo de trámites, especialmente en los campos de la educación, el derecho, las finanzas o la salud. (Roldán, 2018).

III. Método

3.1 Tipo de investigación

El estudio se puede clasificar en diversos tipos de investigación, según la finalidad de una investigación, se detalla los tipos de investigación en el que se enmarca.

a) **Según el nivel de profundidad que se investiga a las variables:** la investigación es explicativa. “su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables” (Hernández et al., 2014, p. 95).

b) **Según la orientación:** la investigación es aplicada. Por su parte, Hernández y Col (2006) plantea respecto a este estudio que puede identificarse como "aquel tipo de investigación que tiene fines prácticos en el sentido de solucionar problemas detectados en un área del conocimiento. Está ligada a la aparición de necesidades o problemas concretos y al deseo del investigador de ofrecer solución a estos" (p. 103)

c) **Según la elaboración de la propuesta realizada:** la investigación es proyectiva. “La investigación proyectiva no implica la ejecución de la propuesta por parte del investigador, pues en ese caso pasaría a ser investigación interactiva” (Hurtado de Barrera, 2010, p. 573). Es decir, como es una investigación proyectiva, se puede trabajar los siguientes eventos: procesos explicativos, evento a modificar y evento interviniente (Hurtado de Barrera, 2010, p. 252).

d) **Según el análisis que se realiza a la variable dependiente:** la investigación es longitudinal. “En la investigación longitudinal las mediciones se hacen durante un periodo de tiempo, por ejemplo, un mes, un año, varios años” (Salinas, 2010).

e) **Según el análisis de las variables y la presentación de resultados:** la investigación es descriptiva. Según el autor Arias (2012), define: la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura

o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere.

La investigación es un diseño preexperimental; es un diseño de un solo grupo cuyo grado de control es mínimo. Generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad. En ciertas ocasiones los diseños preexperimentales sirven como estudios exploratorios, pero sus resultados deben observarse con precaución (Hernández et al., 2014). De acuerdo a la naturaleza y los propósitos de la investigación, tiene un diseño preexperimental, de acuerdo al siguiente esquema.



G1 = Grupo experimental o de aplicación del modelo empresarial.

O1 = Observación del grupo experimental antes de aplicar el modelo de inteligencia empresarial

O2 = Observación del grupo experimental después de aplicar el modelo de inteligencia empresarial

X = Modelo de inteligencia empresarial

3.2 Población y muestra

En cuanto a la población y la muestra se consideró la unidad de análisis; esta fue el responsable de la unidad de biblioteca de la UNAJMA, considerando quien es el que toma las decisiones y hará uso de la solución de inteligencia empresarial. En la investigación se usó la técnica de la entrevista recurrente para la recopilación de la información; se usó el instrumento del cuestionario con preguntas cerradas, se realizaron entrevistas por 40 semanas al responsable de la biblioteca universitaria (una entrevista por semana), sobre las decisiones que toma durante todo ese tiempo, 20 semanas para la preprueba y 20 semanas para la posprueba (después de aplicar el modelo de inteligencia empresarial).

3.3 Operacionalización de variables

3.3.1 Variables

3.3.1.1 Variable dependiente

Modelo de inteligencia empresarial

3.3.1.2 Variable independiente

Toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas

3.3.2 Operacionalización

La Tabla en donde se encuentra la operacionalidad de las variables de la investigación se encuentra en el Anexo B

3.4 Instrumentos

Las técnicas para la recolección de datos fueron la entrevista, el análisis de documentos

3.4.1 Entrevista

Se realizó una entrevista recurrente al responsable de la Unidad de Biblioteca, en ella se aplicó dos cuestionarios estructurados (Anexo F), uno ha permitido recopilar los datos con respecto a las variables de toma de decisiones en Unidad de Biblioteca, y otro cuestionario para la variable modelo de inteligencia empresarial (Anexo G). El primer cuestionario se desarrolló al inicio de la investigación con la finalidad de identificar el estado situacional en el que se encuentra la Unidad de Biblioteca con respecto a la toma de decisiones; posteriormente se aplicó el modelo de inteligencia empresarial en la Unidad de biblioteca, y para conocer su funcionalidad y operatividad se aplicó por segunda vez, esta última nos ha permitido saber la mejora de la toma de decisiones en la Unidad de Biblioteca.

3.4.2 *Análisis documental.*

Mediante el análisis de los documentos se ha identificado los procesos que se realizan en la Unidad de Biblioteca y textos relacionado a inteligencia empresarial y sobre todo en las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto.

3.4.3 *Valides de los instrumentos*

La validez refleja la manera en que el instrumento se ajusta a las necesidades de la investigación (Hurtado, 2012). La validez hace referencia al grado en el que un instrumento tiene la capacidad de cuantificar de forma significativa una variable que se desea medir.

Para el desarrollo de la investigación se han desarrollado 2 encuestas, uno al inicio de la investigación y otro después de aplicar el modelo de inteligencia empresarial. La validación de los instrumentos fue realizada por el procedimiento de Juicio de expertos; el cuestionario fue validado por 3 expertos relacionados a la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas. En los siguientes ítems se detalla el procedimiento.

Valides de contenido

Se entiende la validez de contenido como el grado en que un instrumento mide para el cual fue construido, es fundamental realizar una validez de contenido para validar la fiabilidad del instrumento.

También se indica que, la validez de contenido es conocer qué tan idóneo es el muestreo que hace una prueba del universo de posibles conductas, de acuerdo con lo que se pretende medir (Cohen y Swerdik, 2001).

Para autores como Ding y Hershberger (2002), la validez de contenido es un parte importante de la estimación de la validez de inferencias derivadas de los puntos de las pruebas, ya que te brinda información y evidencia de la validez de constructo y te da una base para el desarrollo de formas paralelas de una prueba en las evaluaciones a gran escala.

Los cuestionarios que nos permite recoger los datos de la variable toma de decisiones e inteligencia empresarial (Anexo F y G) fueron sometidos a una prueba **de Jueces o de Expertos**, por profesionales que están inmersas en la investigación y el quehacer de la carrera profesional de ingeniería de sistemas del país de Perú. Los jueces con sus experiencias y conocimientos han validado las preguntas del cuestionario de la entrevista que se han desarrollado para la investigación.

Los jueces son distinguidos profesionales y docentes de diferentes universidades del Perú. Los formatos de la “Constancias de los jueces en donde emiten sus resultados de la validación del instrumento realizado por cada pregunta” se encuentra en el Anexo D y la “Constancias de los jueces en donde emiten sus resultados de la validación del instrumento realizado por cada cuestionario” se encuentra en el Anexo E

En los siguientes ítems se muestra el procedimiento realizado para la validación de los instrumentos por el Juicio de expertos.

a) Los criterios que se han tomado para desarrollar los formatos de validez de contenido y su respectivo procesamiento, fueron en base a los estudios desarrollados por Luis Miguel Escurra de su artículo “Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces” y el coeficiente de validez de Aiken (1980,1985), cuya formula es la siguiente:

$$V = \frac{S}{n(c - 1)}$$

Donde:

V = Coeficiente de Aiken

S = La suma de SI

n = Numero de jueces

c =Numero de valores de la escala de valoraciones (en este caso es 2 (SI y NO))

El coeficiente varía entre 0 y 1, mayor validez de contenido es cuando se acerca a 1.

b) Los expertos han realizado la validez de contenido por preguntas y por instrumento o cuestionario.

c) Para la evaluación realizada por pregunta (Anexo D) se han tomado en cuenta los siguientes criterios:

- Claridad: si el ítem se entiende sin dificultad
- Contexto: si el ítem usa palabras que la población entendería
- Congruencia: si el ítem posee relación con el constructo
- Dominio del constructo: si el ítem refleja la evaluación de la dimensión

d) Por cada criterio descrito, es aplicado la fórmula indicada en el ítem a) para la evaluación de cada pregunta del cuestionario, después se ha sacado el promedio de los resultados que se ha obtenido en cada pregunta (promedio de las 9 preguntas) y posteriormente el promedio de cada criterio (promedio de los 4 criterios).

e) Para la evaluación del instrumento en general (Anexo E) se tomó en cuenta los criterios siguientes:

- Claridad: las preguntas están formuladas con un lenguaje apropiado
- Objetividad: las preguntas están expresadas con objetividad y son observables
- Actualidad: las preguntas están adecuados al avance de la ciencia y la tecnología
- Organización: existe una organización lógica de las preguntas
- Suficiencia: comprende los aspectos de calidad y cantidad
- Pertinencia: responde a los objetivos de la investigación
- Consistencia: está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos
- Análisis:

Las preguntas tienen coherencia entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices

Responde a la operacionalización de las variables

Las preguntas contribuyen a la investigación

- Estrategia: el número de preguntas planteadas es adecuado para el cumplimiento de los objetivos
- Aplicación: el tiempo para responder las preguntas es adecuado

f) Se procedió a desarrollar y recopilar toda la documentación necesaria, para hacer entrega de los instrumentos (cuestionarios) a los profesionales expertos, y de esta manera, ellos tengan toda la información con respecto a la investigación y puedan tener mejor juicio en la validación de los instrumentos. Los documentos entregados a los profesionales expertos fueron:

- Carta o Solicitud de validación de instrumento (Anexo A)
- Formato de constancia de validación (Anexo D y E)
- Tabla de operacionalización de las variables (Anexo B)
- La tabla matriz de consistencia (Anexo C)
- Los instrumentos de las encuestas desarrolladas para la investigación (Anexo F y G)
- Cuestionario para la variable toma de decisiones (para la preprueba y posprueba)
- Cuestionario para la variable inteligencia empresarial (para la posprueba)

g) Los 3 expertos tuvieron por 7 días los documentos descritos en el ítem anterior con la finalidad de que realicen su respectivo juicio.

h) Los resultados obtenidos en la validación por cada pregunta de los instrumentos (cuestionarios de las variables toma de decisiones y modelo de inteligencia empresarial) evaluados por los 3 expertos se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 2

Resultado de la evaluación de validez del instrumento por cada pregunta de la variable toma de decisiones para la preprueba y posprueba

Claridad	Contexto	Congruencia	Dominio del constructo	Promedio de V. de Aiken
0,85	0,78	0,85	0,81	0,82

Tabla 3

Resultado de la evaluación de validez del instrumento por cada pregunta de la variable modelo de inteligencia empresarial para la posprueba

Claridad	Contexto	Congruencia	Dominio del constructo	Promedio de V. de Aiken
0,93	0,74	0,78	0,81	0,81

i) Los resultados obtenidos en la validación por cada instrumento evaluado por los 3 jueces son los siguientes

- Resultado de la evaluación de la validez realizado al instrumento de la variable toma de decisiones y el que fue aplicado en la preprueba y posprueba.

Tabla 4

Resultado de la evaluación de validez por instrumento de la variable toma de decisiones para la preprueba y posprueba

INDICADORES	FACTORES DE EVALUACIÓN	ESCALA DE EVALUACIÓN		
		Completamente de acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas están formuladas con un lenguaje apropiado	3	0	0
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están expresadas con objetividad y son observables	3	0	0
3. ACTUALIDAD	Las preguntas están adecuados al avance de la ciencia y la tecnología	2	1	0
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas	3	0	0
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad	2	1	0
6. PERTINENCIA	Responde a los objetivos de la investigación	3	0	0
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos	2	1	0
8. ANÁLISIS	Las preguntas tienen coherencia entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices	3	0	0
	Responde a la operacionalización de las variables	3	0	0

	Las preguntas contribuyen a la investigación	3	0	0
9. ESTRATEGIA	El número de preguntas planteadas es adecuado para el cumplimiento de los objetivos	3	0	0
10 APLICACIÓN	El tiempo para responder las preguntas es adecuado	2	1	0
Sumatoria		32	4	0

Nivel de satisfacción de los expertos del instrumento de la variable toma de decisiones

❖ Satisfacción Máxima : 32

❖ Número de expertos : 3

❖ Ítems de evaluación : 12

$$\text{Nivel de satisfacción} = \frac{32}{3 \times 12} = 0.89$$

- Resultado de la evaluación de la validez realizado al instrumento de la variable modelo de inteligencia empresarial y el que fue aplicado en la posprueba.

Tabla 5

Resultado de la evaluación de validez por instrumento de la variable modelo de inteligencia empresarial para la posprueba

INDICADORES	FACTORES DE EVALUACIÓN	ESCALA DE EVALUACIÓN		
		Completamente de acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas están formuladas con un lenguaje apropiado	2	1	0
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están expresadas con objetividad y son observables	3	0	0
3. ACTUALIDAD	Las preguntas están adecuados al avance de la ciencia y la tecnología	2	1	0
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas	3	0	0
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad	3	0	0
6. PERTINENCIA	Responde a los objetivos de la investigación	3	0	0
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos	3	0	0
	Las preguntas tienen coherencia entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices	3	0	0
8. ANÁLISIS	Responde a la operacionalización de las variables	3	0	0
	Las preguntas contribuyen a la investigación	3	0	0
9. ESTRATEGIA	El número de preguntas planteadas es adecuado para el cumplimiento de los objetivos	2	1	0
10 APLICACIÓN	El tiempo para responder las preguntas es adecuado	3	0	0

Nivel de satisfacción de los expertos del instrumento de la variable modelo de inteligencia empresarial

- ❖ Satisfacción Máxima : 33
- ❖ Número de expertos : 3
- ❖ Ítems de evaluación : 12

$$\text{Nivel de satisfacción} = \frac{33}{3 \times 12} = 0.92$$

j) **En conclusión**, con respecto a la validación realizada por cada pregunta del instrumento de la variable toma de decisiones un nivel de satisfacción de **0.82** y para el instrumento de la variable modelo de inteligencia de negocios a **0.81**. Para la validación realizada por instrumento de la variable toma de decisiones, se tiene un nivel de confianza de **0.89** para el instrumento de la variable modelo de inteligencia empresarial **0.92** de satisfacción.

3.5 Procedimientos

Para el procesamiento de los datos de la investigación se han usado diversas procedimientos, desde el uso de técnicas manuales, hasta las computarizadas. A continuación, se detalla estas:

a) Sobre la entrevista

Se realizó una entrevista recurrente al responsable de la Unidad de Biblioteca, en ella se aplicó dos cuestionarios estructurados (Anexo F), uno ha permitido recopilar los datos con respecto a las variables de toma de decisiones en Unidad de Biblioteca, y otro cuestionario para la variable modelo de inteligencia empresarial (Anexo G). El primer cuestionario se desarrolló al inicio de la investigación con la finalidad de identificar el estado situacional en el que se encuentra la Unidad de Biblioteca con respecto a la toma de decisiones; posteriormente se aplicó el modelo de inteligencia empresarial en la Unidad de biblioteca, y para conocer su funcionalidad y operatividad se aplicó por segunda vez, esta última nos ha permitido saber la mejora de la toma de decisiones en la Unidad de Biblioteca.

b) Sobre la revisión de los documentos

Mediante el análisis de los documentos se ha identificado los procesos que se realizan en la Unidad de Biblioteca, esta información nos ha permitido consolidar los pasos que se debe realizar para desarrollar el modelo de inteligencia empresarial.

Del mismo modo, mediante el análisis documental se realizó el análisis de textos relacionado a inteligencia empresarial y sobre todo en las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto para realizar la propuesta del modelo de inteligencia empresarial.

c) Ordenamiento y clasificación

Se ha realizado el ordenamiento y clasificación de los archivos, con el propósito de identificar la secuencia de los procesos en la Unidad de Biblioteca

d) Proceso Computarizado

Para procesar los datos obtenidos de las encuestas y entrevistas, se han usado los programas de Microsoft Excel 2019 y SPSS 22, ambos programas han servido para realizar cálculos matemáticos y el análisis de los datos con respecto a las variables en estudio. Con los programas indicados, también se ha podido procesar los datos, como en una base de datos y de esta poder sacar los reportes para obtener los resultados de la investigación.

3.6 Análisis de datos

Para el análisis estadístico de los datos tanto descriptivos como inferenciales, previamente recolectados, se realizaron con el apoyo del programa estadístico computarizado SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versión 25 para los siguientes casos:

Distribución de Frecuencias: Se utilizó para hacer la presentación de datos de las encuestas realizadas en el estudio, estableciendo un orden y registro de la cantidad de observaciones correspondientes.

Tabulación de cuadros con cantidades y porcentajes: Para la información cuantitativa sobre la opinión de la toma de decisiones en la Unidad de Biblioteca, tanto en la preprueba y la posprueba

Comprensión de gráficos estadísticos: Se utilizaron los gráficos estadísticos en barras para presentar la información de la preprueba y la posprueba después de aplicar el modelo de inteligencia empresarial para mejorar la toma de decisiones.

IV. Resultados

4.1 Modelo propuesto de inteligencia empresarial para una biblioteca universitaria

El modelo de inteligencia empresarial para una biblioteca universitaria, fue desarrollado en base a las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto. Es una propuesta para mejorar la toma de decisiones en una biblioteca universitaria, el mismo que abarca los pasos o fases y criterios más importantes de las metodologías indicadas, de acuerdo a las necesidades para el desarrollo de una solución de inteligencia empresarial. A continuación, se detalla los pasos a seguir del modelo propuesto:

Como primer punto, se debe tener claro que los responsables o designados del proyecto de inteligencia empresarial para una biblioteca universitaria deben velar el cumplimiento de los planes que se plantean y administrar y gestionar todos los recursos necesarios para la culminación exitosa del proyecto.

- a) Etapa de planificación: aprobación y designación de los responsables
- b) Etapa de organización para el inicio del proyecto
- c) Etapa del análisis de requerimientos de la biblioteca
- d) Etapa de definir el modelo de la solución
- e) Etapa de Diseño
- f) Etapa de Construcción
- g) Etapa de Implementación
- h) Etapa de evaluación
- i) Mantenimiento y soporte
- j) Crecimiento

En las siguientes líneas se detalla el modelo propuesto en las siguientes etapas.

1. Etapa de Planificación: aprobación y designación de los responsables

En esta etapa se realizan los preparativos y la toma de decisiones para llevar a cabo la el proyecto para realizar una solución de inteligencia empresarial en la biblioteca universitaria. Esta etapa comprende las siguientes partes.

1.1 Inicio del proyecto

Es esta parte, el responsable de la biblioteca universitaria desarrolla un TDR (términos de referencia) con la finalidad de realizar un pedido de un proyecto, para el desarrollo o implementación de una solución de inteligencia empresarial para la biblioteca universitaria al encargado del área informática de la Universidad; el área informática mejora el TDR (términos de referencia). Se recomienda armar el TDR con un profesional que conozca el tema. EL pedido se realiza a la autoridad respectiva con la finalidad de ser aprobado mediante una resolución. El TDR debe contener las partes básicas siguientes:

a) Entidad

Datos de la universidad convocante (nombre, RUC, Domicilio legal)

b) Antecedentes generales.

Indicar algún marco normativo relacionado a la solución de inteligencia empresarial, si la hubiera; describir las características de la universidad (misión, visión, organigrama, los servicios que presta, etc.); también se debe colocar las características de la biblioteca universitaria, describir los servicios que presenta, describir los problemas que tiene la biblioteca, indicar el estado situacional en el que se encuentra su parque informático; después indicar los detalles de la solución de inteligencia empresarial que se pretende realizar, al final debe colocar el propósito del requerimiento de la solicitud de inteligencia empresarial.

c) objetivo de la convocatoria

Colocar el objetivo de la convocatoria. Ejemplo:

El objetivo del proceso es, contratar una empresa especializada para que realice los servicios de implementación de una solución de Inteligencia empresarial, específicamente en la: extracción de datos, limpieza de datos, carga de datos y la implementación del data warehouse; así como, garantizar la calidad de los datos e implementar soluciones o reportes de visuales.

d) Requerimientos y especificaciones

Se presenta el detalle del requerimiento de la universidad convocante. En esta parte también se debe indicar que el contratista presente su propuesta de arquitectura de la solución de inteligencia empresarial, apegada a la infraestructura de la biblioteca universitaria (colocar la infraestructura tecnología de la biblioteca actual). Los requerimientos específicos y básicos que se deben considerar son:

- Requerimiento para la captura de los datos
- Requerimiento para la carga, transformación y carga de los datos
- Requerimiento de los reportes de la solución
- Requerimiento de la seguridad de la solución
- Requerimiento de autenticación
- Requerimiento de la gestión de roles
- Requerimiento de auditoría de la solución

e) Perfil del contratista y su equipo de trabajo

Describir las características que debe cumplir el contratista como empresa y las características que debe cumplir el equipo de trabajo, los profesionales que va a realizar la implementación de la solución de inteligencia empresarial

f) Planes en las etapas de la implementación

En esta parte se debe solicitar al contratista los planes a considerar en toda la etapa de la implementación, como las siguientes:

- Plan de trabajo de toda la implementación
- Plan de pruebas de la solución de inteligencia empresarial realizado por el contratista
- Plan de migración de datos
- Plan del procedimiento de gestión de cambios y requerimientos
- Plan de capacitación técnica a usuarios finales y personal técnico.

g) Desarrollo de pruebas y validación

Solicitar al contratista que proponga una estrategia de pruebas sobre los requerimientos funcionales, desempeño, facilidad de soporte; considerar como mínimo las pruebas preliminares, funcionales y de seguridad

h) Requerimiento de acompañamiento y soporte

Es esta parte se debe especificar el tiempo y horario que debe realizar el acompañamiento por parte del contratista con la finalidad de identificar y realizar ajustes a la solución.

i) Entregables

En esta parte se debe listar los servicios y recursos que el contratista debe entregar al término de la implementación de la solución de inteligencia empresarial

j) Documentación.

Solicitar al contratista toda la documentación relacionada a la solución de inteligencia empresarial, tales como manuales técnicos, manuales del usuario, manuales de seguridad.

k) Plazo

Indicar el plazo de entrega de la solución de inteligencia empresarial, también se debe indicar lo motivos o causas de una ampliación del plazo de entrega

l) Cronograma

Solicitar al contratista que debe presentar su cronograma de actividades según el plan de trabajo.

m)Garantías

Especificar la forma de asegurar el cumplimiento del contrato, con la finalidad de proteger un servicio de calidad de la solución de inteligencia empresarial de los defectos que podrían existir en un futuro determinado.

n) Forma de pago

Indicar el monto presupuestado para la implementación de la solución de inteligencia empresarial, además se debe indicar los porcentajes de pagos que se deben realizar según el avance de la solución de inteligencia empresarial

o) Multas y retenciones

En esta parte se debe poner las multas y retenciones que se van a realizar al contratista en caso de incumplimiento al no ejecutar la implementación según como está establecido de conformidad con los documentos.

p) Supervisión y coordinación

Indicar quien o quines serán las personas encargadas que realizarán la supervisión de la solución de inteligencia empresarial, así como también su respectiva coordinación.

q) Declaración de confidencialidad

Aquí se solicita al contratista que realice una declaración de confidencialidad sobre transferir algún dato o información a terceros. Aquí se debe colocar que el incumplimiento de este ítem, se resuelve de manera inmediata el contrato.

r) Resolución del contrato

Describir los motivos que llevaría a resolver el contrato entre la universidad y el contratista.

s) Forma de evaluación de la oferta

En esta parte se debe describir, los detalles del cómo se van a evaluar a los que se presentan en la convocatoria. Generalmente tiene los siguientes criterios de evaluación:

CRITERIOS	Puntaje Máximo
Evaluación Curricular	20
Experiencia	20
Propuesta Técnica	30
Propuesta Económica	30
PUNTAJE TOTAL	100

Los puntajes indicados son referenciales.

1.2 Aprobación del proyecto de solución de inteligencia empresarial

El proyecto de la solución de inteligencia empresarial debe ser aprobado por consejo de facultad o consejo universitario según sea el caso de cada universidad. La aprobación debe ser plasmado en una resolución.

1.3 Designación del equipo responsable

En consejo de facultad o consejo universitario, debe designar a los responsables del proyecto de la solución de inteligencia empresarial, y debe ser mediante una resolución; los responsables del proyecto se conforman, con la finalidad de participar en todas las etapas del proyecto.

Los responsables del proyecto, son los encargados de velar la adecuada y la calidad de la implementación del proyecto.

1.4 Selección del proveedor o contratista del proyecto de la solución de inteligencia empresarial.

Seleccionar al proveedor o contratista que realizará la implementación del proyecto. La selección se realiza de acuerdo a los términos indicados en el TDR (términos de referencia). Es importante considerar la experiencia del proveedor o contratista

1.5 Acta de constitución.

Cuando se tiene seleccionado al proveedor o contratista que implementará la solución de inteligencia empresarial, se debe firmar el acta de constitución.

Es el documento que da inicio a la implementación del proyecto de inteligencia empresarial. El acta de constitución se desarrolla en un Kick Off (reunión que determina el inicio de un proyecto), se establecen los acuerdos del proyecto entre la universidad y el proveedor o contratista, tales como: alcance, tiempo, riesgos, servicios, entregables.

2. Etapa de organización para el inicio del proyecto

A partir de esta etapa, se desarrollan todas las actividades en coordinación directa de los responsables del proyecto con el proveedor o contratista ganadora para que desarrollo de la solución de inteligencia empresarial.

En esta etapa se desarrolla un plan de trabajo, en donde definen y organizan las actividades del proyecto; en el plan de trabajo se detallan aspectos de la organización y el área en donde se va implementar el proyecto, se definen con claridad los puntos que van a encaminar el desarrollo del proyecto de inteligencia empresarial en la biblioteca universitaria. En esta etapa se describe como mínimo los siguientes aspectos:

- a. Descripción de la universidad
- b. Descripción de la biblioteca universitaria
- c. Indicar el nombre de la universidad
- d. Describir la ubicación de la universidad
- e. Señalar la Misión y visión de la universidad
- f. Analizar la estructura organizacional de la universidad
- g. Definir el alcance del proyecto
- h. Descripción del problema que ocurre en la biblioteca
- i. Definir el objetivo
- j. Analizar y entender los requerimientos del negocio
- k. Analiza e identificar las actividades

- l. Asignar los roles en el proyecto
- m. Planificar el uso de todos los recursos.
- n. Monitorear las actividades.
- o. Definir los entregables
- p. Definir el cronograma´

Para el caso de la implementación de la solución de inteligencia empresarial de la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, sería el siguiente:

a) Descripción de la universidad

La Universidad Nacional José María Arguedas fue creada con la Ley N° 28372, el 01 de noviembre del 2004, ubicada en la provincia de Andahuaylas de la región de Apurímac. La Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (SUNEDU) otorgó a la Universidad Nacional José María Arguedas (UNAJMA) el licenciamiento institucional por un periodo de 6 años, tras culminar y cumplir con éxito este procedimiento de carácter obligatorio (SUNEDU, 2017)

La UNAJMA cuenta con 6 Escuelas profesionales:

- Facultad de Ingeniería
 - Ingeniería de Sistemas
 - Ingeniería Agroindustrial
 - Ingeniería Ambiental
- Facultad de Ciencias de la Empresa
 - Educación Primaria Intercultural
 - Administración de Empresas
 - Contabilidad

b) Descripción de la Unidad de Biblioteca

La biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas atiende a más de 2000 estudiantes y más de 100 docentes en el prestamos de libros; tiene 3 lugares de atención, uno en el distrito de Talavera, en el pabellón de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial EPIA, desde este lugar atiende a las Escuelas Profesionales de Ingeniería Agroindustrial y Ambiental, y otros 2 lugares de atención en el distrito de San Jerónimo, uno ubicado en el pabellón de la Escuela Profesional de Administración de Empresas EPAE y otro ubicado en el pabellón de Ingeniería de Sistemas; desde estos lugares de atención atiende a 4 escuelas profesionales siendo los siguientes: Educación Primaria Intercultural Administración de Empresas Contabilidad e Ingeniería de Sistemas.

La escasa sistematización que existe en la unidad de biblioteca de la UNAJMA hace que el encargado de la Unidad de Biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas no cuenta con la información suficiente para tomar decisiones, sobre el número de libros prestados por escuelas profesionales, libros más usados, o libros que nunca fueron devueltos por cada escuela profesional, etc.

c) Nombre de la universidad

Universidad Nacional José María Arguedas - UNAJMA

d) Ubicación de la universidad

La Universidad Nacional José María Arguedas – UNAJMA tiene un local administrativo que está ubicada en el Jr. Juan Francisco Ramos N° 380 en el distrito y provincia de Andahuaylas de la región de Apurímac; también tienes dos locales académicos, uno ubicado en el distrito de Talavera (lugar denominado como Santa Rosa) y otro en el Distrito de San Jerónimo (lugar denominado como Ccoyahuacho)

e) Misión y visión de la universidad

Misión

"Somos una universidad pública, con clara orientación intercultural, que brinda formación profesional integral y realiza investigación científica, humanista y tecnológica de calidad para el desarrollo de la región Apurímac y el País"

Visión

"Al 2025, ser una universidad intercultural de reconocido prestigio nacional e internacional, altamente generadora de ciencia y tecnología, en armonía con el ambiente, la historia y la cultura regional, con carreras profesionales acreditadas y una contribución efectiva al desarrollo local, regional y nacional"

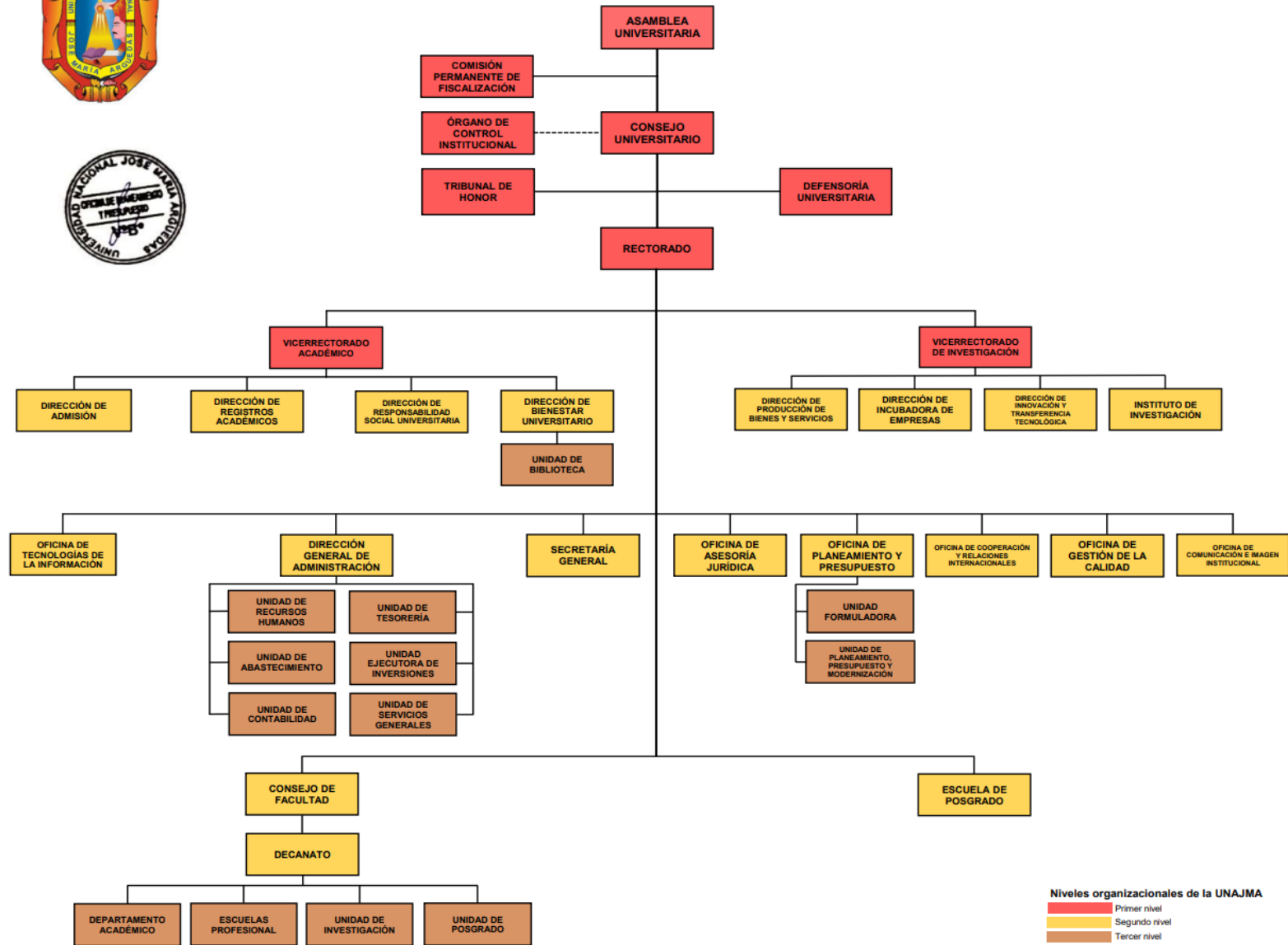
f) Alcance de la investigación

El proyecto se desarrolla en la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas – UNAJMA.

g) Estructura organizacional



Organigrama de la Universidad Nacional José María Arguedas



h) Descripción del problema

La información que se genera en la biblioteca de la UNAJMA es almacenada en cuadros hechos en Microsoft Excel, también se usa el programa libre denominado Koha; los datos almacenados no son procesados para la toma de decisiones; por tal razón, existe escasa sistematización de los datos, perjudicando al encargado de la Unidad de Biblioteca ya que no cuenta con la información suficiente para tomar decisiones. Para tomar decisiones se requiere de información sobre: los préstamos realizados por los estudiantes y los docentes, la información debe ser vista desde distintas perspectivas o dimensiones y en determinados tiempos

i) Objetivos

Implementar una solución de inteligencia empresarial en la Unidad de Biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas para mejora la toma de decisiones.

j) Identificación de actividades

- Identificar los requerimientos
- Analizar los requerimientos
 - Realizar entrevistas y encuestas al encargado de TI y al personal de la Unidad de Biblioteca
 - Identificar preguntas para la solución de inteligencia empresarial
 - Identificar perspectivas
 - Realizar el modelo conceptual en base al análisis de los requerimientos
- Analizar los datos existentes en las bases de datos (análisis de OLTP)
 - Identificar los indicadores
 - Definir el nivel de granularidad
 - Identificar dimensiones
 - Desarrollo del modelo conceptual detallado

- Desarrollo del modelo lógico ETL
 - Modelo lógico
 - Tablas de dimensiones
 - Tabla de hechos
- Desarrollo de la integración de datos
- Desarrollo de los cubos dimensionales
- Desarrollo de los reportes

k) Asignar los roles

Los roles que tendrán los usuarios de la solución de inteligencia empresarial. En el caso de la biblioteca universitaria serán:

- Administrador (personal de TI)
- Responsable de la Unidad de biblioteca
- Usuarios que atienden en la biblioteca

l) Planificar el uso de los recursos.

Tabla 6

Características del desarrollo de la solución de inteligencia empresarial de la Unidad de Biblioteca

N ^o	Descripción	Característica
1	Proceso ETL (Extracción, transformación y carga)	Visual Studio 2019 comunidad. SQL Server Data Tools, Modulo Integración de Servicios
2	Proceso de desarrollo de los cubos OLAP	Visual Studio 2019 comunidad. SQL Server Data Tools, Modulo Análisis de Servicios
3	Proceso de desarrollo de los reportes	Power BI Desktop, Versión: 2.112.603.0
4	Gestor de base de datos del data warehouse	SQL Server 2019 Developer
5	Data warehouse:	Compuesto por: datamart docente y datamart alumnos.
6	Diseño de los procesos	Bizagi Modeler, Versión 4.0
7	Tablas hechos:	Tablas: Hechos _prestamo_alumnos y Hechos_prestamo_docente

8	Tabla dimensiones	Tablas: Dim_bibliotecario, Dim_alumno, Dim_tiempo, Dim_docente y Dim_material_bibliografico
---	-------------------	---

Nota. Elaboración propia

m) Planificar el monitoreo de las actividades.

Como en el presente se está desarrollando una investigación, la planificación del monitoreo de las actividades en este caso, han sido realizadas por el responsable de la Unidad de Biblioteca en el siguiente cronograma:

Tabla 7

Cronograma del monitoreo de actividades según los pasos del modelo propuesto

N°	Actividad	Fecha
1	Identificar los requerimientos	01 de octubre del 2021
2	Analizar los requerimientos	02 de noviembre del 2021
3	Analizar los datos existentes en las bases de datos (análisis de OLTP)	02 de enero del 2022
4	Desarrollo del modelo lógico ETL	02 de febrero del 2022
5	Desarrollo de la integración de datos	02 de marzo del 2022
6	Desarrollo de los cubos dimensionales	03 de abril del 2022
7	Desarrollo de los reportes	03 de mayo del 2022

Si fuera el caso de un proyecto de implementación de una solución de inteligencia empresarial, la planificación del monitorio del proyecto se debe programar en coordinación con el personal de TI, responsable de la biblioteca universitaria y los encargados de la empresa proveedora o contratista.

n) Definir los entregables

Los entregables necesarios son:

- Manual de la solución de inteligencia empresarial
- Lista de roles con sus respectivas credenciales

- Códigos desarrollados en la solución de inteligencia empresarial
- La solución de inteligencia empresarial instalada y funcionando

o) Definir el cronograma´

El cronograma de las actividades se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 8

Cronograma de actividades para el desarrollo de la solución de inteligencia empresarial

Nº	Actividad	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Febr.	Mar.	Abr.
1	Identificar los requerimientos								
2	Analizar los requerimientos								
3	Analizar los datos existentes en las bases de datos (análisis de OLTP)								
4	Desarrollo del modelo lógico ETL								
5	Desarrollo de la integración de datos								
6	Desarrollo de los cubos dimensionales								
7	Desarrollo de los reportes								

3. Etapa del análisis de requerimientos de la biblioteca

En esta etapa, se aprende a fondo o con bastante detalle sobre la biblioteca universitaria; para ello se deben de leer los documentos de gestión y los normativos que involucran el funcionamiento de la biblioteca, también es necesario leer los informes que se han generado sobre las compras, préstamos y devoluciones del material bibliográfico. Otra manera de conocer y tener información es realizar entrevistas a las personas que trabajan en la biblioteca sobre los objetivos, dificultades e ideas para la biblioteca.

Con el análisis de los requerimientos o necesidades de los usuarios de la biblioteca, se da inicio el desarrollo de la solución de inteligencia empresarial, ya que se identificarán con claridad las metas, objetivos y estrategias que facilitarán el desarrollo de la solución. En el análisis se identificará que esperan los usuarios de la solución de inteligencia empresarial

Los documentos en donde se recabarán información para el desarrollo de la solución de inteligencia empresaria son:

Fuentes de información interna

- Plan Estratégico.

Revisar el plan estratégico de la universidad e identificando los indicadores de gestión relacionado a la biblioteca que les permitan hacer seguimiento a los objetivos establecidos.

- Reportes.

Revisar los reportes realizados en la biblioteca en relación a las compras, préstamos y devoluciones del material bibliográfico

- Bases de datos

Revisar y analizar las bases de datos que se encuentran instaladas en la biblioteca. los datos que se obtienen presentan al modelo de datos actual de la biblioteca, la información que contiene estas bases de datos, serán los datos que van a ser tratados para la solución de inteligencia de negocios por esa razón es muy importante su respectivo análisis.

- Entrevista y encuestas
 - Personal de la biblioteca de la universidad

Las preguntas van orientadas a conocer las necesidades, perspectivas, estrategias, metas e indicadores, en la biblioteca, con la finalidad de identificar los requerimientos funcionales y no funcionales en los mismos trabajadores, para saber que debe realizar la solución de inteligencia empresarial.

Los posibles requerimientos funcionales en la biblioteca serian:

- ✓ Los tipos y que datos deben ser ingresados a la solución de inteligencia empresarial.
- ✓ Descripción de los reportes (como deben ser)
- ✓ Descripción del flujo de información de la solución de inteligencia empresarial
- ✓ Descripción, de cómo la solución de inteligencia empresarial, cumplirá los reglamentos de la biblioteca.
- Personal del área de TI

Las preguntas posibles que deben obtener del personal de TI, son:

- ✓ Si se tiene la disponibilidad de la data.
- ✓Cuál es la calidad de la data
- ✓ Se tiene seguridad de la data de la biblioteca
- ✓ Hardware y software que procesa actualmente la información
- ✓ Herramientas que se desarrolla los reportes
- ✓ Se desarrolla o no el análisis del web log del servidor que tiene la biblioteca.

Fuentes de información externa

- Redes Sociales.

Si la biblioteca posee alguna red social, es necesario obtener las estadísticas de los seguidores, publicaciones que han visto, número de Likes, número de veces que se comparte la página y el número de veces que se comenta la página.

- Correos institucionales

Se revisa y analiza los correos electrónicos institucional de la biblioteca, tales como: solicitudes de pedidos, reclamos, sugerencias o el número de atenciones de los pedidos.

- Página web de la institución.
- Blogs.

En la presente investigación, después de haber realizado las encuestas y entrevistas, se han determinado las preguntas que desea responder o resolver el responsable de la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA, siendo los siguientes:

1. Prestamos bibliográficos anuales, trimestrales, mensuales y diarias de un determinado material bibliográfico

2. Estudiantes con más frecuencia de préstamos que han realizados algún material bibliográfico, además se requiere conocer de que escuela profesional son.

3. Trabajadores de la biblioteca que han realizado mayores préstamos en un determinado periodo

4. Numero de préstamos realizados en un determinado tiempo

5. Numero de préstamos realizados por una Escuela Profesional

6. Numero de préstamos realizados por un determinado alumno

7. Numero de préstamos realizados por un alumno en un periodo de tiempo

8. Numero de préstamos realizados por un docente

9. Numero de préstamos realizados por docentes de un determinado departamento académico

10. Numero de préstamos que realiza un docente

11. Numero de devoluciones realizados en un determinado tiempo

12. Numero de devoluciones realizados por una Escuela Profesional

13. Numero de devoluciones realizados por un determinado alumno

14. Numero de devoluciones realizados por un docente

15. Numero de devoluciones realizados por docentes de un determinado departamento académico

16. Numero de devoluciones que realiza un docente

17. Numero de devoluciones realizados por un alumno en un periodo de tiempo

18. El libro más prestado y por cual Escuela profesional
19. Numero de libros no devueltos y por Escuela profesional
20. Numero de libros no devueltos y por Departamento académicos
21. Numero de libros no devueltos por facultad y por Escuela Profesional

4. Etapa de definir el modelo de la solución

Es un proceso dinámico e iterativo, ya que es muy importante diseñar bien los modelos, ya que serán la base de las siguientes etapas. En las líneas siguientes se indica los pasos.

- Elegir el proceso a modelizar

La metodología de inteligencia empresarial indica un análisis de requerimientos de toda la universidad y va depender de la alta dirección elegir un área, en este caso se está tratando en la Unidad de Biblioteca.

- Identificar las dimensiones e indicadores

Los indicadores son valores numéricos, representan al tema que se desea analizar, por ejemplo: promedios de préstamos o cantidades de libros devueltos, etc.

Las dimensiones son las perspectivas o entidades por los cuales se quieren examinar a través de los indicadores, con el fin de responder a las preguntas que se han planteado, por ejemplo: docentes, proveedores, alumnos, etc.

Al personal de gestión o usuarios de la solución de inteligencia empresarial, se le pregunta sobre los indicadores más representativos de la biblioteca, y cuál es el análisis que se desea realizar en la solución de inteligencia empresarial, también se les pregunta sobre las perspectivas o dimensiones.

- Mapear el origen de datos

En esta parte se analiza las bases de datos existentes e identifica sus características para desarrollar el mapeo. En el caso de Unidad de Biblioteca investigada es el siguiente:

- La tabla dimensión **Libros** se relaciona con la tabla libros de la base de datos

de Koha.

- La tabla de la dimensión **estudiantes** se relaciona con la tabla estudiantes, escuela profesional y facultad de la base de datos de Koha.

- La tabla de la dimensión **Tiempo** se relaciona con el campo de la tabla préstamo de la base de datos de Koha.

- La tabla de la dimensión **docente** se relaciona con el campo de la tabla docentes, tabla facultad, tabla departamento académico

- El indicador unidades prestadas de la tabla hechos se relaciona con el campo préstamo de la tabla detalle préstamo

- **Nivel de granularidad**

Una vez desarrollado el mapeo e identificado las dimensiones e indicadores, ahora toca definir de manera específica el detalle de cada dimensión, tener en cuenta que, la elección del detalle depende de los requerimientos que se han contemplado en los pasos previos. Desde esta etapa ya se inicia con el desarrollo de los data marts de los temas o áreas, cada uno debe tener sus dimensiones e indicadores.

En la dimensión tiempo, es muy importante determinar su detalle en base a las necesidades del responsable (directores o responsables) de la biblioteca, ya que es la que determinará la granularidad de la data mart, los datos más comunes que se usan son los siguientes: en años, semestres, trimestres, meses, semanas o en días.

En el caso de la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA se han desarrollado dos data marts uno para el préstamo y devoluciones de los alumnos y otro para los docentes. Las dimensiones de los dos data marts son los siguientes:

- Dimensión libros (Dim_material_bibliografico)
- Dimensión estudiante (Dim_alumno)
- Dimensión docente (Dim_docente)

- Dimensión Tiempo (Dim_tiempo)

Para la tabla hechos, por cada data marts se tiene a:

- Hechos prestamos docente (Hechos_prestamo_docente)
- Hechos prestamos alumnos (Hechos_prestamo_alumnos)

Y los indicadores tanto para la tabla hechos del docente y alumnos , son los siguientes:

- Cantidad de préstamos: se refiere a un préstamo realizado por un docente o alumno
- Cantidad de devoluciones: se refiere a una devolución realizado por un docente o un alumno.
- Cantidad sin devoluciones: se refiere a los libros que no fueron devueltos por un docente o un alumno.

5. Etapa de Diseño

- **Modelo conceptual**

Con toda la información obtenida en el modelo de la solución de inteligencia empresarial, se procede a desarrollar el modelo conceptual como resultado del análisis realizado en los pasos previos, en las siguientes figuras se presenta los modelos conceptuales para el caso de los docentes y alumnos.

Figura 20

Modelo conceptual (préstamos docentes).

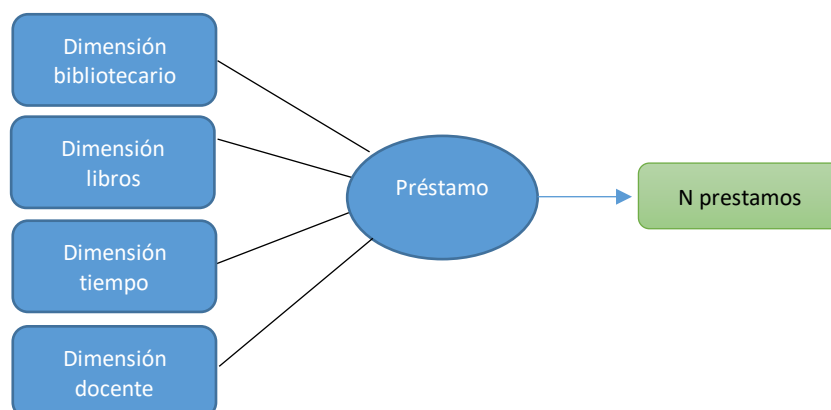
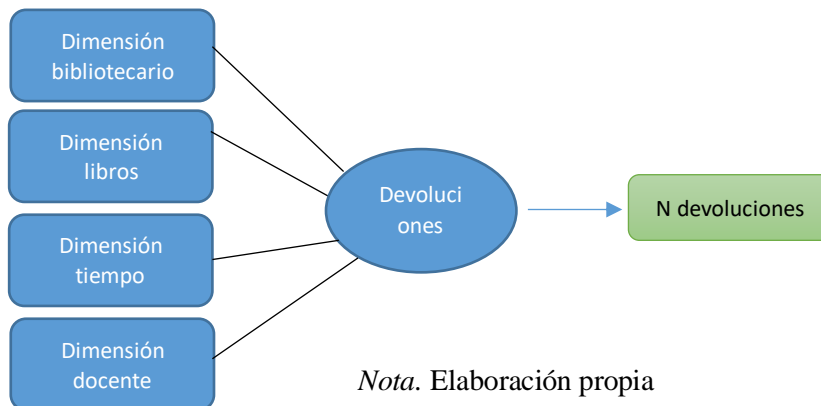


Figura 21

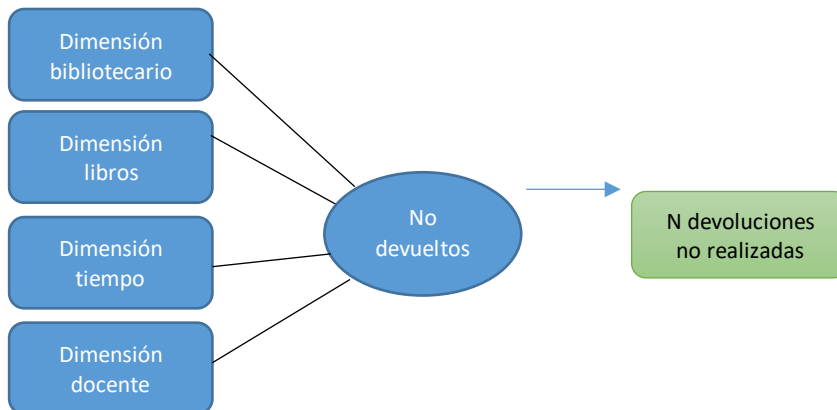
Modelo conceptual (devoluciones de docentes).



Nota. Elaboración propia

Figura 22

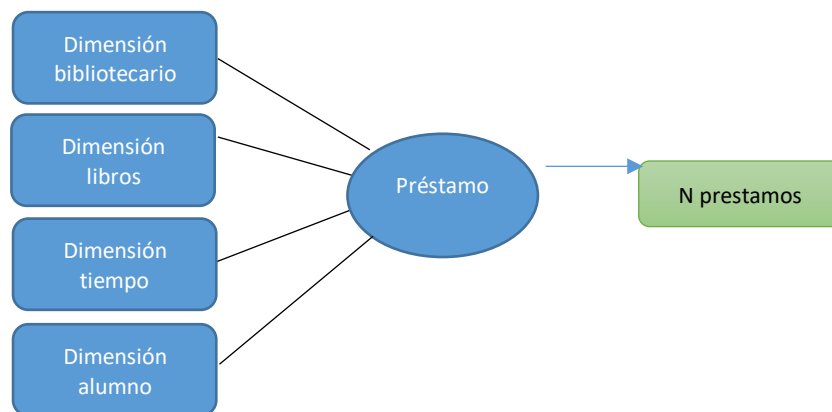
Modelo conceptual (préstamos no devueltos por los docentes)



Nota. Elaboración propia

Figura 23

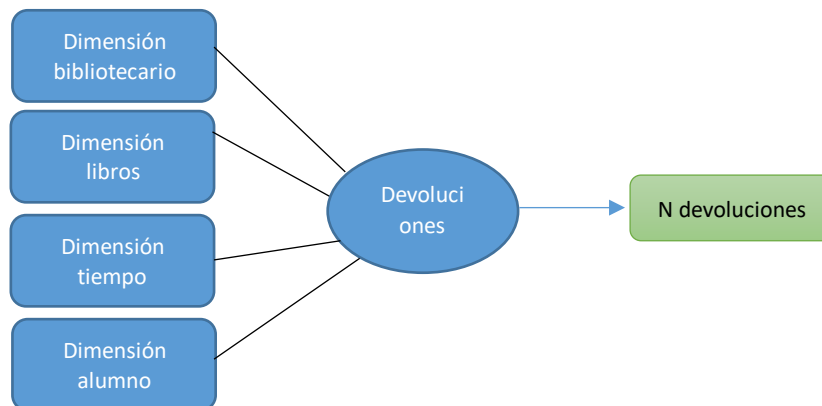
Modelo conceptual (préstamos alumnos).



Nota. Elaboración propia

Figura 24

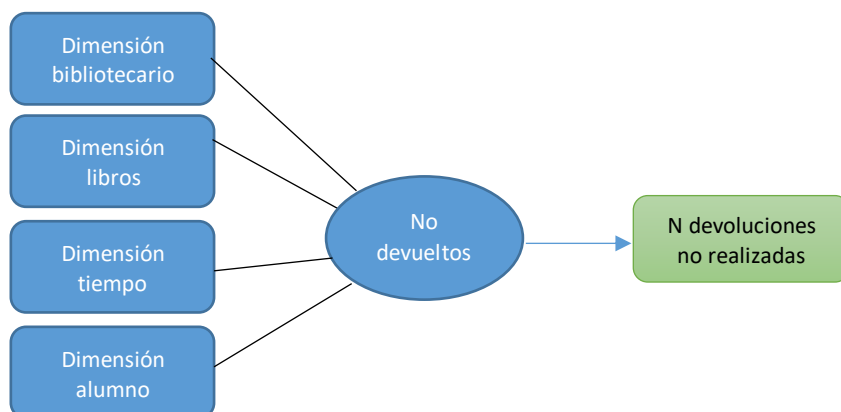
Modelo conceptual (devoluciones por los alumnos).



Nota. Elaboración propia

Figura 25

Modelo conceptual (préstamos no devueltos por los alumnos)



Nota. Elaboración propia

- **Modelo Lógico**

Teniendo como base el modelo conceptual creado para un docente y alumno, se procede a desarrollar el modelo lógico. En el modelo lógico se representa de manera gráfica y su implementación puede ser procesado y ser administrado por un SGBD (sistema gestor de base de datos); en esta parte ya se encuentran definidas las tablas dimensiones y la tabla de hechos de cada data mart, con sus respectivos campos o atributos. Para desarrollo el modelo lógico se debe seleccionar uno de los tipos de esquemas que se tiene para el desarrollo de un

DW: Esquema en estrella o Esquema en Copo de Nieve o constelación; la selección se efectúa en función a los requerimientos planteados y a cuál se adapta mejor para la solución de inteligencia empresarial

Figura 26

Ejemplo de un modelo lógico básico del área comercial



Nota. <https://blog.bi-geek.com/modelo-dimENSIONAL/>

El modelo lógico de la solución de inteligencia empresarial (base de datos de tipo data warehouse) para la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA se presenta en la siguiente figura.

Figura 27

Modelo lógico de la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA



Nota. Elaboración propia

- **Modelo Físico**

El modelo físico es una representación gráfica detallada de la data warehouse, en donde se encuentran los data marts, estos se realizan de acuerdo al modelo lógico realizado en la fase anterior. El modelo físico se realiza teniendo en cuenta el cómo se desea almacenar los datos a la data warehouse y el SGDB, por tal razón, en esta parte se analiza que SGBD será el que se va usar para el data warehouse.

El desarrollo del modelo físico se realizar respondiendo a las preguntas propuestas por Ralph Kimball:

- ✓ ¿Cuán grande será la solución de DW/BI?
- ✓ ¿Cuáles son los aspectos de uso para una configuración más compleja?
- ✓ ¿Cómo configurar el sistema?
- ✓ ¿El sistema o solución cuánta memoria y almacenamiento necesita?
- ✓ ¿Qué tipo de almacenamiento y procesadores se necesita para la solución de DW/BI?
- ✓ ¿Cuáles son los pasos para instalar el software en los servidores de desarrollo, prueba y producción de la solución de DW/BI?
- ✓ ¿Qué necesitan instalar los usuarios de la solución de DW/BI en sus lugares de trabajo?
- ✓ ¿Cuáles son los pasos para convertir el modelo de datos lógico en un modelo de datos físicos?
- ✓ ¿Cómo conseguir un plan de indexación inicial?

El componente del modelo físico incluye los siguientes elementos:

- Las tablas dimensiones con sus atributos y la tabla hechos con sus indicadores
- Tipos de columnas de las dimensiones y tabla hechos, por ejemplo: entero, cadena, decimal, etc.

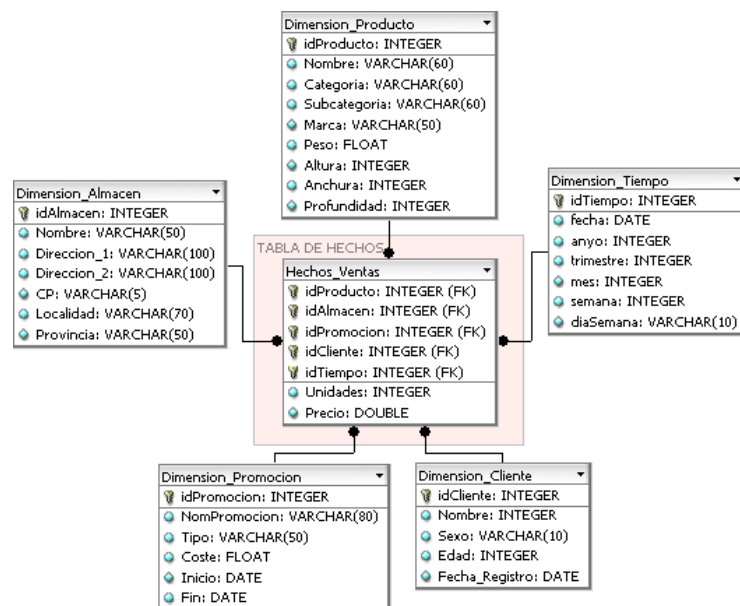
Cada tabla dimensión debe tener su clave primaria y debe estar relacionada con otra con su clave foránea. En los data marts existen claves primarias simples y compuestas, la tabla hechos siempre su clave está compuesta por las claves primarias de las tablas dimensiones y es una claveprimaria compuesta.

- o La relación que existe entre las tablas en un DW, es de una a una, de una a muchas y de muchas a muchas. Sin embargo, es recomendable establecer relaciones de una a muchas.

Un ejemplo de un modelo físico del área comercial se muestra en la Figura 28, especificando las tablas dimensiones y la tabla de hechos, en la figura se identifica en que gestor de base de datos está desarrollada la base de datos y el tipo de variable que tiene cada atributo de cada tabla.

Figura 28

Modelo físico básico del área comercial

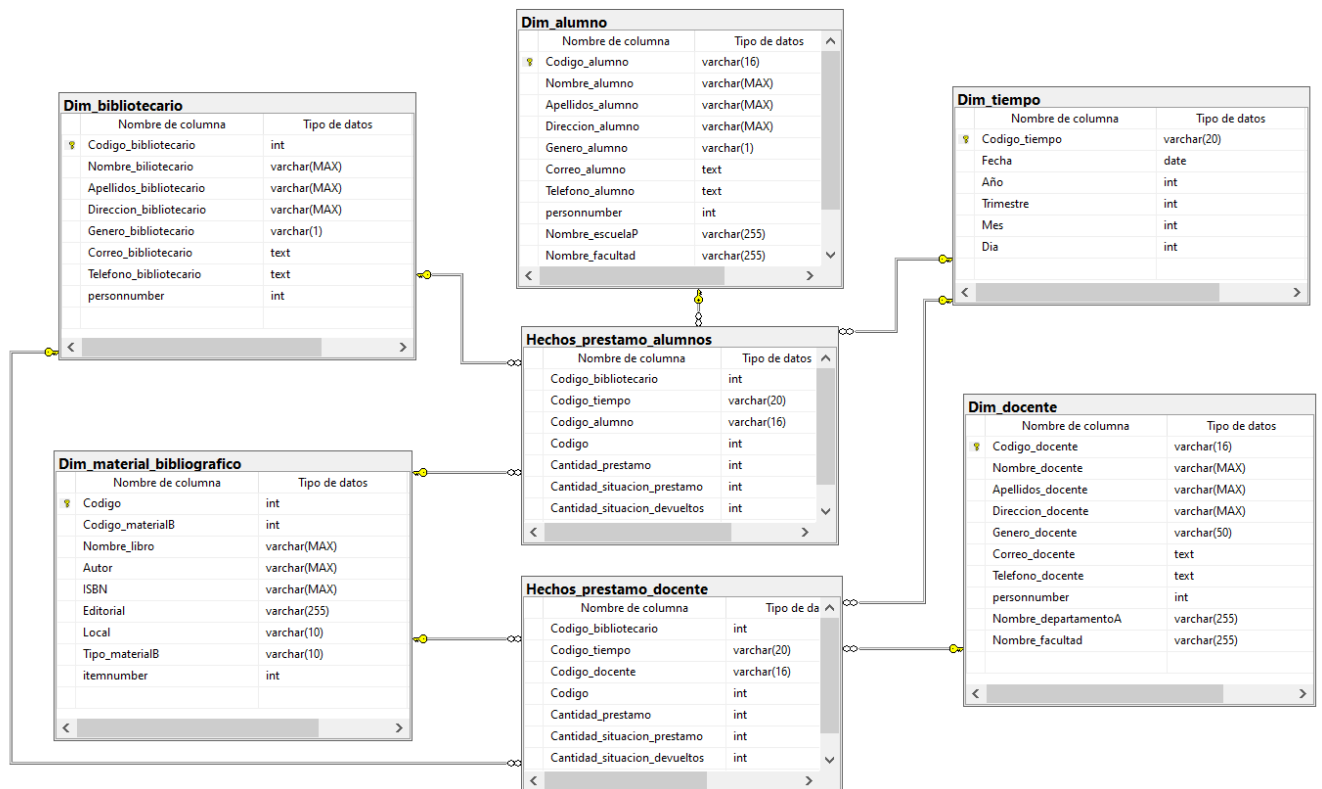


Nota. <http://inteleprensariall.blogspot.com/2012/03/disenio-de-una-bodega-de-datos.html>

Siguiendo los pasos anteriores en las etapas anteriores la siguiente figura representa el modelo físico de la solución de inteligencia empresarial de la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA.

Figura 29

Modelo físico de la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA



Nota. Elaboración propia

6. Etapa de Construcción

En la etapa de construcción se consideran las siguientes partes:

- Evaluación y selección del hardware y software para el funcionamiento de la solución de inteligencia empresarial

En esta fase se evalúa las diferentes herramientas y plataformas que existen para soluciones de inteligencia empresarial. Se debe realiza un análisis comparativo entre las herramientas que existen y en función a la propuesta de solución de inteligencia empresarial, teniendo en cuenta el objetivo y el diseño de la solución. Para la selección de hardware y software sedebe tener en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Criterios técnicos; plataformas donde se instalarán (sistemas operativos), origen de las bases de datos, lenguajes de programación, gestores de base de datos.
- ✓ Criterios económicos; hay que tener en cuenta los costos de las licencias, la

implementación, el mantenimiento y los servicios de consultoría.

✓ Criterios organizativos; es muy importante analizar y definir bien los cambios que se van a realizar en la biblioteca por motivos de la solución de inteligencia empresarial.

✓ con la finalidad de adaptabilidad es necesario ver la facilidad de uso de las herramientas.

✓ Proveedores; si las herramientas van a ser privadas es necesario conocer al proveedor, sobre todo en su experiencia de implementar soluciones de DW/BI.

Una vez que se tiene seleccionado el software y hardware, el equipo de la solución de inteligencia empresarial debe proceder implementarlos en coordinación con los administradores de TI; habrá herramientas los que serán usados solamente para la implementación y otros los que van a usar los usuarios finales.

- **Desarrollo del Datawarehouse**

Según el diseño desarrollado en el modelo conceptual y teniendo los modelos lógicos y físicos, se realiza la base de datos de tipo data warehouse, en donde se encuentran los data mart, si hay muchas data marts se generan esquemas de tipo constelación. El Datawarehouse es una base de datos y debe estar listo para realizar todo el proceso ETL, con el fin de cargar los datos limpios y con formatos bien definidos. Generalmente para el proceso ETL se realiza a través de una herramienta seleccionada; también debe estar preparada para que sea extraído sus datos con las herramientas OLAP, para después realizar los reportes según a las necesidades de los usuarios y pueda ser usado por los encargados de tomar decisiones en una biblioteca universitaria.

- **Ejecución del ETL**

En los pasos anteriores ya se construyó el data warehouse, ahora sigue poblarlo con datos, utilizando las técnicas de extracción, limpieza y carga (ETL) de estos datos.

- Extracción.

En el proceso ETL, primero se realiza la extracción de los datos desde las fuentes originales o bases de tipo OLTP. Estas fuentes, en ocasiones son de diversas bases de datos y almacenadas en diferentes gestores de base de datos. Para esta etapa se requiere de herramientas ETL, los datos a extraer deben contar con los permisos a las fuentes originales y tener los accesos disponibles. También se debe definir con los usuarios o encargados de la biblioteca el periodo de ejecución del ETL, cada mes, cada tres meses, etc.

Para llevar a cabo el proceso de extracción, se debe tener en cuenta las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Tienes identificado las fuentes de los datos de la biblioteca universitaria?
- ✓ ¿La información que se tiene y van a ser extraídas se encuentran con los permisos formales y son accesibles?
- ✓ ¿Se tiene con las herramientas suficientes para realizar una adecuada extracción?

- Transformación

Como segundo paso, es la transformación después de haber extraídos los datos de las diferentes fuentes origen, se debe realizar las actividades transformen y limpien los datos según formatos establecidos y coordinados con los administradores de la base de datos y los usuarios de la solución de inteligencia empresarial. Hay operaciones que se realizan en esta fase, en las siguientes se detallan algunos ejemplos:

- ✓ Establecer formatos con la finalidad de que los datos tengan un solo formato al ser cargados al destino a pesar que provienen de diferentes tipos de fuentes de datos.
- Si en el origen los datos se almacenan con “H” para hombre y “M” para mujer y en otro origen los datos se almacenan con 1 para hombre y 2 para mujer. Es necesario fijar un solo formato para que sea cargado en el destino (Ejemplo, Hombre, varón, masculino a **H**, y por

otro lado mujer, 2 a M)

➤ Dividir o unir atributos o columnas. Por ejemplo, en la columna apellidos y nombres, en esta parte, se podría establecer como: Columna nombre y columna apellidos.

✓ Seleccionar las columnas que no tengan valores sin significado para los objetivos planteados o valores nulos.

✓ Definir nuevos valores y realizar operaciones para tener nuevos datos para ser cargados. Por ejemplo, ventas = cantidad * precio unitario

✓ Generación de claves primarias en el destino, estas claves son generados desde los campos de origen.

✓ Si es necesario se debe transponer las tablas con la finalidad de que los datos sean tratables y puedan ser cargados al destino de manera adecuada.

✓ Una estrategia es extraer los datos desde las tablas destino y cargarlos en tablas temporales, pero teniendo en cuenta los formatos establecidos en la transformación.

- Carga

Es la parte final del proceso ETL, este proceso es más fácil de desarrollar, sin embargo, se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

✓ Implementar políticas del tratamiento de excepciones para evitar cargar datos erróneos, por ejemplo, pasos para realizar un rechazo al insertar un valor que no corresponde

✓ Carga de las tablas dimensiones. Al momento de poblar el data warehouse, primero se carga en las tablas dimensiones, después se obtiene los datos de la tabla dimensiones para cargar los datos en la tabla de hechos. Un ejemplo de este proceso:

➤ Cargar los datos a la tabla dimensión alumnos, libros, etc., con una consulta SQL desde el origen de los datos.

➤ Verificar con los usuarios o personal de la biblioteca si hay alumnos que desertaron y no están activos.

➤ Los formatos establecidos en la transformación son importantes para que se puedan

construir las consultas SQL, y se tenga cargas a la data warehouse estandarizada. Un ejemplo de código SQL sería:

- Consulta de selección de los datos de la base de datos origen, correspondiente al bibliotecario.

```
SELECT bibliotecario.cod_bibliotecario, personas.firstname, personas.surname, personas.address, personas.sex,
personas.emailpro, personas.phonepro, bibliotecario.personnumber
FROM bibliotecario INNER JOIN
personas ON bibliotecario.personnumber = personas.personnumber
```

- Consulta de la selección para insertar los datos a la base de datos de tipo data warehouse (base de datos destino) en la tabla dimensión bibliotecario.

```
SELECT Codigo_bibliotecario, Nombre_bibliotecario, Apellidos_bibliotecario, Direccion_bibliotecario,
Genero_bibliotecario, Correo_bibliotecario, Telefono_bibliotecario, personnumber
FROM Dim_bibliotecario
```

- En la herramienta Visual Studio 2019, modulo Integración de Servicios, la carga de datos para la dimensión bibliotecario sería como se muestra en la Figura 30.

Figura 30

Flujo de datos para copiar datos en Visual Studio 2019, Integración de Servicios



Los códigos descritos estarían insertados en cada operación respectiva de origen y destino.

- Una vez finalizado el poblamiento de datos de las tablas dimensiones, se procede a cargar los datos a la tabla hechos. Los procedimientos almacenados para la carga de datos en la

tabla hechos de docente y estudiante son los siguientes:

```
--PROCEDIMIENTO ALMACENADO PARA INSERTAR DATO A LA TABLA HECHOS DOCENTE
GO
CREATE PROCEDURE INSERTARTHD
AS
BEGIN

INSERT INTO
Hechos_prestamo_docente(Codigo_bibliotecario,Codigo_tiempo,Codigo_docente,
Codigo,Cantidad_prestamo,Cantidad_situacion_prestamo,Cantidad_situacion_de
vuelto)

SELECT
DWBI.Codigo_bibliotecario,DWTI.Codigo_tiempo,DWDO.Codigo_docente,DWMB.Codi
go,BDBI_PRE.lend,BDBI_PRE.returnet,BDBI_PRE.notreturnet
FROM biblio_unajma..prestamo AS BDBI_PRE,
DWbibliotecaUNAJMA..Dim_docente AS DWDO,
DWbibliotecaUNAJMA..Dim_bibliotecario AS DWBI,
DWbibliotecaUNAJMA..Dim_material_bibliografico AS DWMB,
DWbibliotecaUNAJMA..Dim_tiempo AS DWTI
where
DWDO.personnumber = BDBI_PRE.personnumber and
DWBI.Codigo_bibliotecario = BDBI_PRE.cod_bibliotecario and
DWMB.itemnumber = BDBI_PRE.itemnumber and
DWTI.Codigo_tiempo =BDBI_PRE.reserve_id

END

--PROCEDIMIENTO ALMACENADO PARA INSERTAR DATO A LA TABLA HECHOS ALUMNOS
GO
CREATE PROCEDURE INSERTARTHAL
AS
BEGIN

INSERT INTO
Hechos_prestamo_alumnos(Codigo_bibliotecario,Codigo_tiempo,Codigo_alumno,C
odigo,Cantidad_prestamo,Cantidad_situacion_prestamo,Cantidad_situacion_dev
uelto)

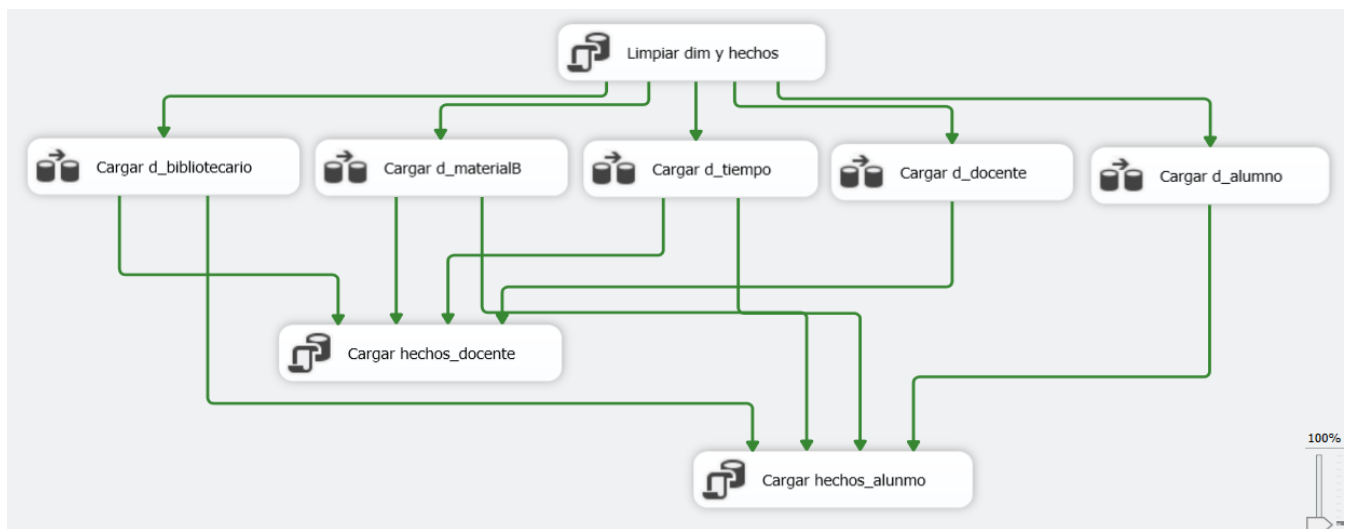
SELECT
DWBI.Codigo_bibliotecario,DWTI.Codigo_tiempo,DWAL.Codigo_alumno,DWMB.Codig
o,BDBI_PRE.lend,BDBI_PRE.returnet,BDBI_PRE.notreturnet
FROM biblio_unajma..prestamo AS BDBI_PRE,
DWbibliotecaUNAJMA..Dim_alumno AS DWAL,
DWbibliotecaUNAJMA..Dim_bibliotecario AS DWBI,
DWbibliotecaUNAJMA..Dim_material_bibliografico AS DWMB,
DWbibliotecaUNAJMA..Dim_tiempo AS DWTI
where
DWAL.personnumber = BDBI_PRE.personnumber and
DWBI.Codigo_bibliotecario = BDBI_PRE.cod_bibliotecario and
DWMB.itemnumber = BDBI_PRE.itemnumber and
DWTI.Codigo_tiempo =BDBI_PRE.reserve_id
END
```

Después de cargar los datos al datawarehouse, estos deben quedar listos para ser usados por las herramientas OLAP.

La extracción, transformación y carga (ETL) culminado para la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA desarrollado en el programa Visual Studio 2019, modulo integración de servicio se muestra en la Figura 31.

Figura 31

Extracción, Transformación y Carga de datos con Visual Studio 2019, modulo Integración de Servicios para la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA



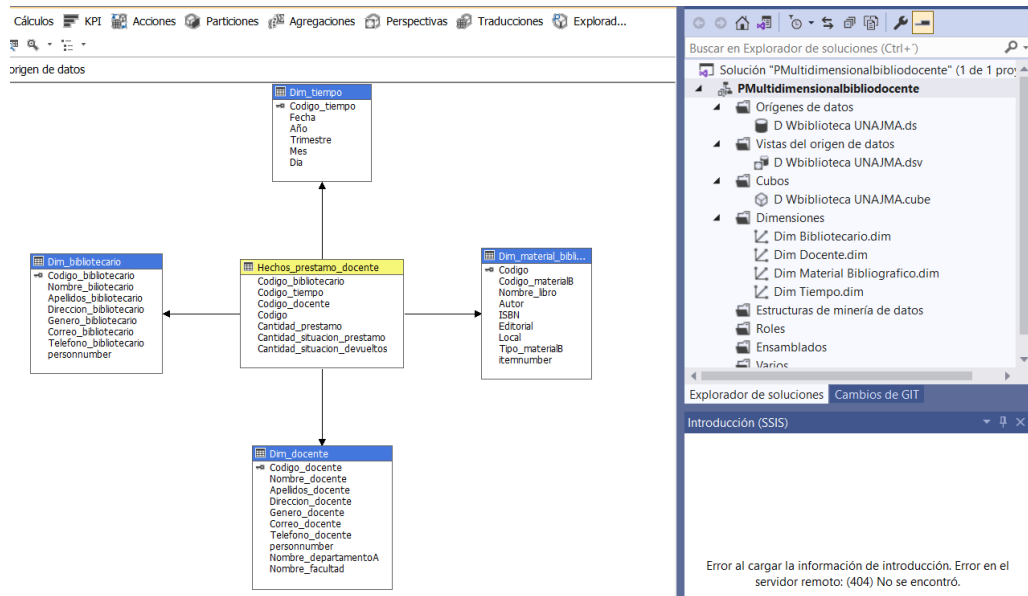
- Desarrollo de los cubos OLAP.

El desarrollo del cubo OLAP (On-Line Analytical Processing) permitirá la explotación de la información almacenada en el data warehouse a través de herramientas de consulta y análisis de la información.

El diseño de un cubo OLAP de la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA fue desarrollado con el programa Visual Studio 2019, modulo Análisis de Servicios. Se muestra en la Figura 32.

Figura 32

Extracción Diseño del cubo OLAP de la data mart del área de comercialización realizado en SQL Server Data Tools 2019



En esta etapa, es posible que se tenga que revisar la etapa de definir el modelo de la solución y diseño, considerando que desde esta etapa se inicia con la construcción de la solución de inteligencia empresarial. Se recomienda realizar los siguientes puntos: a) revisar y estudiar el tema o área donde se va modelizar, b) revisar los documentos generados para tener la certeza de las dimensiones e indicadores de la solución de inteligencia empresarial y si es posible entrevistar nuevamente al responsable de la biblioteca universitaria, c) Revisar el mapeo realizado, con el fin de tener la certeza de los datos que serán estudiados para la construcción del data warehouse, d) Revisar el detalle o granularidad planteado en las dimensiones de la solución de inteligencia empresarial. Después de haber revisado la etapa de definir el modelo de la solución, si es necesario se tendrá que modificar el modelado en la etapa del diseño.

7. Etapa de Implementación

La implantación, es tener la solución de inteligencia empresarial para la toma de decisiones culminada para ser usado en las instalaciones en donde fue destinado, la actividad

de instalación de la solución se desarrolla en coordinación con los usuarios, se debe realizar las pruebas antes de ponerlo en ejecución. Es importante realizar la capacitación a los usuarios de la solución, entregarles los manuales, mantener una línea de comunicación entre los usuarios y el soporte de la solución.

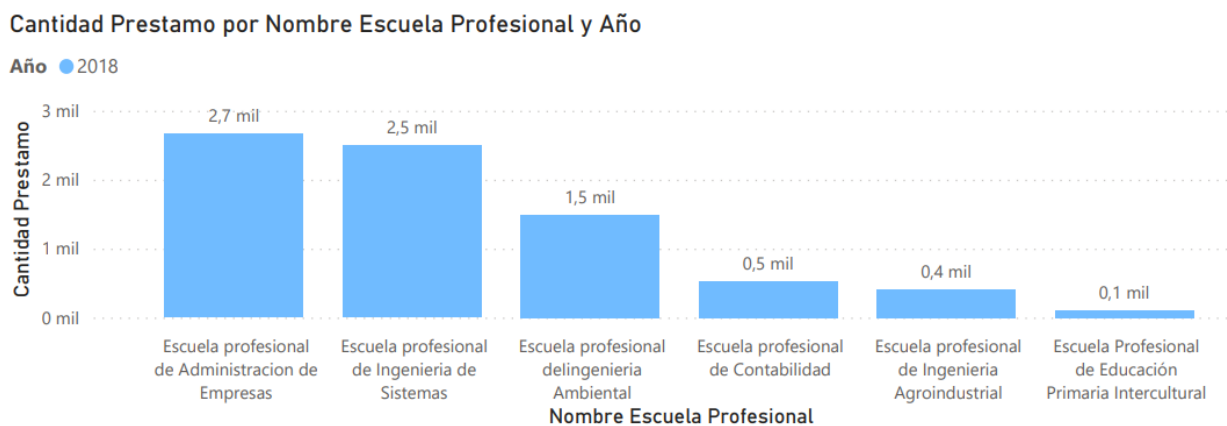
Para el caso de la presente investigación, se tiene la solución de inteligencia empresarial culminada y fue instalada en la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA, en las figuras siguientes se presentan reportes que son generados de manera automática: a) cantidad de préstamos realizados en cada Escuela Profesional de la UNAJMA b) Cantidad de préstamos realizados por cada bibliotecario y c) Lista de préstamos por cada Escuela Profesional y cada año, etc.

Reportes que se generan por la solución de inteligencia empresarial

- **Requerimiento:** Prestamos bibliográficos en el año 2018 por escuela profesional.

Figura 33

Reporte del prestamos bibliográficos en el año 2018 por escuela profesional

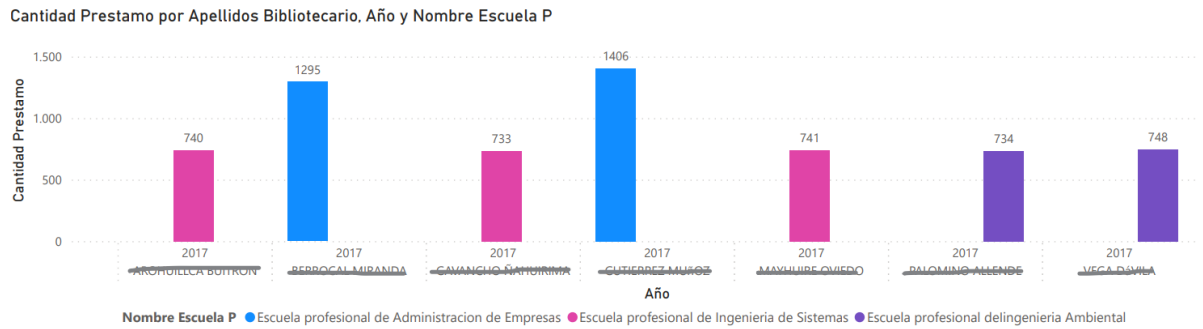


Nota. Elaboración propia

- **Requerimiento:** bibliotecarios que han realizado mayores prestamos en un determinado en el año 2017, por escuela profesional

Figura 34

Reporte del prestamos bibliográficos en el año 2018 por escuela profesional



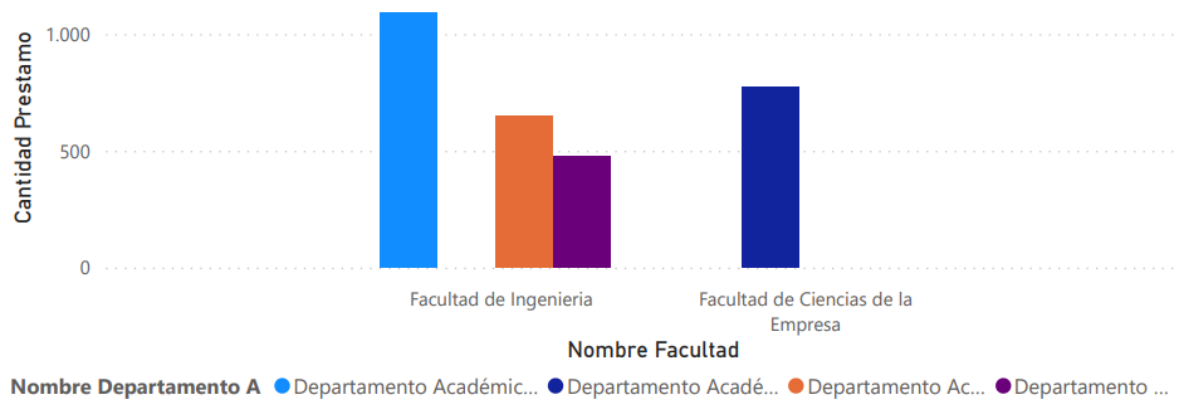
Nota. Elaboración propia

- **Requerimiento:** número de préstamos realizados por facultad y departamento académico.

Figura 35

Reporte del prestamos bibliográficos en el año 2018 por escuela profesional

Cantidad Prestamo por Nombre Facultad y Nombre Departamento A

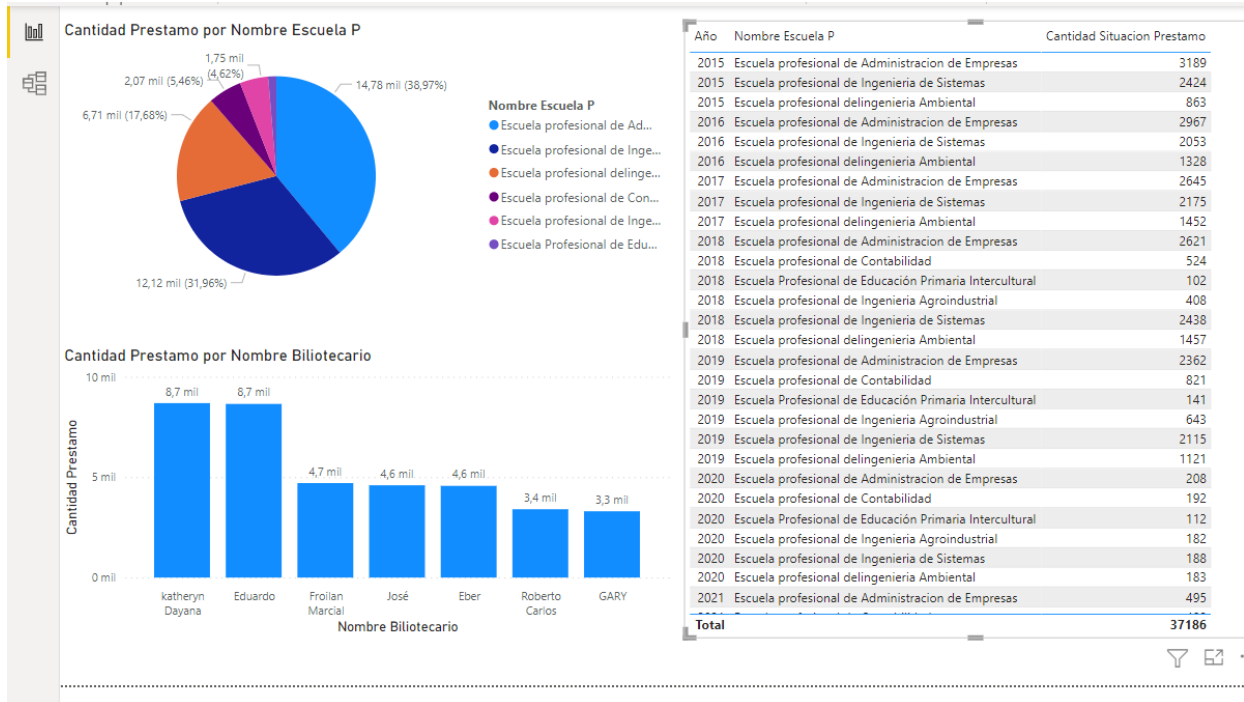


Nota. Elaboración propia

- **Requerimiento:** número de préstamos realizados por los estudiantes.

Figura 36

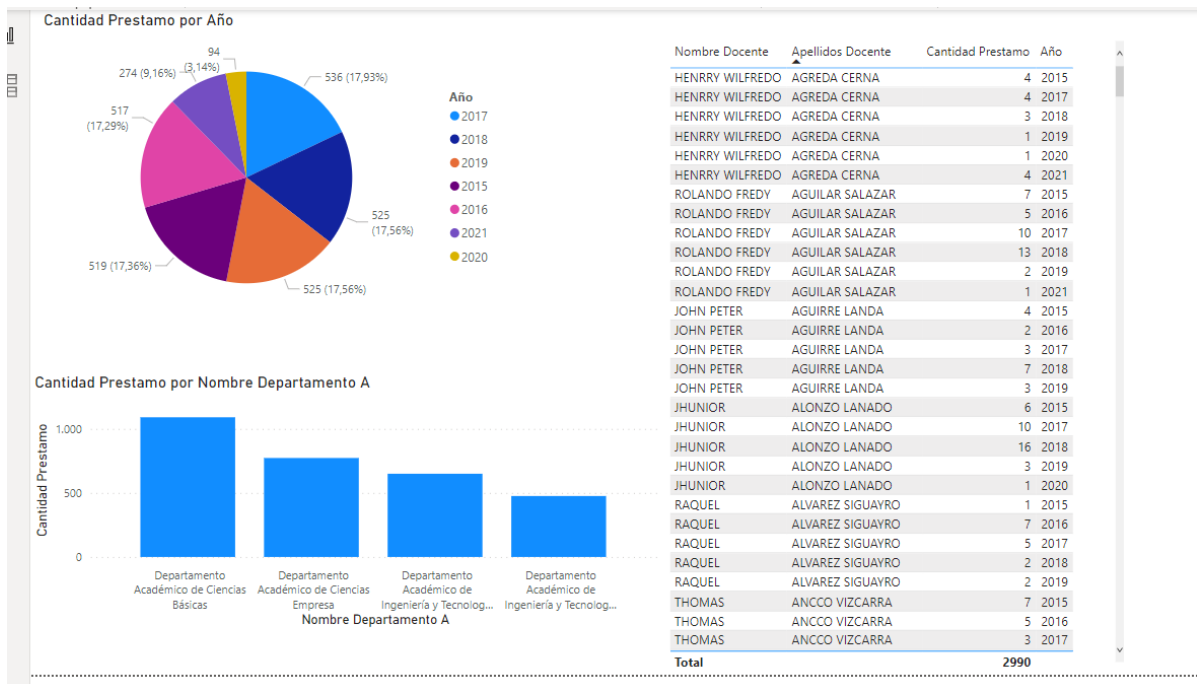
Reporte de préstamos de libros por parte de los estudiantes de la UNAJMA



- **Requerimiento:** número de préstamos realizados por los docentes

Figura 37

Reporte de préstamos de libros por parte de los docentes de la UNAJMA



8. Etapa de Evaluación

En la etapa de evaluación, se refiere a la evaluación de la solución de inteligencia empresarial, se recomienda que se haga la evaluación por personas designados; necesariamente deben participar el responsable de la biblioteca y un especialista en inteligencia empresarial más otras personas del grupo de interés. Después de realizar la evaluación, si fuera el caso debe retornar a la etapa de definir el modelo de la solución con el fin de mejorar la solución de inteligencia empresarial. El objetivo de la etapa de evaluación sería: Conocer que la solución de inteligencia empresarial tenga una medida de calidad y cumpla con resolver el problema planteado.

9. Mantenimiento y soporte

Es necesario tener contacto permanente con la empresa que realizó la solución de inteligencia empresarial con la finalidad de tener el soporte técnico que se requiere, ya que va permitir resolver las consultas, las quejas y problemas de los usuarios.

El mantenimiento se desarrolla por persona técnico calificado con el fin de prevenir fallos, corregir errores de diseño o implementación y mejorar las funciones de la solución de inteligencia empresarial de la biblioteca universitaria.

10. Crecimiento

Es importante establecer las bases para el crecimiento de la solución de inteligencia empresarial de la biblioteca universitaria ir viendo las oportunidades de crecimiento y evolución y estas deben ser priorizadas, a veces el crecimiento de la solución de inteligencia empresarial está en función al crecimiento de la biblioteca de la universidad y puede ser orgánicamente o estratégicamente según las decisiones de las autoridades universitarias.

Los pasos según la secuencia de actividades del nuevo modelo de inteligencia empresarial se resumen en la Figura 38.

Figura 38

Modelo de Inteligencia Empresarial para una biblioteca universitaria en base a las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto

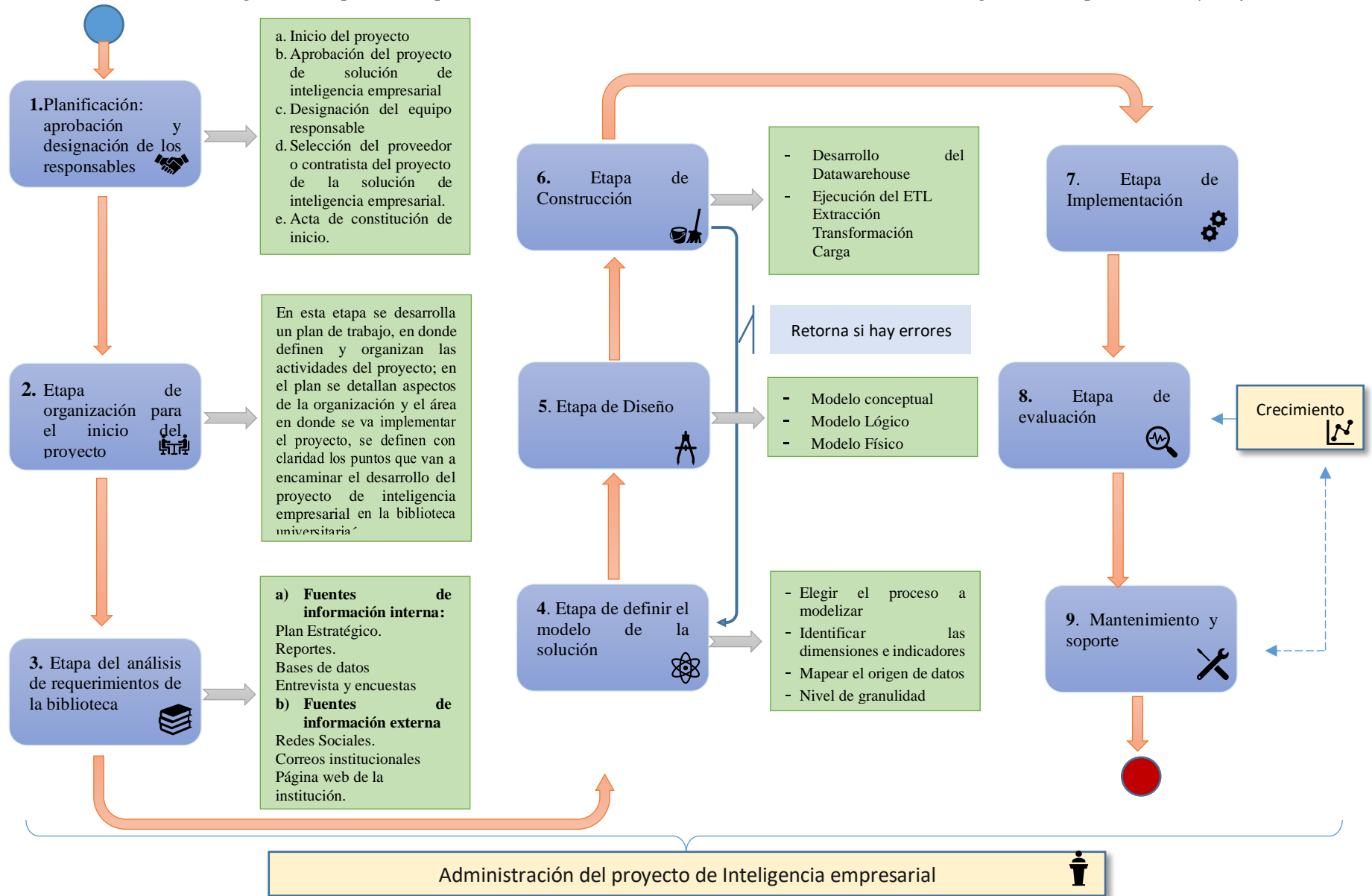
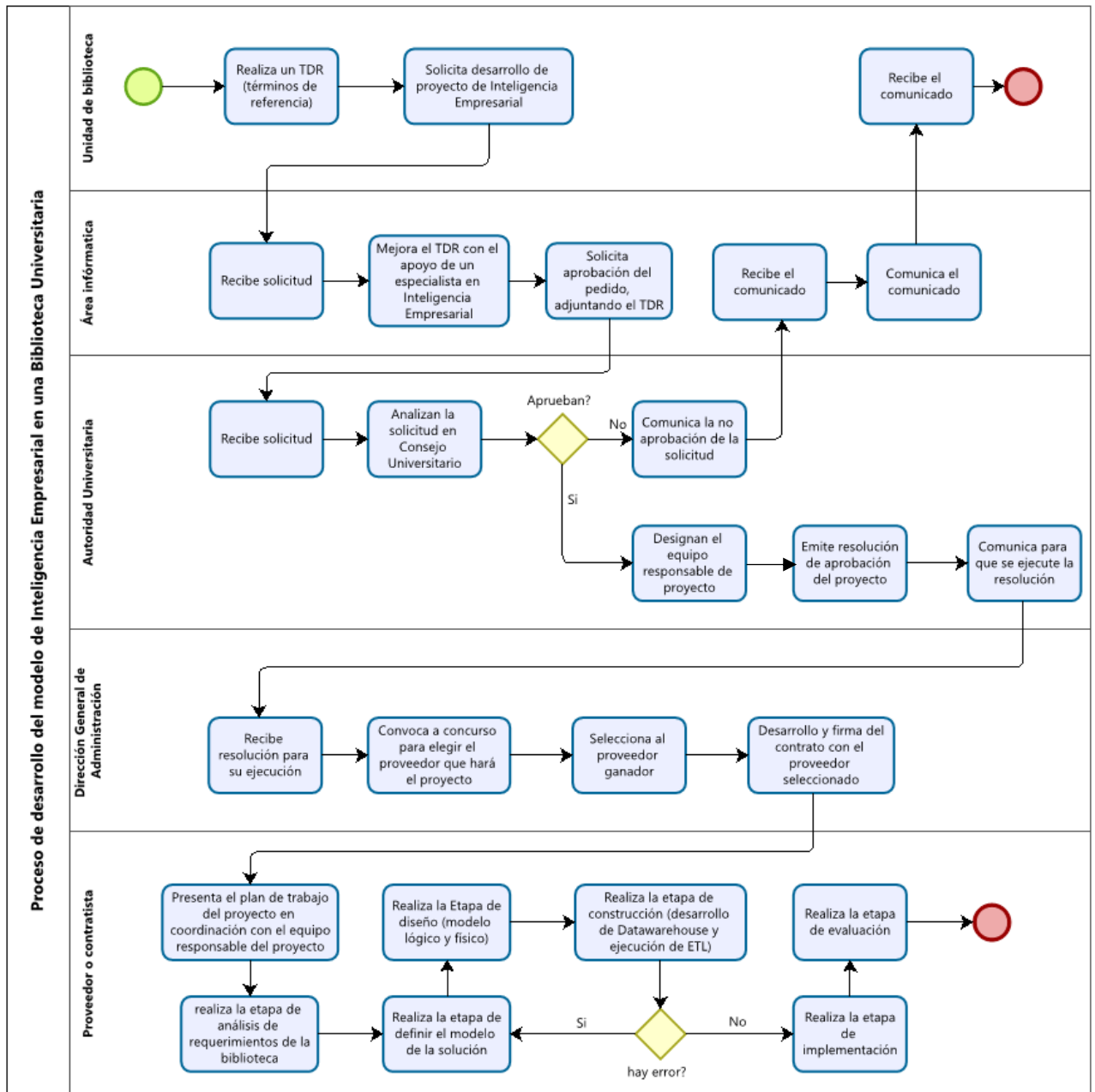


Figura 39

Proceso de desarrollo del modelo de inteligencia empresarial en la biblioteca universitaria



4.2 Análisis e interpretación descriptiva de los cuestionarios aplicados en la preprueba y posprueba

La Unidad de Biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas está dirigida por un docente ordinario. Se ha realizado un estudio de tipo longitudinal en el que se recopiló los datos durante 20 semanas al encargado de la Dirección de la biblioteca para la preprueba, después de aplicar el modelo de inteligencia empresarial nuevamente se hizo la recopilación de los datos durante 20 semanas esto llega a ser la posprueba. El análisis descriptivo de los cuestionarios se detalla en las siguientes líneas.

1. ¿Le es fácil tomar decisiones para mejorar la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas?

Tabla 9

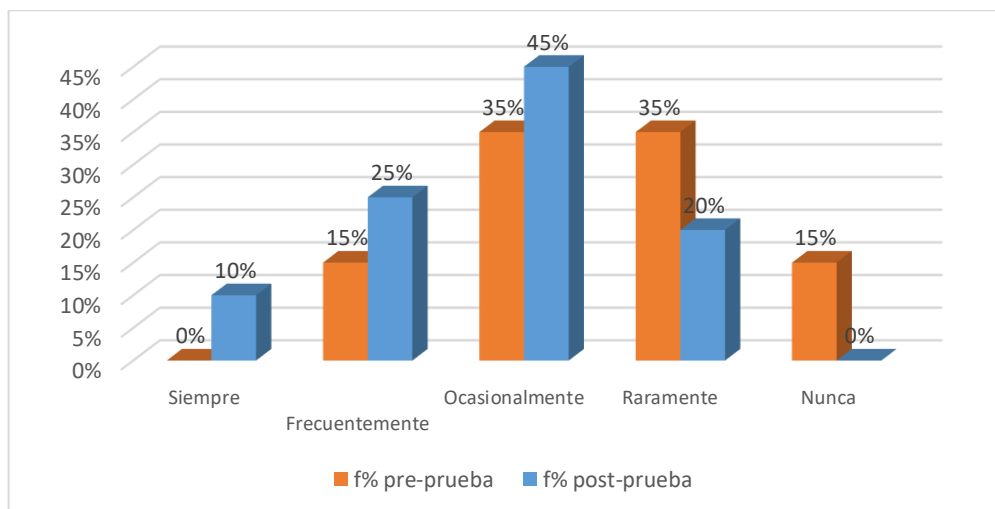
Frecuencia sobre la facilidad de tomar decisiones en la biblioteca de la UNAJMA

Alternativas	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) posprueba	f% posprueba
Siempre	0	0%	2	10%
Frecuentemente	3	15%	5	25%
Ocasionalmente	7	35%	9	45%
Raramente	7	35%	4	20%
Nunca	3	15%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 40

Frecuencia sobre la facilidad de tomar decisiones en la biblioteca de la UNAJMA



En la Tabla 9 y en la Figura 40, con respecto a la facilidad de tomar una decisión en la preprueba se observa, que nunca en un 15%, raramente en un 35% y ocasionalmente en un 35% el responsable de la biblioteca le fue fácil tomar decisiones; mientras que en la posprueba estos resultados han ido cambiando ya que en un 10% siempre, en un 25% frecuentemente y un 45% ocasionalmente le fue fácil tomar decisiones para mejorar la biblioteca de la UNAJMA. Los resultados indican que en la posprueba el responsable le fue más fácil de tomar decisiones.

2. ¿Usted tiene propuestas de mejora en la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas?

A la pregunta en la preprueba y posprueba, se tienen los resultados siguientes.

Tabla 10

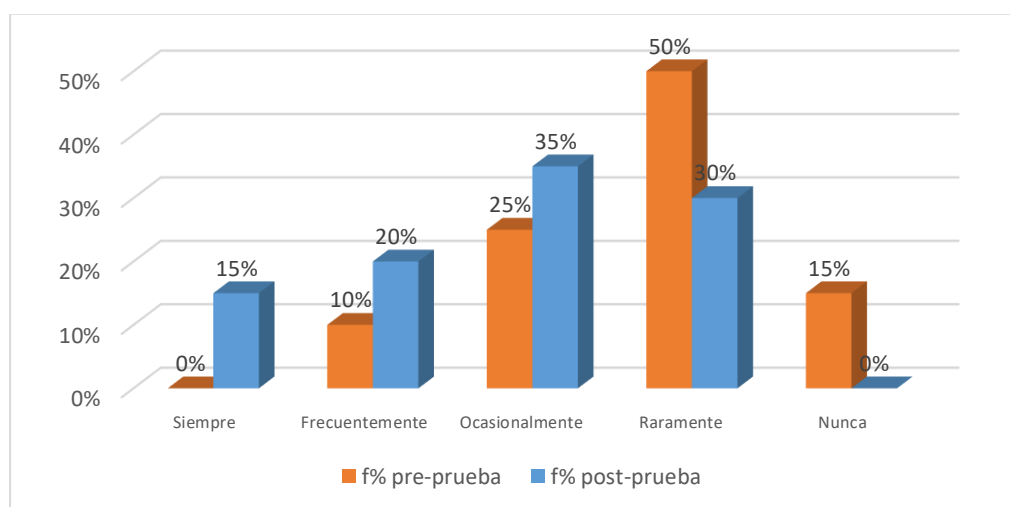
Frecuencia sobre si tiene propuestas de mejora en la biblioteca de la UNAJMA

Alternativas	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) posprueba	f% posprueba
Siempre	0	0%	3	15%
Frecuentemente	2	10%	4	20%
Ocasionalmente	5	25%	7	35%
Raramente	10	50%	6	30%
Nunca	3	15%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota. Elaboración Propia en SPSS

Figura 41

Representación gráfica si hay de mejora para la biblioteca de la UNAJMA



Se observa que en la preprueba en un 50% y en 15% raramente y nunca respectivamente en director de la biblioteca tenía propuestas para mejorar la biblioteca de la UNAJMA; mientras en la posprueba hay un cambio favorable ya que, en un 20% y en un 35% frecuentemente y ocasionalmente respectivamente tenía propuestas para mejorar la biblioteca que dirige.

3. ¿Usted dispone de información para tomar decisiones en la biblioteca en la Universidad?

A la pregunta en la preprueba y posprueba, se tienen los resultados siguientes:

Tabla 11

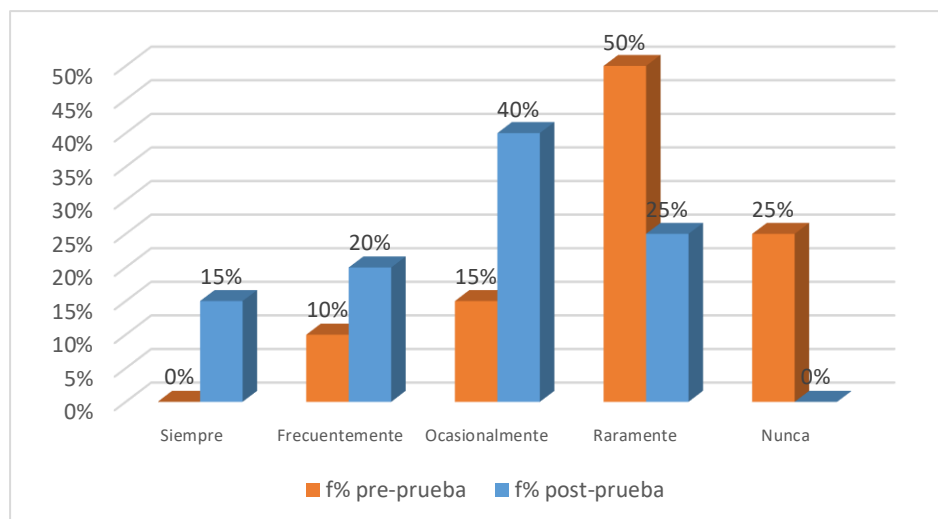
Disponibilidad de información para tomar decisiones en la biblioteca de la UNAJMA

Alternativas	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) posprueba	f% posprueba
Siempre	0	0%	3	15%
Frecuentemente	2	10%	4	20%
Ocasionalmente	3	15%	8	40%
Raramente	10	50%	5	25%
Nunca	5	25%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota. Elaboración Propia en SPSS

Figura 42

Representación gráfica de disponibilidad de información para tomar decisiones en la biblioteca de la UNAJMA



Nota: Elaboración propia

Del análisis realizado en la preprueba, se tiene que un 50% raramente y un 25% nunca, el director de la biblioteca tenía información para la toma de decisiones, mientras que después de aplicar la solución de inteligencia empresarial en la posprueba hay un cambio considerando que un 20% frecuentemente y un 40% ocasionalmente en director de la biblioteca tiene información disponible para la toma de decisiones.

4. Cuál es el tiempo promedio que demora en tomar una decisión

A la pregunta en la preprueba y posprueba, se tienen los resultados siguientes

Tabla 12

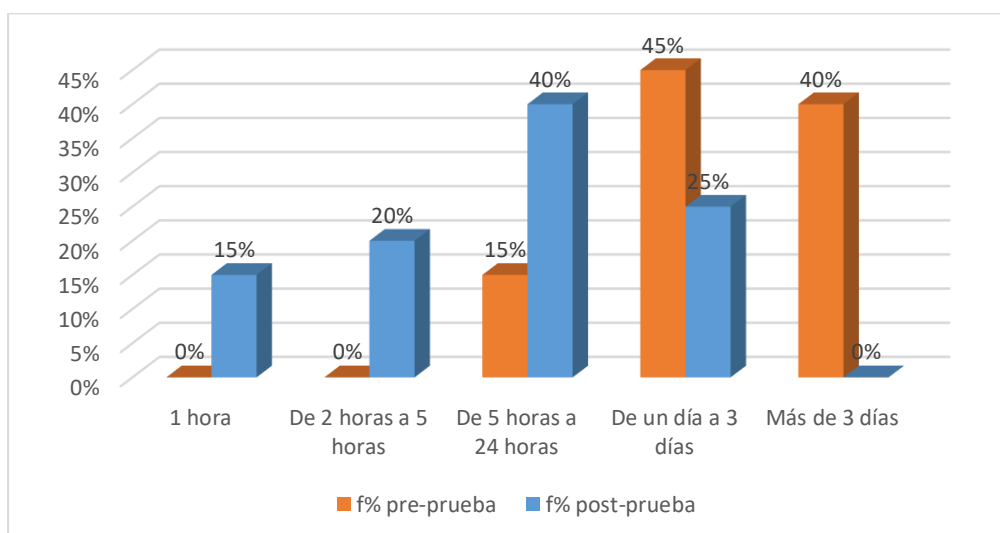
Tiempo promedio en tomar una decisión en la biblioteca

Alternativas	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) posprueba	f% posprueba
1 hora	0	0%	3	15%
De 2 horas a 5 horas	0	0%	4	20%
De 5 horas a 24 horas	3	15%	8	40%
De un día a 3 días	9	45%	5	25%
Más de 3 días	8	40%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 43

Representación gráfica del tiempo promedio en tomar una decisión en la biblioteca.



Nota: Elaboración propia

De las Tabla 12 y la Figura 43, se observa que el director de la biblioteca de la UNAJMA en la preprueba tomaba sus decisiones en un 45% de un día a 3 días también lo hacía en más de 3 días en un 40%; los resultados han cambiado favorablemente después de la aplicación del modelo de inteligencia empresarial ya que, en 20% lo hacían solo de 20 horas a 5 y en un 40% de 5 horas a 24 horas.

5. ¿Cuál es el tiempo promedio que recibe una información para tomar decisiones?

Tabla 13.

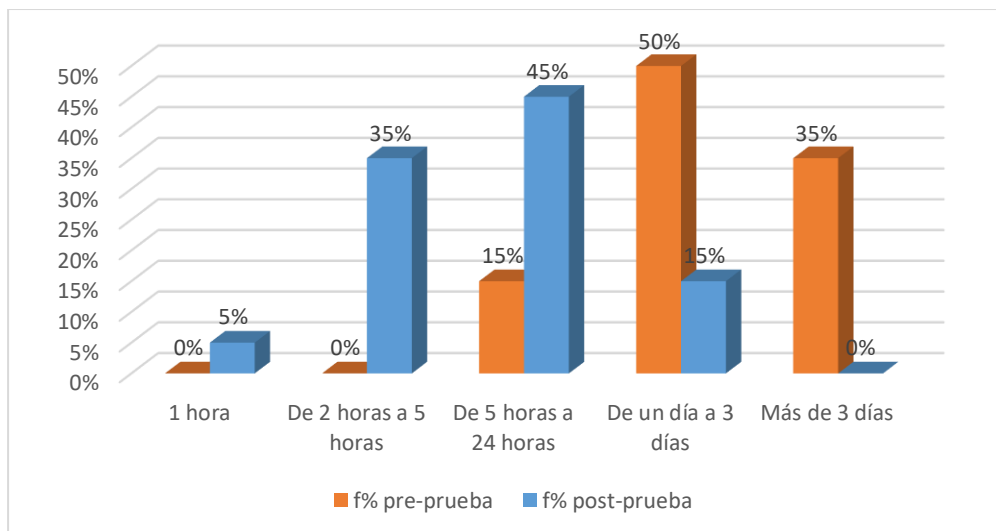
Tiempo promedio en recibir una información para la toma de decisiones

Alternativas	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) posprueba	f% posprueba
1 hora	0	0%	1	5%
De 2 horas a 5 horas	0	0%	7	35%
De 5 horas a 24 horas	3	15%	9	45%
De un día a 3 días	10	50%	3	15%
Más de 3 días	7	35%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 44

Representación gráfica del tiempo promedio en recibir una información para la toma de decisiones.



Nota: Elaboración propia

En la representación gráfica de la pregunta en cuestión se observa que el director de la biblioteca recibía la información en 50% de un día a 3 días y en un 35% en más de 3 días; en la

posprueba se tiene que el director de la biblioteca recibió la información solicitada en un 35% de 2 horas a 5 horas y de 5 a 24 horas en un 45%, con estos datos el director podía tomar decisiones la biblioteca.

6. ¿Cuándo solicita información, lo recibe completa para la toma de decisiones en la biblioteca de la Universidad?

Después del procesamiento de los datos obtenidos en la preprueba y posprueba, se tiene los resultados siguientes:

Tabla 14

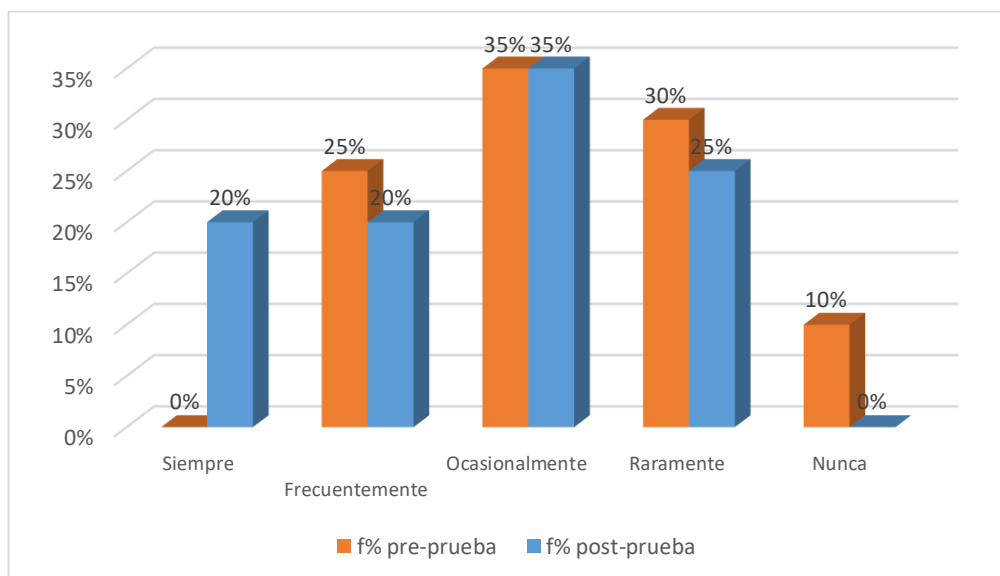
Recepción de información completa para la toma de decisiones.

Alternativas	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) posprueba	f% posprueba
Siempre	0	0%	4	20%
Frecuentemente	5	25%	4	20%
Ocasionalmente	7	35%	7	35%
Raramente	6	30%	5	25%
Nunca	2	10%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 45

Representación gráfica de la recepción de información completa para la toma de decisiones



Nota: Elaboración propia

En la preprueba se tiene que un 35% ocasionalmente y un 30% raramente el director de la biblioteca recibe la información completa para la toma de decisiones; sin embargo, después de aplicar el modelo de inteligencia empresarial señalo que en un 20% siempre y en un 20% frecuentemente recibe completa la información para la toma de decisiones.

7. ¿Cuándo solicita información, ésta es confiable para la toma de decisiones en la biblioteca en la Universidad?

Después del procesamiento de los datos obtenidos en la preprueba y posprueba, se tiene los resultados siguientes:

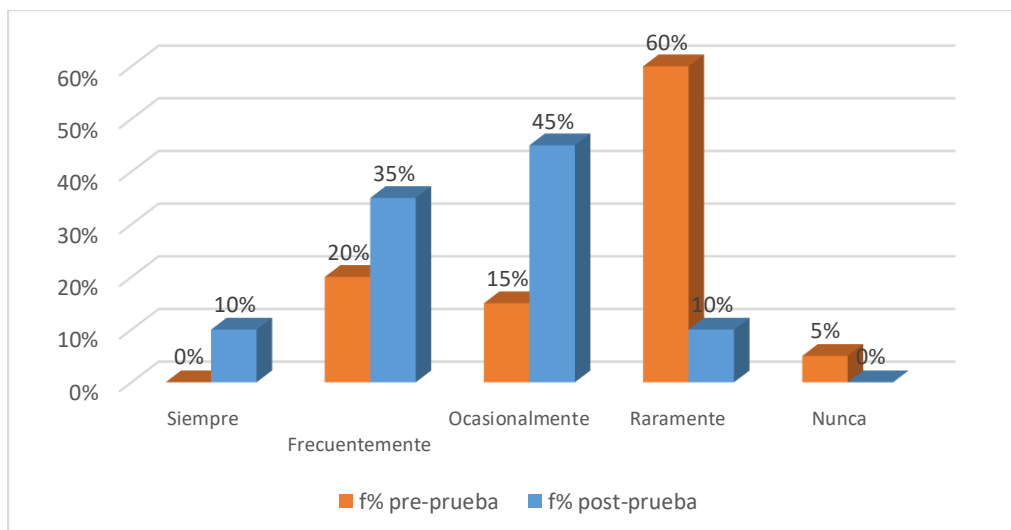
Tabla 15.
Confiabilidad de la información para la toma de decisiones en la biblioteca

Alternativas	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) posprueba	f% posprueba
Siempre	0	0%	2	10%
Frecuentemente	4	20%	7	35%
Ocasionalmente	3	15%	9	45%
Raramente	12	60%	2	10%
Nunca	1	5%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 46

Representación gráfica Confiabilidad de la información para la toma de decisiones.



Nota: Elaboración propia

Se observa que en la preprueba en un 60% raramente para el director de la biblioteca es confiable la información que recibe para la toma de decisiones; en la posprueba este resultado va cambiando ya que en un 35% frecuentemente y un 45% ocasionalmente le es confiable la información para que pueda tomar decisiones en la biblioteca de la UNAJMA.

8. ¿Cuándo solicita información, ésta es fácil de ser interpretada?

Después del procesamiento de los datos obtenidos en la preprueba y posprueba, se tiene los resultados siguientes:

Tabla 16

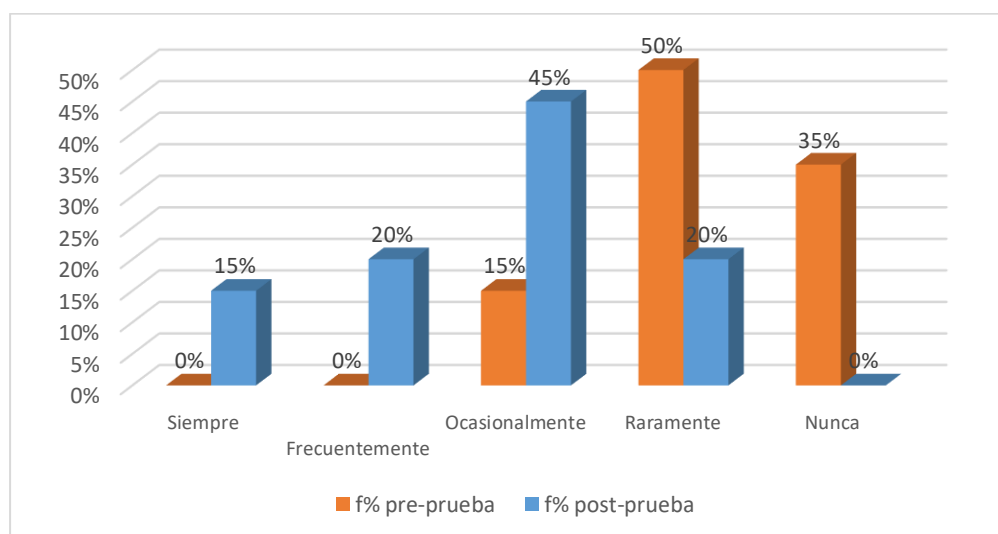
Si la información que recibe es fácil de interpretar por el director de la biblioteca

Alternativas	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) posprueba	f% posprueba
Siempre	0	0%	3	15%
Frecuentemente	0	0%	4	20%
Ocasionalmente	3	15%	9	45%
Raramente	10	50%	4	20%
Nunca	7	35%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 47

Representación gráfica, si la información que recibe es fácil de interpretar por el responsable de la biblioteca.



Nota: Elaboración propia

En la representación gráfica del análisis se observa que en esta pregunta en un 50% raramente y 35% nunca el director de la biblioteca interpretaba con facilidad la información que recibía; en la posprueba, después de implementar la solución de inteligencia empresarial el director indico que en un 20% frecuentemente y en un 45% ocasionalmente par el director interpreta con facilidad la información para la toma de decisiones en la biblioteca.

9. ¿Las decisiones que tomas son eficaces?

Tabla 17

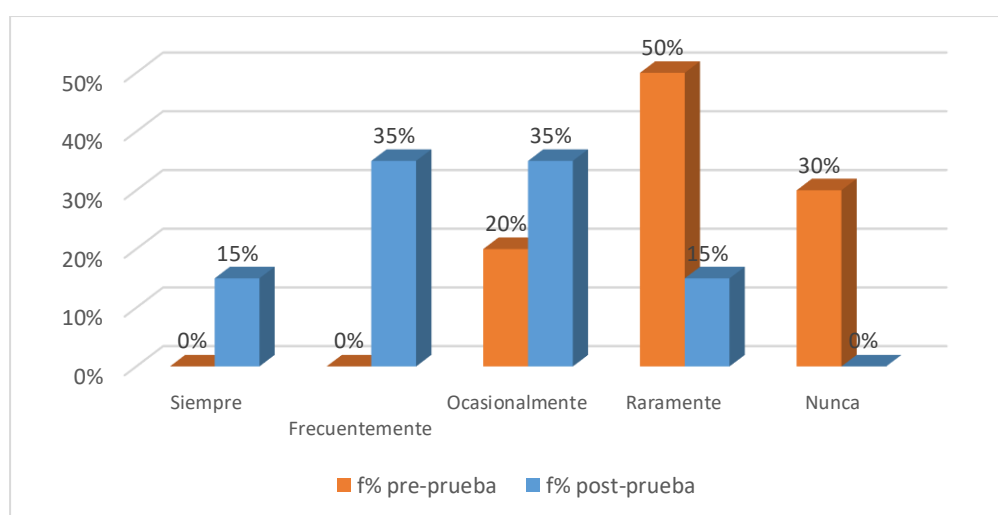
Si para el director las decisiones que toma son eficaces en la biblioteca

Alternativas	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) posprueba	f% posprueba
Siempre	0	0%	3	15%
Frecuentemente	0	0%	7	35%
Ocasionalmente	4	20%	7	35%
Raramente	10	50%	3	15%
Nunca	6	30%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 48

Representación gráfica, Si para el director las decisiones que toma son eficaces en la biblioteca.



Nota: Elaboración propia

En la Figura 48 se observa que en la preprueba en un 50% raramente y un 30% nunca de las decisiones que se toma son eficaces por el director de la biblioteca; en la posprueba el

director de biblioteca señaló que en un 35% frecuentemente y 35% ocasionalmente el director de investigación sus decisiones son eficaces en las decisiones que toma en la dirección de biblioteca.

4.3 Prueba de hipótesis

En la investigación se ha planteado una hipótesis general “El desarrollo de un modelo de inteligencia empresarial aplicando las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto, mejora la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas”, de esta hipótesis general se generan cuatro hipótesis específicas, las cuales fueron analizadas para su respectiva comprobación, después se llegó a concluir la hipótesis general.

La comprobación de cada hipótesis se desarrolló en dos partes, primero un análisis descriptivo, para la comprensión de los datos recopilados, después se realizó un análisis inferencial para finalizar la comprobación de la hipótesis. El análisis realizado tanto descriptivo e inferencial se ha realizado en función a las dimensiones de la variable toma de decisiones: Disponibilidad de la información, tiempo en la toma de decisión, confiabilidad de la información e impacto organizacional

4.3.1 Comprobación de la primera hipótesis específica.

La hipótesis planteada es: La aplicación del modelo de inteligencia empresarial mantiene disponible la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

A) Análisis descriptivo en la preprueba y posprueba

Con la finalidad de tener información para el análisis y la interpretación de los datos, se ha sacado información descriptiva, obteniéndose los siguientes resultados de la Tabla 18.

Tabla 18

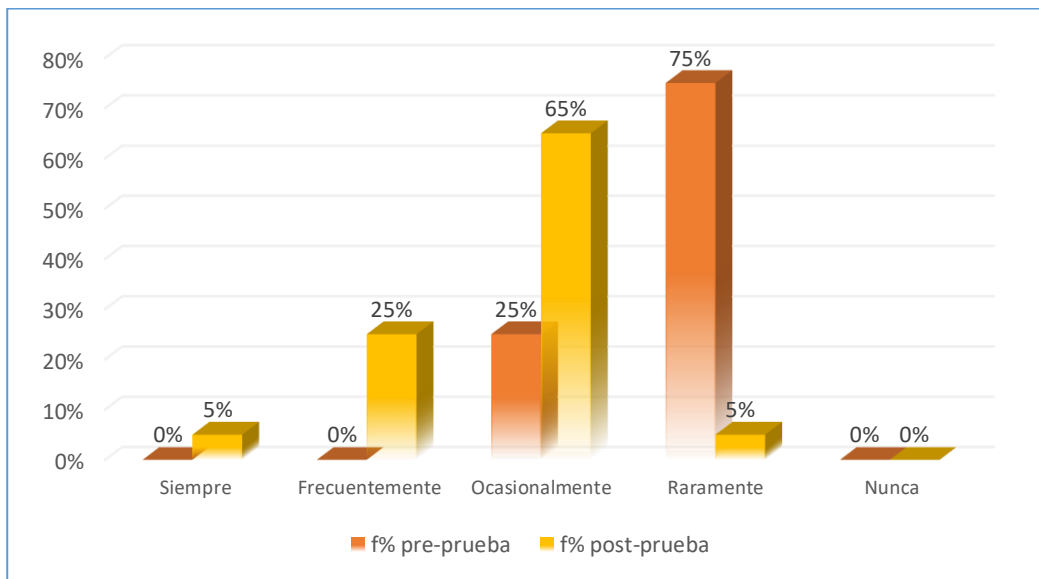
Tabla de frecuencias sobre la disponibilidad de la información para la toma de decisiones (preprueba y posprueba)

Alternativas	Frecuencia relativa (f)	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% posprueba
Siempre	0	0%	1	5%
Frecuentemente	0	0%	5	25%
Ocasionalmente	5	25%	13	65%
Raramente	15	75%	1	5%
Nunca	0	0%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 49

Representación gráfica, disponibilidad de la información para la toma de decisiones (preprueba y posprueba).



Nota: Elaboración propia

En la Figura 49 se aprecia que, en la pre-prueba, en un 25% ocasionalmente y en un 75% se tenía disponible la información; ya en la posprueba ha ido cambiando ya que en un 25% frecuentemente y en un 65% ocasionalmente se tenía disponible la información. Según los resultados, en cuanto a la disponibilidad de información para la toma de decisiones ha mejorado.

B) Análisis inferencial en la preprueba y posprueba

a) Redacción de la hipótesis

H1 = La aplicación del modelo de inteligencia empresarial mantiene disponible la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

H0 = La aplicación del modelo de inteligencia empresarial no mantiene disponible la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

b) Determinar el porcentaje de error (Alfa)

El porcentaje de error Alfa (α) (Nivel de significancia) = 5%

c) Comprobar la distribución de normalidad de los datos

Para determinar los criterios de normalidad, se realizó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk e igualdad de varianzas (Prueba de Levene). En la investigación se consideró usar Shapiro-Wilk, considerando que se tiene una población menos de 30. En los ítems siguientes muestra los criterios.

- Prueba de Shapiro-Wilk

Lectura de P-Valor, El valor P es el nivel de significancia más pequeño que conduce al rechazo de la hipótesis nula H_0 , por lo tanto, planteamos los siguientes:

P-Valor $\geq \alpha$. Se acepta H_0 = Los datos provienen de una distribución normal

P-Valor $< \alpha$. Se acepta H_1 = Los datos no provienen de una distribución normal

Con la ayuda del software SPSS 22, se halló la prueba de Shapiro-Wilk, obteniendo el siguiente resultado.

Tabla 19

Resultados para la prueba de normalidad en la preprueba y posprueba (datos de la dimensión disponibilidad de información)

Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
--------------------	--------------

	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre-prueba	,463	20	,000	,544	20	,000
Posprueba	,376	20	,000	,767	20	,000

Nota: Elaboración propia

Ubicamos los resultados en la siguiente tabla

Tabla 20

Comparación de prueba con Alfa.

Nº	P-Valor en los grupos	Comparación	Valor de Alfa
1	Preprueba = 0.000	<	$\alpha = 0.05$
2	Posprueba = 0.000	<	$\alpha = 0.05$

Conclusión: En ambos grupos son menores a α , entonces decimos que ambos grupos no se comportan con los criterios de normalidad

Nota: Elaboración propia

d) Elección de la prueba estadística

Teniendo en cuenta el resultado obtenido en el ítem c), los datos no son paramétricos, por lo tanto, se elige la prueba estadística de **Rangos con signo de Wilcoxon**.

e) Aplicación de la prueba estadística elegida

Con el apoyo del software IBM SPSS, se analizó los datos con la prueba estadística de Rangos con Signo de Wilcoxon, en el que se obtuvo los datos siguientes.

Tabla 21

Resultado de la prueba de Rangos con signo de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	Posprueba – Pre-prueba
Z	-3,535 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Nota: Elaboración propia

f) Conclusión de la prueba de hipótesis

Con el valor $P = 0.00$, entonces, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna; por lo tanto, se concluye que “La aplicación del modelo de inteligencia empresarial mantiene disponible la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas”.

4.3.2 Comprobación de la segunda hipótesis específica.

A) Análisis descriptivo en la preprueba y posprueba

Con la finalidad de tener información para el análisis y la interpretación de los datos, se ha sacado información descriptiva, obteniéndose los siguientes resultados de la Tabla 22.

Tabla 22

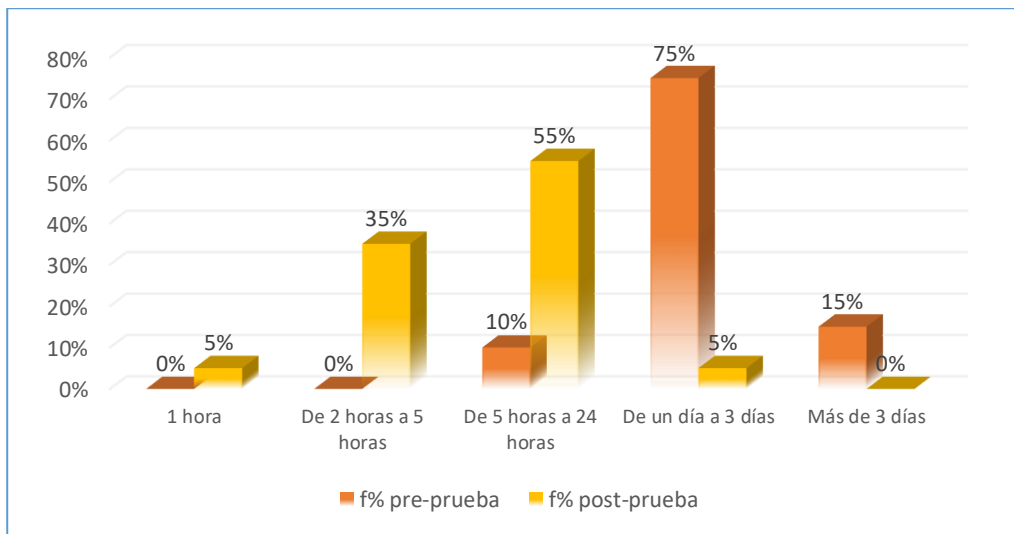
Tabla de frecuencias sobre el tiempo en tomar decisiones (preprueba y posprueba)

Alternativas	Frecuencia relativa (f)	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% posprueba
1 hora	0	0%	1	5%
De 2 horas a 5 horas	0	0%	7	35%
De 5 horas a 24 horas	2	10%	11	55%
De un día a 3 días	15	75%	1	5%
Más de 3 días	3	15%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 50

Representación gráfica, tiempo en que se demora en tomar decisiones (preprueba y posprueba). Fuente: Elaboración propia



Nota: Elaboración propia

En la Figura 50 se observa que, en la preprueba el encargado de la Unidad de Biblioteca se demoraba en tomar decisiones en un 75% de un día a 3 días, mientras que en la posprueba lo hace en un 55% de 5 a 24 horas y de 2 a 5 horas en un 35%. Se observa, que después de aplicar el modelo de Inteligencia empresarial el tiempo en tomar una decisión ha disminuido.

B) Análisis inferencial en la preprueba y posprueba

a) Redacción de la hipótesis

H1 = La aplicación de un modelo de inteligencia empresarial disminuye el tiempo en la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

H0 = La aplicación de un modelo de inteligencia empresarial no disminuye el tiempo en la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

b) Determinar el porcentaje de error (Alfa)

El porcentaje de error Alfa (α) (Nivel de significancia) = 5%

c) Comprobar la distribución de normalidad de los datos

Para determinar los criterios de normalidad, se realizó mediante la prueba de Shapiro-Wilk e igualdad de varianzas (Prueba de Levene). En los siguientes ítems se halló estos criterios.

- Prueba de Shapiro-Wilk

Lectura de P-Valor, El valor P es el nivel de significancia más pequeño que conduce al rechazo de la hipótesis nula H_0 , por lo tanto, planteamos los siguientes:

P-Valor $> \alpha$. Se acepta H_0 = Los datos provienen de una distribución normal

P-Valor $< \alpha$. Se acepta H_1 = Los datos no provienen de una distribución normal

Con la ayuda del software SPSS 22, hallo la prueba de Shapiro-Wilk, obteniendo el siguiente resultado

Tabla 23

Resultados para la prueba de normalidad en la preprueba y posprueba

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Preprueba	,389	20	,000	,688	20	,000
Posprueba	,322	20	,000	,817	20	,002

Nota: Elaboración propia

Ubicamos los resultados en la siguiente tabla

Tabla 24

Comparación de prueba con Alfa.

Nº	P-Valor en los grupos	Comparación	Valor de Alfa
1	Preprueba = 0.000	<	$\alpha = 0.05$
2	Posprueba = 0.002	<	$\alpha = 0.05$
Conclusión: En ambos grupos son menores a α , entonces decimos que ambos grupos no se comportan con los criterios de normalidad			

d) Elección de la prueba estadística

Teniendo en cuenta el resultado obtenido en el ítem c), los datos no son paramétricos, por lo tanto, se elige la prueba estadística de **Rangos con signo de Wilcoxon**.

e) Aplicación de la prueba estadística elegida

En este caso, con el apoyo del software IBM SPSS, se obtuvo los resultados siguientes.

Tabla 25.

Resultado de la prueba de Rangos con signo de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	Posprueba - Preprueba
Z	-3,685 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Nota. Elaboración propia

f) Conclusión de la prueba de hipótesis

El valor de $P = 0.00$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, se concluye que “La aplicación de un modelo de inteligencia empresarial disminuye el tiempo en la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas”.

4.3.3 Comprobación de la tercera hipótesis específica.

A) Análisis descriptivo en la preprueba y posprueba

Con la finalidad de tener información para el análisis y la interpretación de los datos, se ha sacado información descriptiva, obteniéndose los siguientes resultados de la Tabla 26

Tabla 26

Tabla de frecuencias sobre la confiabilidad de la información (preprueba y posprueba)

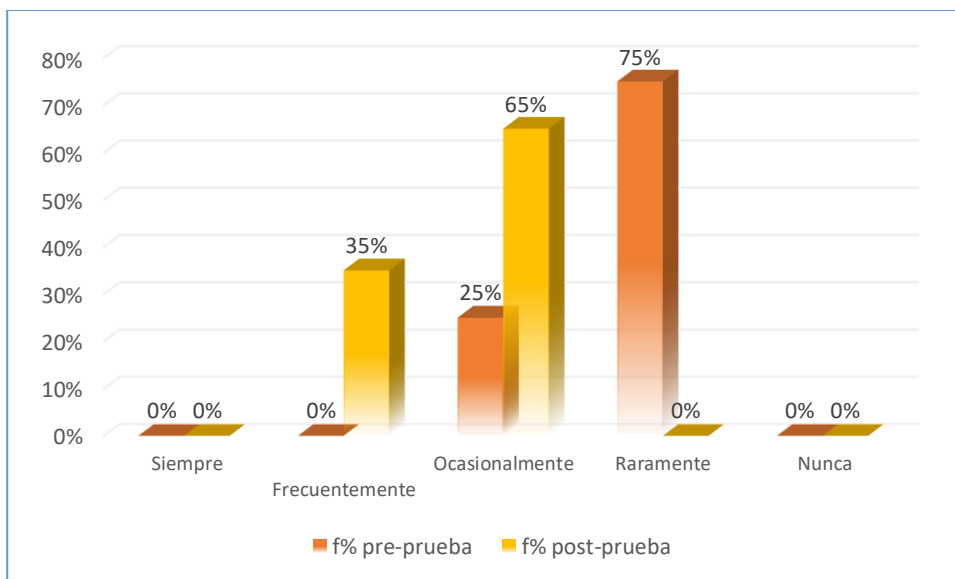
Alternativas	Frecuencia relativa (f)	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% posprueba
Siempre	0	0%	0	0%
Frecuentemente	0	0%	7	35%
Ocasionalmente	5	25%	13	65%
Raramente	15	75%	0	0%
Nunca	0	0%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 51

Representación gráfica, confiabilidad de la información (preprueba y posprueba).

Fuente: Elaboración propia



Nota: Elaboración propia

En la Figura 51, se visualiza los resultados de la preprueba y posprueba con respecto a la confiabilidad de la información que tiene el responsable de la Unidad de Biblioteca. En la preprueba el 75% raramente le es confiable la información que tiene el responsable de la Unidad de Biblioteca, el indicador mejora en la posprueba ya que en un 65% ocasionalmente le es confiable la información que tiene para la toma de decisiones.

B) Análisis inferencial en la preprueba y posprueba

a) Redacción de la hipótesis

H1 = La aplicación del modelo de inteligencia empresarial mejora la confiabilidad de la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas

H0 = La aplicación del modelo de inteligencia empresarial no mejora la confiabilidad de la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas

b) Determinar el porcentaje de error (Alfa)

El porcentaje de error Alfa (α) (Nivel de significancia) = 5%

c) Comprobar la distribución de normalidad de los datos

Para determinar los criterios de normalidad, se realizó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk e igualdad de varianzas (Prueba de Levene). En los siguientes ítems se halló estos criterios.

- Prueba de Shapiro-Wilk

Lectura de P-Valor, El valor P es el nivel de significancia más pequeño que conduce al rechazo de la hipótesis nula H_0 , por lo tanto, planteamos los siguientes:

P-Valor $\geq \alpha$. Se acepta H_0 = Los datos provienen de una distribución normal

P-Valor $< \alpha$. Se acepta H_1 = Los datos no provienen de una distribución normal

Con la ayuda del software IBM SPSS 22, se halló la prueba de Shapiro-Wilk, obteniendo el siguiente resultado

Tabla 27

Resultados para la prueba de normalidad en la preprueba y posprueba

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Preprueba	,463	20	,000	,544	20	,000

Posprueba	,413	20	,000	,608	20	,000
-----------	------	----	------	------	----	------

Nota: Elaboración propia

Ubicamos los resultados en la siguiente tabla

Tabla 28

Comparación de prueba con Alfa.

Nº	P-Valor en los grupos	Comparación	Valor de Alfa
1	Preprueba = 0.000	<	$\alpha = 0.05$
2	Posprueba = 0.000	<	$\alpha = 0.05$

Conclusión: En ambos grupos son menores a α , entonces decimos que ambos grupos no se comportan con los criterios de normalidad

Nota: Elaboración propia

d) Elección de la prueba estadística

Teniendo en cuenta el resultado obtenido en el ítem c), los datos no son paramétricos, por lo tanto, se elige la prueba estadística de **Rangos con signo de Wilcoxon.**

e) Aplicación de la prueba estadística elegida

En este caso, con el apoyo del software SPSS, se obtuvo los resultados siguientes.

Tabla 29

Resultado de la prueba de Rangos con signo de Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	Posprueba - Preprueba
Z	-3,787 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Nota: Elaboración propia

f) Conclusión de la prueba de hipótesis

El valor de $P = 0.00$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, se concluye que “La aplicación del modelo de inteligencia empresarial mejora la confiabilidad de la información para la toma de decisiones”

4.3.4 Comprobación de la cuarta hipótesis específica.

A) Análisis descriptivo en la preprueba y posprueba

Con la finalidad de tener información para el análisis y la interpretación de los datos, se ha sacado información descriptiva, obteniéndose los siguientes resultados de la Tabla 30.

Tabla 30

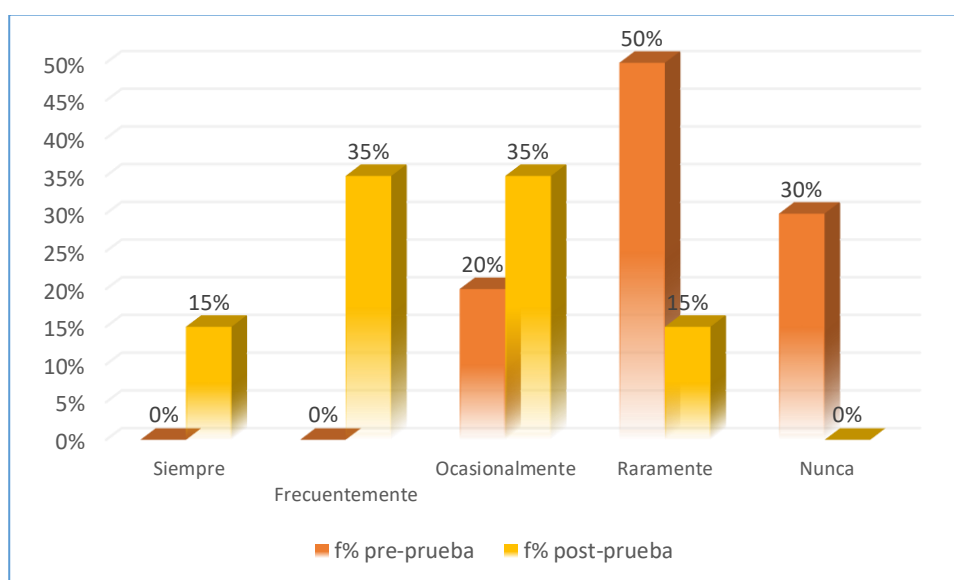
Tabla de frecuencias sobre la eficacia en la toma de decisiones (preprueba y posprueba)

Alternativas	Frecuencia relativa (f)	f% pre-prueba	Frecuencia relativa (f) pre-prueba	f% posprueba
Siempre	0	0%	3	15%
Frecuentemente	0	0%	7	35%
Ocasionalmente	4	20%	7	35%
Raramente	10	50%	3	15%
Nunca	6	30%	0	0%
TOTAL	20	100%	20	100%

Nota: Elaboración propia

Figura 52

Representación gráfica, eficacia de la toma de decisiones (preprueba y posprueba)



Nota: Elaboración propia

Se puede apreciar en la Figura 52, el cambio que hay en cuanto a la eficacia de la toma de decisiones. En la preprueba el responsable de la Unidad de Biblioteca indicó que en un 50% raramente le es eficaz la toma de decisiones que realiza; sin embargo, en la posprueba indica que en un 35% frecuentemente y ocasionalmente le es eficaz las decisiones que toma en la Unidad de Biblioteca.

B) Análisis inferencial en la preprueba y posprueba

a) Redacción de la hipótesis

H1 = La aplicación de un modelo de inteligencia empresarial mejora la eficacia de la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

H0 = La aplicación de un modelo de inteligencia empresarial no mejora la eficacia de la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.

b) Determinar el porcentaje de error (Alfa)

El porcentaje de error Alfa (α) (Nivel de significancia) = 5%

c) Comprobar la distribución de normalidad de los datos

Para determinar los criterios de normalidad, se realizó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk e igualdad de varianzas (Prueba de Levene). En los siguientes ítems se halló estos criterios.

- Prueba de Shapiro-Wilk

Lectura de P-Valor, El valor P es el nivel de significancia más pequeño que conduce al rechazo de la hipótesis nula H_0 , por lo tanto, planteamos los siguientes:

P-Valor $\geq \alpha$. Se acepta H_0 = Los datos provienen de una distribución normal

P-Valor $< \alpha$. Se acepta H_1 = Los datos no provienen de una distribución normal

Tabla 31

Resultados para la prueba de normalidad en la preprueba y posprueba

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Preprueba	,255	20	,001	,812	20	,001
Posprueba	,201	20	,033	,891	20	,028

Nota: Elaboración propia

Ubicamos los resultados en la siguiente tabla

Tabla 32*Comparación de prueba con Alfa.*

N°	P-Valor en los grupos	Comparación	Valor de Alfa
1	Preprueba = 0.001	<	$\alpha = 0.05$
2	Posprueba = 0.028	<	$\alpha = 0.05$
Conclusión: En ambos grupos son menores a α , entonces decimos que ambos grupos no se comportan con los criterios de normalidad			

d) Elección de la prueba estadística

Teniendo en cuenta el resultado obtenido en el ítem c), los datos no son paramétricos, por lo tanto, se elige la prueba estadística de **Rangos con signo de Wilcoxon**.

e) Aplicación de la prueba estadística elegida

En este caso, con el apoyo del software SPSS, se obtuvo los resultados siguientes.

Tabla 33*Resultado de la prueba de Rangos con signo de Wilcoxon*

Estadísticos de prueba ^a	
	Posprueba - Preprueba
Z	-3,533 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Nota: Elaboración propia

f) Conclusión de la prueba de hipótesis

El valor de $P = 0.00$, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto, se concluye que “La aplicación de un modelo de inteligencia empresarial mejora la eficacia de la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas”.

Después de realizar la comprobación de las cuatro hipótesis específicas planteadas en la investigación, se concluye que “El desarrollo de un modelo de inteligencia empresarial aplicando las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto, mejora la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas”.

4.4 Proceso de toma de decisiones en la Unidad e Biblioteca de la Universidad Nacional

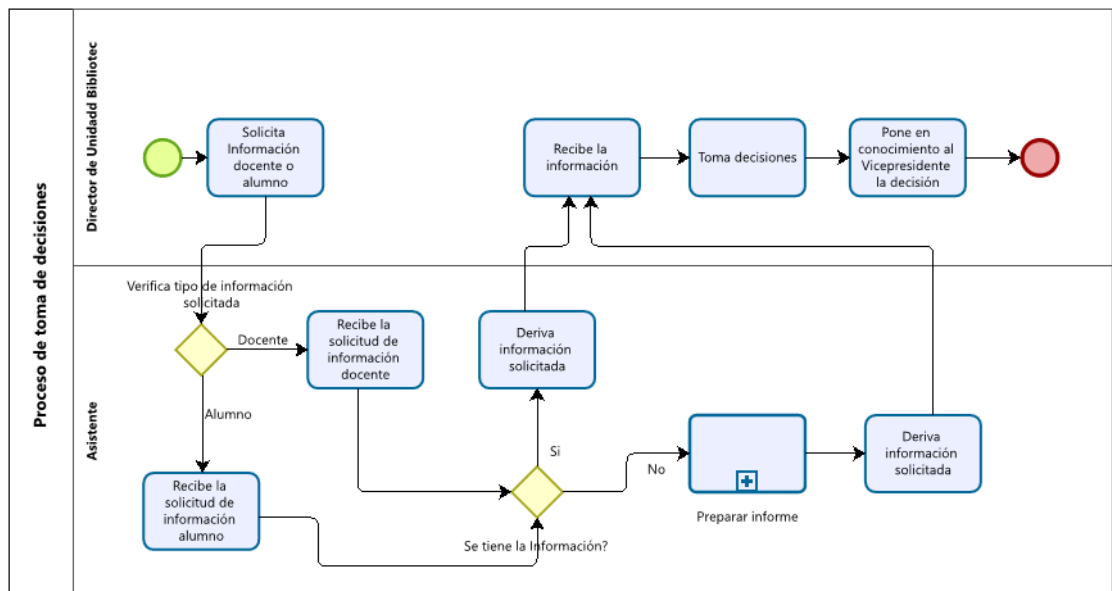
José María Arguedas

4.4.1 Proceso de toma de decisiones antes de aplicar el modelo de inteligencia empresarial

El proceso de adquirir la información para la toma de decisiones en la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA, se desarrollaba según los pasos que se describen en la Figura 53, se muestra las actividades que el asistente de biblioteca tiene que realizar para informar una solicitud hecha por el responsable de la Unidad de Biblioteca.

Figura 53

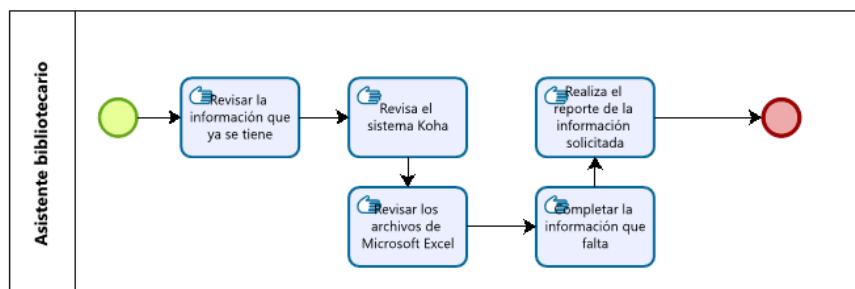
Proceso de toma de decisiones en la biblioteca de manera tradicional



Nota: Elaboración propia

Figura 54

Actividades que realiza el asistente bibliotecario para responder al pedido del encargado de la biblioteca



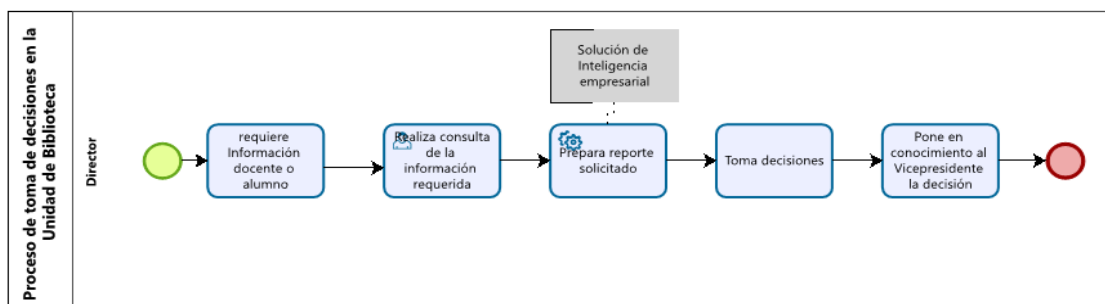
Nota: Elaboración propia

4.4.2 Proceso de toma de decisiones después de aplicar el modelo de inteligencia empresarial

Después de culminar de realizar la solución de inteligencia empresarial siguiendo los pasos del modelo de inteligencia empresarial; el proceso de la toma de decisiones en la Unidad de Biblioteca se reduce a una secuencia de actividades realizada por el mismo responsable de la Unidad de Biblioteca, en la Figura 55 se muestra la secuencia. Para mantener la solución de inteligencia empresarial actualizada, tiene que realizar un pedido al área de informática para que pueda hacerlo, el pedido lo realiza según lo cree conveniente, el común sería solicitar el pedido a cada semestre.

Figura 55

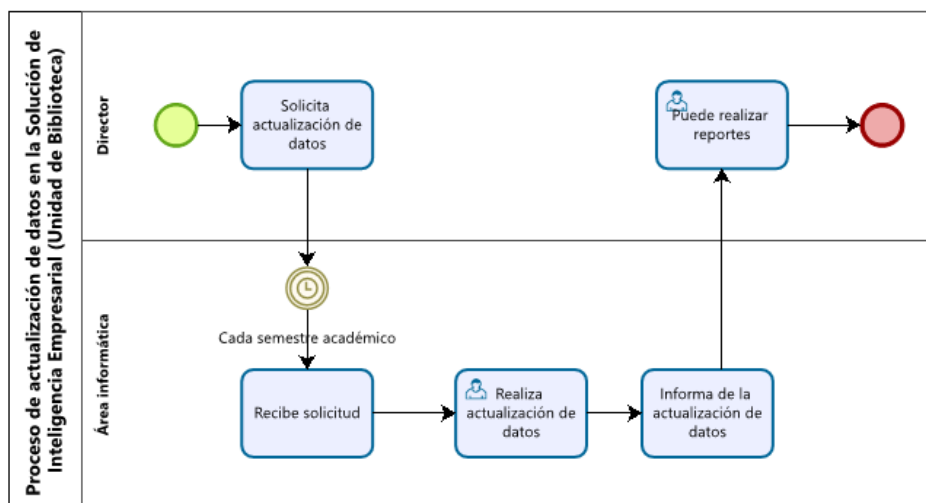
Proceso de toma de decisiones en la biblioteca de la UNAJMA



Nota: Elaboración propia

Figura 56

Proceso de actualización de datos en la solución de inteligencia empresarial



Nota:

Elaboración propia

V. Discusión de resultados

La investigación es sobre el desarrollo de un modelo de inteligencia empresarial en base a las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto, con el fin de mejorar la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas. En los siguientes párrafos, se analiza los resultados obtenidos en la presente investigación con otras investigaciones con el fin de interpretar los resultados en función a relación a los resultados de otras investigaciones.

Se estudio la disponibilidad de la información para la toma de decisiones en la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA, con la implementación de la solución de inteligencia empresarial en la posprueba se obtuvo que, el responsable de la Unidad de Biblioteca en 10% siempre, en un 25% frecuentemente y un 45% ocasionalmente le es fácil tomar decisiones ya que cuenta con la información disponible; en la misma línea se pudo apreciar que en un 20% y en un 35% frecuentemente y ocasionalmente respectivamente, tenía ideas para mejorar la biblioteca que dirige. En esa misma línea Bustamante (2020), logró obtener información sobre los turistas y el recorrido que hacen, la información lo ha publicado en la plataforma BITOUR, con el fin de que los turistas o personas interesadas puedan tomar mejores decisiones. Rodríguez (2017), desarrolló una solución de inteligencia de negocios que permite crear valor para organizaciones públicas y privadas de las combinaciones de datos, aprovechando la información disponible de los portales web. En la presente investigación se pudo comprobar que la implementación de la solución de inteligencia empresarial mantiene disponible la información para la toma de decisiones.

En las soluciones de inteligencia empresarial se evalúa el tiempo como un indicador de que debe mejorar; en la presente investigación se ha observado que el responsable de una Unidad de Biblioteca de la UNAJMA en la preprueba tomaba sus decisiones en un 45% de un día a 3 días, después de aplicar el modelo de inteligencia empresarial, lo hacían en 20% de 2

horas a 5 horas y en un 40% de 5 horas a 24 horas, y al recibir la información para la toma de decisiones solo era de 2 a 5 horas en un 35% en los tiempos de estudio realizado. López (2017), uso la metodología Modelo de Aceptación Tecnológica - Technology Acceptation Model (TAM), Modelo de Ecuación Estructural- Structural Equation Modeling (SEM), con una población conformada por los profesores de la UNAD (La Universidad Nacional Abierta y a Distancia) en donde concluye que las herramientas de inteligencia de negocios en las universidades permiten la toma de decisiones en tiempo más reducidos y basada en evidencias. Fuentes (2021), desarrollo un modelo de una aplicación que permitió el análisis de la gestión comercial los cuales han permitido tomar decisiones más adecuadas obteniendo una mejora en la aceptación para la toma de decisiones por parte de los expertos de un 61.72% aun 84.4% con respecto al tiempo, costo y funcionalidad. En la prueba de hipótesis se demostró que con el modelo de inteligencia empresarial se disminuye el tiempo en la toma de decisiones en la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA.

La inteligencia de negocio es un conjunto de metodologías, aplicaciones enfocadas a la creación y la gestión de la información y permitan a los usuarios tomar mejores decisiones con información confiable (Curto, 2012). En la presente investigación, se ha estudiado la dimensión confiabilidad de la información para la toma de decisiones. Manuel et al. (2017), diseño una herramienta para soluciones de inteligencia de negocios, allí indica que las empresas necesitan información confiable para tomar decisiones sobre sus negocios, esa información debe ser lo que ocurre en el mercado; Micha (2021), concluyó, la implementación de herramientas de inteligencia empresarial trae grandes ventajas y beneficios que garantiza una mejora continua en una institución ya que se cuenta con información actualizada y confiable en el CEPUNC de la Universidad Nacional de Cajamarca. En la preprueba se obtuvo en un 35% ocasionalmente y un 30% raramente, que el responsable de unidad de biblioteca tiene información completa para la toma de decisiones, el indicador en la posprueba es de un 20% siempre y en un 20%

frecuentemente recibe información completa; y con respecto a si recibe información confiable en la preprueba fue de 60% raramente y para la posprueba cambio a 35% frecuentemente y un 45% ocasionalmente. Con respecto a la prueba de hipótesis, se comprobó que la información que se tiene en la solución de inteligencia empresarial es confiable para la toma de decisiones Unida de Biblioteca de la UNAJMA.

La eficacia para Reinaldo (2002), es el logro de los objetivos/resultados propuestos, es decir realizar actividades que permitan alcanzar las metas establecidas. En la investigación, el responsable de la Unidad de Biblioteca indico que en la preprueba un 50% raramente y un 30% nunca, de las decisiones que se toma son eficaces; en la posprueba el responsable de la Unidad de Biblioteca señalo que en un 35% frecuentemente y 35% ocasionalmente, son eficaces en las decisiones que toma. Bernabéu (2010) describe BI como un concepto que integra almacenamiento por un lado y procesamiento de grandes volúmenes de datos, la información clave que necesitan para realizar sus tareas normales y tomar decisiones oportunas basadas en datos precisos, enfatiza los procesos que los utilizan de manera efectiva. (pág. 18). Lino (2019) en su investigación busco mejorar u optimizar las actividades en las empresas de saneamiento municipal en el Perú diseñando e implementando modelo de inteligencia de negocios, como resultado se obtuvo una correlación alta de 77.9% entre el modelo de inteligencia de negocios y la toma de decisiones, esto quiere decir que hay cambios significativos en la toma de decisiones cuando se aumenta el rendimiento del sistema de inteligencia de negocios; en esa misma línea en la investigación desarrollada sobre el tema de mejorar la eficacia de la toma de decisiones en la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA. Ortega (2018), concluyo que en la encuesta tomada el porcentaje de un 21% es probable, un 27.8% muy probable y el 23.6% que está seguro que la implementación de un modelo de inteligencia de negocios mejoró la eficiencia y la efectividad de la toma de decisiones dentro de la institución en donde investigó.

VI. Conclusiones

a. Con la aplicación del modelo de inteligencia empresarial en la posprueba, el responsable de la Unidad de Biblioteca indico que en 10% siempre, en un 25% frecuentemente y un 45% ocasionalmente le es fácil tomar decisiones ya que cuenta con la información disponible, por otro lado, en un 20% y en un 35% frecuentemente y ocasionalmente respectivamente, tenía ideas para mejorar la biblioteca que dirige; son indicadores que han mejorado en relación a la preprueba. Se ha obtenido un valor $P = 0.00$, mediante la prueba estadística de **Rangos con signo de Wilcoxon**, por lo que se concluye que “La aplicación del modelo de inteligencia empresarial mantiene disponible la información para la toma de decisiones”.

b. Con la implementación del modelo de inteligencia empresarial se pudo observar, que el responsable de la Unidad de Biblioteca de la UNAJMA en la preprueba tomaba sus decisiones en un 45% de un día a 3 días, después de aplicar el modelo de inteligencia empresarial, lo hacían en 20% de 2 horas a 5 horas y en un 40% de 5 horas a 24 horas, y al recibir la información para lo toma de decisiones solo era de 2 a 5 horas en un 35% durante el tiempos de estudio realizado. Se ha obtenido un valor $P = 0.00$, mediante la prueba estadística de **Rangos con signo de Wilcoxon**, por lo que se concluye “La aplicación de un modelo de inteligencia empresarial disminuye el tiempo en la toma de decisiones”

c. En la dimensión confiabilidad de la información para la toma de decisiones, el responsable de la Unidad de Biblioteca sobre si tiene información completa para la toma de decisiones respondió en la preprueba, que en un 35% es ocasionalmente y un 30% raramente, el indicador en la posprueba mejoro ya que dijo en 20% siempre y en un 20% frecuentemente; y cuanto a si recibe la información completa para la toma de decisiones, mencionó que en la preprueba fue de 60% raramente y ya en la posprueba mencionó en un 35% frecuentemente y un 45% ocasionalmente, se puede notar que mejoró el indicador. En forma general se tiene

como 0% frecuentemente y en la posprueba mejoro a un 35% como frecuente. En la prueba de hipótesis se ha obtenido un valor $P = 0.00$, mediante la prueba estadística de Rangos con signo de Wilcoxon, por lo que se concluye que “La aplicación del modelo de inteligencia empresarial mejora la confiabilidad de la información para la toma de decisiones”.

d. En la dimensión eficacia de la toma de decisiones, el responsable de la Unidad de Biblioteca en la preprueba, dijo que las decisiones que toma son eficaces en un 50% como raramente y un 30% como nunca, después de aplicar la solución de inteligencia empresarial mencionó que es un 35% frecuentemente y 35% ocasionalmente eficaces las decisiones que realizó, por lo que se muestra que mejoro la eficacia, y en forma general en la preprueba en esta dimensión en un 20% como ocasionalmente y en la posprueba el indicador fue de 35% las decisiones que toma son eficaces. En la prueba de hipótesis se ha obtenido un valor $P = 0.00$, mediante la prueba estadística de Rangos con signo de Wilcoxon, por lo que se concluyó que, “La aplicación de un modelo de inteligencia empresarial mejora la eficacia de la toma de decisiones”.

VII.Recomendaciones

a) Inteligencia de negocios o inteligencia empresarial, es un conjunto de tecnologías diseñada para ayudar en la toma de decisiones, generalmente destinadas para la toma de decisiones en áreas de comercialización o ventas, sin embargo, como se demostró en esta investigación, es posible usar la inteligencia de negocios en otras áreas como en este caso “una biblioteca” por lo que, se recomienda realizar soluciones de inteligencia de negocios en otras áreas que no sea de ventas o comercialización.

b) El modelo de inteligencia empresarial plantado en la presente investigación, es adecuado para ser usado en el área de una biblioteca de todas las universidades; sin embargo, su implementación debe ser usado con adecuaciones a las características propias de cada biblioteca universitaria.

c) El hardware a usar en el modelo de inteligencia empresarial no fue analizado en detalle en la presente investigación, por lo que se recomienda hacer un análisis del hardware a usar para su respectiva implementación del modelo, esta va ser en función al tamaño de la universidad en donde se desea implementar.

d) Las metodologías que han sido usadas para el desarrollo del modelo de inteligencia empresarial son extensas, por lo que se recomienda hacer un estudio más minucioso de las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto para desarrollar modelos de inteligencia empresarial para áreas distintas a las de comercialización o ventas.

VIII. Referencias

- Alberto, G. (2012). *Impacto de la Data Warehouse e Inteligencia de Negocios en el Desempeño de las Empresas: Investigación Empírica en Perú, como País en Vías de Desarrollo* [Tesis doctoral, Universidad Ramon Llull]. Repositorio de la Universidad Ramon Llull. <https://www.tesisenred.net/handle/10803/85876#page=1>
- Álvarez, E. (2007). *Diccionario de términos informáticos e internet*. Editorial Anaya Multimedia. Madrid, España
- Amaya, J. (2016). *Toma de decisiones* (2ª edición). Editorial Santander. <https://books.google.com.pe/books?id=1ZvFAQAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Araya Guzmán, . A., y Orero Giménez, A. (2014). Los sistemas de información y su interacción con la dimensión cultural de las organizaciones. *Revista Ingeniería Industrial* 3(1), 1-14. <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/RI/article/view/139>
- Arellano Rodríguez, A. y Mireles Cárdenas, C. (2018). Desafíos de las bibliotecas de universidades públicas en México. Reflexiones hacia el futuro. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 4(2), 195-203. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v41n2a07>
- Bernabeu , R. (2010). *HEFESTO; DATA WAREHOUSING: Investigación y Sistematización de conceptos*. https://www.dataprix.com/files/DWH_Metodologia_HEFESTO-V1.0.pdf
- Breeding, M. (2017). Perceptions 2017. Encuesta internacional sobre automatización de bibliotecas. *Anuario ThinkEPI*, 12(1), 56-76. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2018.05>
- Bustamante Martinez, A. (2020). *Análisis de datos colaborativos e inteligencia de negocio: aplicación al sector turístico*. Valencia, España.
- Caballé, S., y Xhafa, F. (2007). *Aplicaciones distribuidas en Java con tecnología RMI*. Editorial Delta Publicaciones.

https://www.researchgate.net/publication/266794630_Aplicaciones_Distribuidas_en_Java_con_Tecnologia_RMI

Caballero, G., Clavero, G. (2016). *Sistemas de Almacenamiento UF1466*. Editorial

Paraninfo. <https://www.paraninfo.es/catalogo/9788428396608/uf1466---sistemas-de-almacenamiento>

Cardoso, S. (2019). *Metodología para procesos de Inteligencia de Negocios con mejoras en la extracción y transformación de fuentes de datos, orientado a la toma de decisiones*, [Tesis doctoral, Universidad de Alicante]. Repositorio de la Universidad de Alicante.

<http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/92767>

Carrión Gutiez, M. (2005). *Manual de Bibliotecas*. Editorial Universidad San Pablo CEU.

<https://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/2437?mode=full>

Carro Cartaya, J. y Carro Suárez, J. (2008). La Inteligencia Empresarial y el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2000. *Ciencias de la Información* 39(1), 33-44.

<https://www.redalyc.org/pdf/1814/181418336003.pdf>

Chiavenato, I. (2009). *Comportamiento organizacional* (2 edición). Editorial McGrawHill.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/335680/Comportamiento_organizacional_La_dinamica_en_las_organizaciones..pdf

Chitiva Sánchez, D., Castellanos Domínguez, O. y Guerrero Rodríguez, Z. (s.f.). Inteligencia Empresarial como Proceso Integrador de Cinco Enfoques de Inteligencia en Organizaciones: Consideraciones para su Implementación en un Contexto de Economía Emergente. *Congreso Internacional de Investigación en Ciencias Administrativas*, 18.

Cohen, R. y Swerdlik, M. (2001). *Pruebas y evaluación psicológicas: Introducción a las pruebas y a la medición* (4ª edición). Editorial Mc Graw Hill.

<https://www.casadellibro.com/libro-pruebas-y-evaluacion-psicologicas-introduccion-a-las-pruebas-y-a-la-medicion-4-ed/9789701029367/752076>

Conesa Caralt, J. y Curto Diaz, J. (2015). *¿Cómo crear un data warehouse?*. Editorial UOC

H2PAC. <https://www.editorialuoc.com/como-crear-un-data-warehouse>

Coronel, C., Morris, S., y Rob, P. (2011). *Bases de Datos, Diseño, Implementación y Administración* (9ª edición). Editorial Cengage Learning.

Curto Díaz, J. (2012). *Introducción al Business Intelligence* (2ª edición). Editorial UOC.

http://cursos.yura.website/wp-content/uploads/2020/03/Introduccion_al_Business_Intelligence.pdf

Curto, D. J. (2010). *Introducción al Business Intelligence* (1ª edición). Editorial UOC.

De la Peña, O. (2016). *SGBD e instalación UF1469*. Editorial Paraninfo.

<https://www.paraninfo.es/catalogo/9788428396561/uf1469---sgbd-e-instalacion>

Definicionyque. (2 de julio de 2016). Actividades. *Definicionyque.es*.

<https://definicionyque.es/actividades/>

Ding, C. y Hershberger, S. (2002). Assessing content validity and content equivalence using structural equation. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal* 9(1), 283-297. DOI:10.1207/S15328007SEM0902_7

Fernández-Pampillón, C., Goicoechea, d., Hernández Y. y López, G. (2012). *Filología y Tecnología: introducción a la escritura, la informática, la información* (2ª edición). Editorial E-Prints Complutense. Complutense.

<https://eprints.ucm.es/id/eprint/23457/1/Filologia2completoB.pdf>

Fuentes Adrianzén, D. (2021). *Modelo integrado de inteligencia de negocio como soporte a la toma de decisiones en la gestión comercial de las MYPES* [Tesis doctoral, Universidad de Señor de Sipan]. Repositorio de la Universidad del Señor de Sipan.

<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/9056>

Gareth. R. y Jennifer M. (2009). *Administración Contemporánea* (6ª edición). Editorial McGrawHill.

https://www.academia.edu/40102158/Administraci%C3%B3n_Contempor%C3%A1nea_6ed_Jones

Gil, W. (2015). *Conceptualización de una unidad de Inteligencia de Negocios* [Tesis de maestría, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito]. Repositorio de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

<https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/326/Villamar%EDn%20Gil,%20William%20Anc%EDzar%20-%202015.pdf;jsessionid=C7908F8E684D0F7AFA7E425FEE5F2327?sequence=1GTI>

. (2018). *GTI Software & Networking*. <http://www.gti.es/es-es/Nextwave/Paginas/BigData>

Guevara, O. (2014). *Modelo de Inteligencia de Negocio para la Toma de decisiones en la Empresas San Roque S.A.* [Tesis de maestría, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio de la Universidad Antenor Orrego.

<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/794>

Heredia, A. (2000). *Sistema de indicadores para la mejora y el control integrado de la calidad de los procesos* (4ª edición). Editorial Universitat Jaume I.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª edición). Editorial McGrawHill

Hidalgo et al. (2010). *Sectores de la nueva economía 20+20. Economía Digital*. Editorial EOI. <https://www.eoi.es/sites/default/files/savia/documents/componente49086.pdf>

Instituto de Ingeniería del Conocimiento. (28 de junio de 2016). Expertos en análisis de datos y tecnologías Big Data. *Big Data*. <http://www.iic.uam.es/innovacion/big-data-caracteristicas-mas-importantes-7-v/>

Jaramillo, C. (2003). *Los Indicadores de Gestión*. Editorial Soporte&CIAL.TDA.

<https://www.visionadministrativa.info/biblioteca/control/indicadores/losindicadoresdegestion.pdf>

Jimenez, A. (21 de enero de 2012). Ciencia. *Xataka ciencia*.

<https://www.xatakaciencia.com/otros/que-es-la-inteligencia>

Joyanes, A. (2013). *Big Data, Análisis de grandes volúmenes de datos en organizaciones* (1ª edición). Editorial Alfaomega.

https://www.academia.edu/39908268/Big_Data_An%C3%A1lisis_de_grandes_vol%C3%BAmenes_de_datos_en_organizaciones_E_Books_and_Papers_for_Statisticians

Kenneth Laudon, C. y Jane Laudon, P. (2004). *Sistema de Información Gerencial* (14ª edición). Editorial Pearson/Prentice Hall.

Kommineni Sivaganesh, M. S. (2012). Optimization of ETL Work Flow in Data Warehouse.

Kommineni Sivaganesh et al. / International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE) 4(9), 1579-1586.

<http://www.enggjournals.com/ijcse/doc/IJCSE12-04-09-066.pdf>

Laviña, O. y Mengual, P. (2008). *Libro Blanco de la Universidad Digital 2010*. Editorial Planeta. <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/448/1/Cap2-Docencia-VF2.pdf>

Liberta Bonilla, B. (2007). Impacto, impacto social y evaluación del impacto. *ACIMED* 15(3).

<http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v15n3/aci08307.pdf>

Lluis Cano, J. (2007). *Business Intelligence: Competir con Información* (1ª edición). Editorial Banesto, ESADE.

López Guzmán, L. (2017). *Apropiación y Utilidad Tecnológica de los Modelos en*

Inteligencia de Negocios para la Educación Superior. Caso: UNAD, COLOMBIA

[Tesis de doctoral, Universidad Abierta y Distancia]. Repositorio de la Universidad

Abierta y Distancia.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/30236/Tesis%20LUIGI%20LOPEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

López, F. (2013). *Diseño y Desarrollo de una Guía para la Implementación de un Data warehouse* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

<http://eprints.uanl.mx/1131/1/1020147975.pdf>

Madariaga, O., Abello, L., y Sierra, G. (2014). *Redes sociales, infancia, familia y comunidad*. Barranquilla: Universidad del Norte.

Markides, C. (2000). *En la estrategia está el éxito, Guía para formular estrategias revolucionarias* (1ª edición). Editorial Norma.

Martínez, J. (11 de Abril de 2012). ¿Qué es QlikView? Hablando de business intelligence y cuadros de mando. *Clavei*. <https://www.clavei.es/blog/que-es-qlikview-hablando-de-business-intelligence/>

McLeod, J. (2000). *Sistemas de información gerencial*. Editorial Prentice Hall.

<https://pdfcoffee.com/libro-sistema-de-informacion-gerencialpdf-3-pdf-free.html>

Mendez, A., Martire, A., Britos, P. y García Martínez, R. (s.f.). *Fundamentos de Data Warehouse. Reportes Técnicos en Ingeniería del Software*. Instituto Tecnológico de Buenos Aires.

<http://artemisa.unicauca.edu.co/~ecaldon/docs/bd/fundamentosdedatawarehouse.pdf>

Merodio, J. (2016). *Estrategia y táctica empresarial en redes sociales*. Editorial Ediciones de la U LID.

Morris, M. (1994). *Arquitectura de Computadoras*. Editorial Pearson/Prentice Hall.

ORACLE. (s.f.). Oracle *Oracle*.

https://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529_es_a.pdf

- Ortega Arana, N. (2018). *Modelo de Inteligencia de Negocio Para Mejorar la Toma de Decisiones en las PYMES del Sector RETAIL de Lima Metropolitana* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Federico Villareal]. Repositorio de la Universidad Nacional Federico Villareal. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2408>
- Osorio, M. et al. (2018). Inteligencia de Negocios Clave del éxito en la era de la información. *Revista Clío América* 10(20), 194-2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.21676/23897848.1877>
- Paola, B. (2012). *Estudio de la aplicación de la inteligencia de negocios en los procesos académicos, caso de estudio* [Tesis de título, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio de la Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3164/1/UPS-GT000322.pdf>
- Peñaloza, J. (2015). *Implementación de un Sistema de Soporte de Decisiones para la Gestión Académica de la Universidad Nacional José María Arguedas* [Tesis de título, Universidad José María Arguedas]. Repositorio de la Universidad José María Arguedas. <https://repositorio.unajma.edu.pe/handle/20.500.14168/185?locale-attribute=es>
- Perez, M. (2015). *Business intelligence, Técnicas, herramientas y aplicaciones* (1ª edición). Editorial RC.
- Pérez, M. (2015). *Big Data Técnicas, herramientas y aplicaciones* (). Editorial Alfaomega. https://www.academia.edu/37886930/Big_Data_T%C3%A9cnicas_herramientas_y_aplicaciones_Mar%C3%ADa_P%C3%A9rez_Marqu%C3%A9s_pdf
- Puerta Gálvez, A. (2016). *Business Intelligence y las Tecnologías de la Información* (2ª edición). Editorial IT Campus Academy.
- Quero, C. (2003). *Sistemas operativos y lenguajes de programación* (1ª edición). Editorial Thomson/Paraninfo.

Quirós, D. (2017). *Estudio del Big Data* [Tesis de maestría, Universidad de Sevilla].

Repositoria de la Universidad de Sevilla.

https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/64882/Estudio%20del%20Big%20Data_Mar%20Layne%20Quir%c3%b3s.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rios Hilario, A. y Fraile Sastre, A. (2020). Aproximación al grado de conocimiento y aplicación de Big Data en las bibliotecas universitarias españolas. *Anales de Documentación* 2020 20(1), 1-9. <https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/390931>

<https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/390931>

Rivadera, G. (2010). La metodología de Kimball para el diseño de almacenes. *Cuadernos de Ingenieros Publicaciones Académicas* 5(5), 57 - 71.

<https://revistas.ucasal.edu.ar/index.php/CI/article/view/169/146>

Robbins, S. y DeCenzo, D. (2002). *Fundamentos de administración: conceptos esenciales y aplicaciones* (8ª edición). Editorial Pearson Educación.

Rodríguez Rojas, L. (2017). *Metamodelo para Integración de datos abierto aplicado a inteligencia de negocio* [Tesis doctoral, Universidad de Oviedo]. Repositoria de la

Universidad de Oviedo. <https://docplayer.es/88084498-Universidad-de-oviedo-departamento-de-informatica-tesis-doctoral-metamodelo-para-integracion-de-datos-abiertos-aplicado-a-inteligencia-de-negocios.html>

Roldán, P. (2018). Tramite. *economipedia*.

<https://economipedia.com/definiciones/tramite.html>

Salazar, P. (2001). La producción del conocimiento científico como base para determinar perfiles de usuarios. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e*

información 15(30), 30-64. <http://rev-ib.unam.mx/ib/index.php/ib/article/view/3969/3521>

Salinas, P. (2010). *Metodología de la Investigación Científica*. Universidad de Los Andes

Mérida

http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/34398/metodologia_investigacion.pdf;jsessionid=D181D07AE441ECFE6967365504C48586?sequence=1

Sepúlveda, G. (2002). *Los Recursos Humanos de la Biblioteca Universitaria: Exigencias, Conflictos y Necesidades de Formación* [Tesis doctoral, Universidad de Lleida].
Repositorio de la Universidad de Lleida.

<https://www.tdx.cat/handle/10803/8292#page=1>

Sinnexus. (2016). Sinnexus business intelligence. *Sinnexus*. <http://www.sinnexus.com/>

SUNEDU. (02 de Octubre de 2017). SUNEDU otorga licenciamiento institucional a universidad Nacional José María Arguedas, *Prensa SUNEDU*.

<https://www.sunedu.gob.pe/sunedu-otorga-licenciamiento-institucional-a-universidad-nacional-jose-maria-arguedas/>

Talledo, S. (2016). *Administración y monitorización de los SGBD - UF1470* (1ª edición) .
Editorial Paraninfo.

Tamayo, M. (2013). *El Proceso de la Investigación Científica* (4ª edición). Editorial LIMUSA
Noriega Editores.

<https://books.google.com.cu/books?id=BhymmEqkkJwC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

telecristy. (13 de Agosto de 2014). ¿Qué es Pentaho BI?. *codejobs*

<https://www.codejobs.biz/es/blog/2014/08/13/que-es-pentaho-bi>

Telefonica. (2014). *Bases de datos NoSQL*. Editorial Acens <https://www.acens.com/wp-content/images/2014/02/bbdd-nosql-wp-acens.pdf>

Torres, H. (2014). *Teoría General de la Administración* (2ª edición). Editorial Patria.

<https://fundacion-rama.com/wp-content/uploads/2022/07/3679.-Teoria-general-de-la-%E2%80%A6-Torres.pdf>

UNESCO, IESALC. (2 de Julio de 2021). Las bibliotecas universitarias ante la pandemia de COVID-19: ¿mejor preparadas que la universidad que las alberga?. *UNESCO*

<https://www.iesalc.unesco.org/2021/07/02/las-bibliotecas-universitarias-ante-la-pandemia-de-covid-19-mejor-preparadas-que-la-universidad-que-las-alberga/>

Vega, J. (2014). Arquitectura Tecnológica para BIG DATA. *Revista Científica de la Universidad distrital Francisco Jose de Caldas (1)*, 7-18. DOI:

<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2015.21.a1>

Wechsler, D. (1939). *The measurement of adult intelligence*. Editorial The Williams & Wilkins Company.

Wilfredo, L. (2019). Implementacion de un Modelo de Inteligencia de Negocio para optimizar las actividades en las Empresas de saneamiento de las Municipalidades del Perú.

Repositorio de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. .

<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/1279/ARTICULO%20ERLO%20LINO%20ESCOBAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

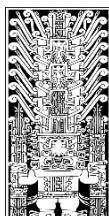
Zaldivár, A. (2014). *Implementacion de un Data mart como solucion de inteligencia de negocio bajo la Metodologia de Ralph Kimball para optimizar la toma de decisiones en el departamento de finanzas de la Controloria General de la República* [Tesis titulo, Universidad San Martin de Porras]. Repositorio de la Universidad de de San Martin de Porres.

https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/1061/rojas_a.pdf?sequence=1&isAllowed=y

IX. Anexos

ANEXO A

Carta de presentación para los jueces que evaluarán los instrumentos
**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL ESCUELA
UNIVERSITARIA DE POST GRADO**



SEÑOR: DISTINGUIDO
PROFESIONAL:

Yo, Enrique Edgardo Condor Tinoco, identificado con DNI N° 40998311, egresado del Doctorado en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Federico Villarreal, ante Ud. Con el debido respeto me presento y expongo:

Dada su experiencia profesional y méritos académicos, recurro a su honorable persona para solicitarle su inapreciable colaboración como experto para la validación de los ítems que conforman los instrumentos de mi investigación que adjunto como anexo al presente, del trabajo de investigación intitulado “**Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas**”, cuyo objetivo es “Desarrollar un modelo de inteligencia empresarial para mejorar la toma de decisiones en Dirección de información académica y biblioteca, mediante la Metodología de Ralph Kimball y Hefesto de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas”; para obtener el grado de Doctor en Ingeniería de Sistemas. Sus observaciones y recomendaciones como juez de validación serán de gran ayuda para perfeccionar los instrumentos de investigación.

Me despido de Ud. reiterándole mis saludos y del mismo modo agradeciéndole por su debida atención a la presente.

Julio del 2021.

Enrique Edgardo Condor Tinoco

DNI N° 40998311

ANEXO B

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

TITULO: Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM (Pregunta)
Variable Independiente: Modelo de Inteligencia empresarial	Inteligencia empresarial es un conjunto de herramientas y aplicaciones que nos facilitan la toma de decisiones y posibilitan el acceso iterativo, análisis y manipulación corporativa de misión crítica. Estas aplicaciones aportan un conocimiento valioso que permite a las organizaciones identificar problemas y nuevas oportunidades de negocio.	Modelo desarrollado en base a las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto, implementada biblioteca de la UNAJMA según una secuencia de pasos o fases, con la finalidad de transformar los datos en información, y la información en conocimiento, deforma que se pueda mejorar el proceso de toma de decisiones en la Dirección de información académicay biblioteca de la UNAJMA	Adaptación del modelo. Calidad del modelo Tiempo de operación	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad de uso • Facilidad de uso • Fácil de entender • Facilidad de acceso • Flexibilidad del modelo • Confiabilidad del modelo • Exactitud del modelo • Tiempo de respuesta • Tiempo de procesamiento 	1 2 3 4 5 6 7 8 9
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	
Variable Dependiente: Toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca	La toma de decisiones, es el acto de seleccionar la estrategia o acción que el gerente cree ofrecerá la mejor solución del problema. Por lo regular hay varias estrategias o acciones que elgerente puede considerar	Es un proceso mediante el cual serealiza una elección entre las opciones o formas para resolver diferentes situaciones, como que libros comprar en la Dirección de información académica y biblioteca de la UNAJMA.	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de la información • Tiempo en la toma dedecisión • Confiabilidad de la información • Eficacia de la decisión 	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de tomar decisiones • Numero de propuestas • Información disponible • Tiempo promedio en tomar una decisión. • Tiempo promedio en que recibe una información • La información completa. • Información adecuada o confiable • Facilidad de interpretar la información • Eficacia en la toma de decisiones 	1 2 3 4 5 6 7 8 9

ANEXO C: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	MÉTODO
<p>PROBLEMA GENERAL ¿De qué manera un modelo de inteligencia empresarial influye en la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS a) ¿En qué medida el modelo de inteligencia empresarial mantiene disponible la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas? b) ¿En qué medida el modelo de inteligencia empresarial disminuye el tiempo en la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas? c) ¿En qué medida el modelo de inteligencia empresarial mejora la confiabilidad de la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas? d) ¿En qué medida el modelo de inteligencia empresarial mejora la eficacia de la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Mejorar la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas mediante el desarrollo de un modelo de inteligencia empresarial aplicando las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto, Andahuaylas</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS a) Determinar en qué medida el modelo de inteligencia empresarial mantiene disponible la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas. b) Determinar en qué medida el modelo de inteligencia empresarial disminuye el tiempo en la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas. c) Determinar en qué medida el modelo de inteligencia empresarial mejora la confiabilidad de la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas. d) Determinar en qué medida el modelo de inteligencia empresarial mejora la eficacia de la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL El desarrollo de un modelo de inteligencia empresarial aplicando las metodologías de Ralph Kimball y Hefesto, mejora la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS a) La aplicación del modelo de inteligencia empresarial mantiene disponible la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas. b) La aplicación de un modelo de inteligencia empresarial disminuye el tiempo en la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas. c) La aplicación del modelo de inteligencia empresarial mejora la confiabilidad de la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas. d) La aplicación de un modelo de inteligencia empresarial mejora la eficacia de la información para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE Modelo de inteligencia empresarial</p> <p>VARIABLES DEPENDIENTES Toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca.</p>	<p>DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: Adaptación del modelo.</p> <ul style="list-style-type: none"> Flexibilidad de uso Facilidad de uso Fácil de entender Facilidad de Acceso <p>Calidad del modelo</p> <ul style="list-style-type: none"> Flexibilidad del modelo Confiabilidad del modelo Exactitud del modelo <p>Tiempo de operación</p> <ul style="list-style-type: none"> Tiempo de respuesta Tiempo de procesamiento <p>DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: Disponibilidad de la información</p> <ul style="list-style-type: none"> Facilidad de tomar decisiones Numero de propuestas Información disponible <p>Tiempo en la toma de decisión</p> <ul style="list-style-type: none"> Tiempo promedio en tomar una decisión. Tiempo promedio en que recibe una información <p>Confiabilidad de la información</p> <ul style="list-style-type: none"> La información completa. Información adecuada Facilidad de interpretar la información <p>Eficacia de la decisión</p> <ul style="list-style-type: none"> Eficiencia en la toma de decisión 	<p>TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN La presente investigación es de tipo aplicada y tecnológica. La investigación es de nivel explicativa.</p> <p>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN La investigación, tiene un Diseño preexperimental, de acuerdo al siguiente esquema.</p> <p align="center">G1 O1 → X → O2</p> <p>G1 = Grupo experimental o de aplicación del modelo de inteligencia empresarial. O1 = Observación del grupo experimental antes de aplicar el modelo de inteligencia empresarial, año 2021 (Pre test) O2 = Observación del grupo experimental después de aplicar el modelo de inteligencia empresarial, año 2022 (Post test) X = Modelo de inteligencia empresarial</p> <p>POBLACIÓN Y MUESTRA En la presente investigación la población es finita y está constituida por la observación de 40 semanas al responsable de la biblioteca de la UNAJMA</p> <p>PRUEBA DE HIPÓTESIS En la presente investigación, para la prueba de la hipótesis se realiza con el estadístico Rangos con sino de Wilcoxon.</p>

ANEXO D

Constancias de los jueces en donde emiten sus resultados de la validación del instrumento realizado por cada pregunta CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR PREGUNTA

Quien suscribe, **Angel Fernando Navarro Raymundo** con DNI N° **41110448**, de profesión **Ingeniero de Sistemas y Computación** con Grado de **Doctor en Ingeniería de Sistemas** por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento (cuestionario para la preprueba y posprueba de la variable toma de decisiones), del proyecto de investigación “**Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas**” para los efectos de su aplicación. Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	PREGUNTA	Claridad (en la redacción)		Contexto (la población entiende)		Congruencia (Posee relación con el constructo)		Dominio del constructo (refleja la evaluación de la dimensión)		SUGERENCIA
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Le es fácil tomar decisiones para mejorar la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas?	X		X		X		X		- - -
2	¿Usted tiene propuestas de mejora en la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas?	X		X			X		X	
3	¿Usted dispone de información para tomar decisiones en la biblioteca en la Universidad?		X	X		X		X		
4	¿Cuál es el tiempo promedio que demora en tomar una decisión?	X		X		X		X		
5	¿Cuál es el tiempo promedio que recibe una información para tomar decisiones?	X		X		X		X		
6	¿Cuándo solicita información, lo recibe completa para la toma de decisiones en la biblioteca de la Universidad?	X		X		X		X		
7	¿Cuándo solicita información, ésta es confiable para la toma de decisiones en la biblioteca en la Universidad?		X	X		X			X	
8	¿Cuándo solicita información, ésta es fácil de ser interpretada?	X		X		X		X		
9	¿Las decisiones que tomas son eficaces?	X		X			X	X		



 Firma
 DNI: 41110448

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR PREGUNTA

Quien suscribe, **Angel Fernando Navarro Raymundo** con DNI N° **41110448**, de profesión **Ingeniero de Sistemas y Computación** con Grado de **Doctor en Ingeniería de Sistemas**, por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento (cuestionario para la posprueba de la variable modelo de inteligencia empresarial), del proyecto de investigación “**Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional JoséMaría Arguedas, Andahuaylas**” para los efectos de su aplicación en la Universidad Nacional José María Arguedas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	PREGUNTA	Claridad (en la redacción)		Contexto (la población entiende)		Congruencia (Posee relación con el constructo)		Dominio del constructo (refleja la evaluación de la dimensión)		OBSERVACIONES
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado se adapta en forma flexible?	X		X			X	X		
2	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado es de fácil uso?		X		X	X			X	Sugiere, especificar en que.
3	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado es comprensible para su uso?	X		X		X		X		
4	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado es de fácil acceso?	X		X			X	X		
5	¿El Modelo de Inteligencia empresarial es flexible en su totalidad?	X		X		X		X		
6	¿La información que proporciona el Modelo de Inteligencia de Negocio le es confiable?	X		X		X		X		
7	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado le brinda información exacta?	X			X	X		X		
8	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado ha mejorado en el tiempo de respuesta para la toma de decisiones?	X		X		X		X		
9	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado ha mejorado su tiempo de procesamiento de la información que se requiere para la toma de decisiones?	X		X		X		X		


 Firma
 DNI: 41110448

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR PREGUNTA

Quien suscribe, **Andy Willians Reyes Vargas** con DNI N° 42296062 de profesión Ingeniero de Sistemas con Grado de Doctor. Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento (cuestionario para la preprueba y posprueba de la variable toma de decisiones), del proyecto de investigación “Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas” para los efectos de su aplicación en la Universidad Nacional José María Arguedas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	PREGUNTA	Claridad (en la redacción)		Contexto (la población entiende)		Congruencia (Posee relación con el constructo)		Dominio del constructo (refleja la evaluación de la dimensión)		SUGERENCIA
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Le es fácil tomar decisiones para mejorar la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas?	X			X	X		X		
2	¿Usted tiene propuestas de mejora en la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas?	X		X		X		X		
3	¿Usted dispone de información para tomar decisiones en la biblioteca en la Universidad?	X			X	X		X		
4	¿Cuál es el tiempo promedio que demora en tomar una decisión?	X		X		X		X		
5	¿Cuál es el tiempo promedio que recibe una información para tomar decisiones?		X		X	X		X		
6	¿Cuándo solicita información, lo recibe completa para la toma de decisiones en la biblioteca de la Universidad?	X		X			X	X		
7	¿Cuándo solicita información, ésta es confiable para la toma de decisiones en la biblioteca en la Universidad?	X		X		X		X		
8	¿Cuándo solicita información, ésta es fácil de ser interpretada?	X			X	X		X		
9	¿Las decisiones que tomas son eficaces?	X		X		X			X	



Firma

DNI: 42296062

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR PREGUNTA

Quien suscribe, **Andy Willians Reyes Vargas** con DNI N° 42296062 de profesión Ingeniero de Sistemas con Grado de Doctor. Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento (cuestionario para la posprueba de la variable modelo de inteligencia empresarial), del proyecto de investigación “Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas” para los efectos de su aplicación en la Universidad Nacional José María Arguedas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	PREGUNTA	Claridad (en la redacción)		Contexto (la población entiende)		Congruencia (Posee relación con el constructo)		Dominio del constructo (refleja la evaluación de la dimensión)		OBSERVACIONES
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado se adapta en forma flexible?	X			X	X		X		
2	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado es de fácil uso?	X		X			X	X		
3	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado es comprensible para su uso?	X			X	X		X		
4	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado es de fácil acceso?	X		X		X			X	
5	¿El Modelo de Inteligencia empresarial es flexible en su totalidad?	X			X	X		X		
6	¿La información que proporciona el Modelo de Inteligencia de Negocio le es confiable?	X		X			X	X		
7	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado le brinda información exacta?	X		X		X		X		
8	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado ha mejorado en el tiempo de respuesta para la toma de decisiones?	X			X		X	X		
9	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado ha mejorado su tiempo de procesamiento de la información que se requiere para la toma de decisiones?	X		X		X			X	



Firma

DNI: 42296062

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR PREGUNTA

Quien suscribe, **Edwin Roque Tito** con DNI N° 01334485, de profesión Ingeniero de Sistemas con Grado de Doctor, por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento (cuestionario para la preprueba y posprueba de la variable toma de decisiones), del proyecto de investigación “Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas” para los efectos de su aplicación en la Universidad Nacional José María Arguedas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	PREGUNTA	Claridad (en la redacción)		Contexto (la población entiende)		Congruencia (Posee relación con el constructo)		Dominio del constructo (refleja la evaluación de la dimensión)		SUGERENCIA
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Le es fácil tomar decisiones para mejorar la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas?	X		X		X			X	
2	¿Usted tiene propuestas de mejora en la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas?	X			X	X		X		
3	¿Usted dispone de información para tomar decisiones en la biblioteca en la Universidad?	X		X		X		X		
4	¿Cuál es el tiempo promedio que demora en tomar una decisión?	X		X		X		X		
5	¿Cuál es el tiempo promedio que recibe una información para tomar decisiones?	X		X		X		X		
6	¿Cuándo solicita información, lo recibe completa para la toma de decisiones en la biblioteca de la Universidad?	X		X		X		X		
7	¿Cuándo solicita información, ésta es confiable para la toma de decisiones en la biblioteca en la Universidad?	X		X			X		X	
8	¿Cuándo solicita información, ésta es fácil de ser interpretada?	X		X		X		X		
9	¿Las decisiones que tomas son eficaces?	X			X	X		X		

Firma

DNI: 01334485



Firmado digitalmente por:
ROQUE TITO EDWIN
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 07/02/2022 22:40:57-0500

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR PREGUNTA

Quien suscribe, **Edwin Roque Tito** con DNI N° 01334485, de profesión Ingeniero de Sistemas con Grado de Doctor, por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el instrumento (cuestionario para la posprueba de la variable modelo de inteligencia empresarial), del proyecto de investigación “Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas” para los efectos de su aplicación en la Universidad Nacional José María Arguedas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

N°	PREGUNTA	Claridad (en la redacción)		Contexto (la población entiende)		Congruencia (Posee relación con el constructo)		Dominio del constructo (refleja la evaluación de la dimensión)		OBSERVACIONES
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado se adapta en forma flexible?	X		X		X			X	
2	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado es de fácil uso?	X			X	X		X		
3	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado es comprensible para su uso?	X		X		X		X		
4	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado es de fácil acceso?	X		X		X		X		
5	¿El Modelo de Inteligencia empresarial es flexible en su totalidad?	X		X		X		X		
6	¿La información que proporciona el Modelo de Inteligencia de Negocio le es confiable?	X		X		X		X		
7	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado le brinda información exacta?	X		X			X		X	
8	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado ha mejorado en el tiempo de respuesta para la toma de decisiones?	X		X		X		X		
9	¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado ha mejorado su tiempo de procesamiento de la información que se requiere para la toma de decisiones?		X	X		X		X		

Firma

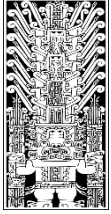
DNI: 01334485



Firmado digitalmente por:
ROQUE TITO EDWIN
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 07/02/2022 22:40:57-0500

ANEXO E

Constancias de los jueces en donde emiten sus resultados de la validación del instrumento realizado por cada cuestionario



UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL ESCUELA UNIVERSITARIA DE POST GRADO

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR INSTRUMENTO

Quien suscribe, **Angel Fernando Navarro Raymundo** con DNI N° 41110448, de profesión Ingeniero de Sistemas y Computación con Grado de Doctor en Ingeniería de Sistemas

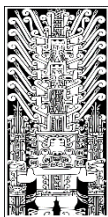
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (cuestionario para la preprueba y posprueba de la variable toma de decisiones), del proyecto de investigación “**Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas**” para los efectos de su aplicación en la Universidad Nacional José María Arguedas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

INDICADORES	FACTORES DE EVALUACIÓN	ESCALA DE EVALUACIÓN		
		Completamente de acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas están formuladas con un lenguaje apropiado	X		
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están expresadas con objetividad y son observables	X		
3. ACTUALIDAD	Las preguntas están adecuados al avance de la ciencia y la tecnología	X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas	X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad	X		
6. PERTINENCIA	Responde a los objetivos de la investigación	X		
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos	X		
8. ANÁLISIS	Las preguntas tienen coherencia entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices	X		
	Responde a la operacionalización de las variables	X		
	Las preguntas contribuyen a la investigación	X		
9. ESTRATEGIA	El número de preguntas planteadas es adecuado para el cumplimiento de los objetivos	X		
10 APLICACIÓN	El tiempo para responder las preguntas es adecuado	X		
Sumatoria		12	0	0

Firma
DNI: 41110448

Constancias de los jueces en donde emiten sus resultados de la validación del instrumento realizado por cada cuestionario



**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POST GRADO**

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR INSTRUMENTO

Quien suscribe, **Angel Fernando Navarro Raymundo** con DNI N° 41110448, de profesión Ingeniero de Sistemas y Computación con Grado de Doctor en Ingeniería de Sistemas

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (Cuestionario para la posprueba de la variable modelo de inteligencia empresarial), del proyecto de investigación “**Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas**” para los efectos de su aplicación en la Universidad Nacional José María Arguedas. Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

INDICADORES	FACTORES DE EVALUACIÓN	ESCALA DE EVALUACIÓN		
		Completamente de acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas están formuladas con un lenguaje apropiado	X		
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están expresadas con objetividad y son observables	X		
3. ACTUALIDAD	Las preguntas están adecuados al avance de la ciencia y la tecnología	X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas	X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad	X		
6. PERTINENCIA	Responde a los objetivos de la investigación	X		
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos	X		
8. ANÁLISIS	Las preguntas tienen coherencia entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices	X		
	Responde a la operacionalización de las variables	X		
	Las preguntas contribuyen a la investigación	X		
9. ESTRATEGIA	El número de preguntas planteadas es adecuado para el cumplimiento de los objetivos	X		
10 APLICACIÓN	El tiempo para responder las preguntas es adecuado	X		
Sumatoria		12		


Firma
DNI: 41110448

Constancias de los jueces en donde emiten sus resultados de la validación del instrumento realizado por cada cuestionario



**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO
VILLARREAL ESCUELA UNIVERSITARIA DE
POST GRADO**

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR
INSTRUMENTO**

Quien suscribe, **Andy Willians Reyes Vargas**, con DNI N° 42296062 de profesión Ingeniero de Sistemas con Grado de Doctor

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (cuestionario para la pre-prueba y posprueba de la variable toma de decisiones), del proyecto de investigación “Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas” para los efectos de su aplicación en la Universidad Nacional José María Arguedas

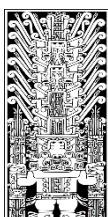
Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

INDICADORES	FACTORES DE EVALUACIÓN	ESCALA DE EVALUACIÓN		
		Completamente de acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas están formuladas con un lenguaje apropiado	X		
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están expresadas con objetividad y son observables	X		
3. ACTUALIDAD	Las preguntas están adecuados al avance de la ciencia y la tecnología		X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas	X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad		X	
6. PERTINENCIA	Responde a los objetivos de la investigación	X		
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos		X	
8. ANÁLISIS	Las preguntas tienen coherencia entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices	X		
	Responde a la operacionalización de las variables	X		
	Las preguntas contribuyen a la investigación	X		
9. ESTRATEGIA	El número de preguntas planteadas es adecuado para el cumplimiento de los objetivos	X		
10 APLICACIÓN	El tiempo para responder las preguntas es adecuado		X	
Sumatoria		8	4	0

Firma

DNI: 42296062

Constancias de los jueces en donde emiten sus resultados de la validación del instrumento realizado por cada cuestionario



**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POST GRADO**

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR INSTRUMENTO

Quien suscribe, **Andy Willians Reyes Vargas**, con DNI N° 42296062 de profesión Ingeniero de Sistemas con Grado de Doctor

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (Cuestionario para la posprueba de la variable modelo de inteligencia empresarial), del proyecto de investigación “Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas” para los efectos de su aplicación en la Universidad Nacional José María Arguedas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

INDICADORES	FACTORES DE EVALUACIÓN	ESCALA DE EVALUACIÓN		
		Completamente de acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas están formuladas con un lenguaje apropiado		X	
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están expresadas con objetividad y son observables	X		
3. ACTUALIDAD	Las preguntas están adecuados al avance de la ciencia y la tecnología		X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas	X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad	X		
6. PERTINENCIA	Responde a los objetivos de la investigación	X		
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos	X		
8. ANÁLISIS	Las preguntas tienen coherencia entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices	X		
	Responde a la operacionalización de las variables	X		
	Las preguntas contribuyen a la investigación	X		
9. ESTRATEGIA	El número de preguntas planteadas es adecuado para el cumplimiento de los objetivos		X	
10 APLICACIÓN	El tiempo para responder las preguntas es adecuado	X		
Sumatoria		9	3	

Firma

DNI: 42296062

Constancias de los jueces en donde emiten sus resultados de la validación del instrumento realizado por cada cuestionario



**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POST GRADO**

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR INSTRUMENTO

Quien suscribe, Edwin Roque Tito con DNI N° 01334485, de profesión Ingeniero de Sistemas con Grado de Doctor.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (cuestionario para la pre-prueba y posprueba de la variable toma de decisiones), del proyecto de investigación “Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas” para los efectos de su aplicación en la Universidad Nacional José María Arguedas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

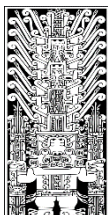
INDICADORES	FACTORES DE EVALUACIÓN	ESCALA DE EVALUACIÓN		
		Completamente de acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas están formuladas con un lenguaje apropiado	X		
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están expresadas con objetividad y son observables	X		
3. ACTUALIDAD	Las preguntas están adecuados al avance de la ciencia y la tecnología	X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas	X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad	X		
6. PERTINENCIA	Responde a los objetivos de la investigación	X		
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos	X		
8. ANÁLISIS	Las preguntas tienen coherencia entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices	X		
	Responde a la operacionalización de las variables	X		
	Las preguntas contribuyen a la investigación	X		
9. ESTRATEGIA	El número de preguntas planteadas es adecuado para el cumplimiento de los objetivos	X		
10 APLICACIÓN	El tiempo para responder las preguntas es adecuado	X		
Sumatoria		12	0	0

Firma
DNI: 01334485



Firmado digitalmente por:
ROQUE TITO EDWIN
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 07/02/2022 22:40:57-0500

Constancias de los jueces en donde emiten sus resultados de la validación del instrumento realizado por cada cuestionario



**UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
ESCUELA UNIVERSITARIA DE POST GRADO**

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR INSTRUMENTO

Quien suscribe, Edwin Roque Tito con DNI N° 01334485, de profesión Ingeniero de Sistemas con Grado de Doctor

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (Cuestionario para la posprueba de la variable modelo de inteligencia empresarial), del proyecto de investigación “Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas” para los efectos de su aplicación en la Universidad Nacional José María Arguedas

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

INDICADORES	FACTORES DE EVALUACIÓN	ESCALA DE EVALUACIÓN		
		Completamente de acuerdo	Medianamente de acuerdo	En desacuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas están formuladas con un lenguaje apropiado	X		
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están expresadas con objetividad y son observables	X		
3. ACTUALIDAD	Las preguntas están adecuados al avance de la ciencia y la tecnología	X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de las preguntas	X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad	X		
6. PERTINENCIA	Responde a los objetivos de la investigación	X		
7. CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos, científicos y técnicos	X		
8. ANÁLISIS	Las preguntas tienen coherencia entre las dimensiones, indicadores, preguntas e índices	X		
	Responde a la operacionalización de las variables	X		
	Las preguntas contribuyen a la investigación	X		
9. ESTRATEGIA	El número de preguntas planteadas es adecuado para el cumplimiento de los objetivos	X		
10 APLICACIÓN	El tiempo para responder las preguntas es adecuado	X		
Sumatoria		12		

Firma
DNI: 01334485



Firmado digitalmente por:
ROQUE TITO EDWIN
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 07/02/2022 22:40:57-0500

ANEXO F

Cuestionario de la variable toma de decisiones (preprueba y posprueba)

Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas

El propósito de este cuestionario es identificar su opinión de la **toma de decisiones** en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas. Recuerda que las respuestas son opiniones basadas en su experiencia de trabajo, por lo tanto, **no hay respuestas correctas ni incorrectas**

Sugerencia: Lee cuidadosamente cada uno de los enunciados y marca la respuesta que mejor describa tu opinión.

Tiempo que trabajas en la Universidad: _____

Área o lugar de trabajo: _____

1. ¿Le es fácil tomar decisiones para mejorar la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca
2. ¿Usted tiene propuestas de mejora en la biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca
3. ¿Usted dispone de información para tomar decisiones en la biblioteca en la Universidad?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca
4. ¿Cuál es el tiempo promedio que demora en tomar una decisión?
 - a) 1 hora
 - b) De 2 horas a 5 horas
 - c) De 5 horas a 24 horas
 - d) De un día a 3 días
 - e) Más de 3 días
5. ¿Cuál es el tiempo promedio que recibe una información para tomar decisiones?
 - a) 1 hora
 - b) De 2 horas a 5 horas
 - c) De 5 horas a 24 horas
 - d) De un día a 3 días
 - e) Más de 3 días
6. ¿Cuándo solicita información, lo recibe completa para la toma de decisiones en la biblioteca de la Universidad?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca
7. ¿Cuándo solicita información, ésta es confiable para la toma de decisiones en la biblioteca en la Universidad?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca
8. ¿Cuándo solicita información, ésta es fácil de ser interpretada?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca
9. ¿Las decisiones que tomas son eficaces?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca

ANEXO G

Cuestionario de la variable modelo de inteligencia empresarial (posprueba)

Modelo de inteligencia empresarial para la toma de decisiones en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas

El propósito de este cuestionario es identificar su opinión sobre el **Modelo de Inteligencia empresarial para la toma de decisiones** en la Dirección de información académica y biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas. Recuerda que las respuestas son opiniones basadas en su experiencia de trabajo, por lo tanto, **no hay respuestas correctas ni incorrectas**

Sugerencia: Lee cuidadosamente cada uno de los enunciados y marca la respuesta que mejor describa tu opinión.

1. ¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado se adapta en forma flexible?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca

2. ¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado es de fácil uso?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca

3. ¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado es comprensible para su uso?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca

4. ¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado es de fácil acceso?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca

5. ¿El Modelo de Inteligencia empresarial es flexible en su totalidad?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca

6. ¿La información que proporciona el Modelo de Inteligencia empresarial le es confiable?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca

7. ¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado le brinda información exacta?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca

8. ¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado ha mejorado en el tiempo de respuesta para la toma de decisiones?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca

9. ¿El Modelo de Inteligencia empresarial desarrollado ha mejorado su tiempo de procesamiento de la información que se requiere para la toma de decisiones?
 - a) Siempre
 - b) Frecuentemente
 - c) Ocasionalmente
 - d) Raramente
 - e) Nunca

ANEXO H

Constancia del desarrollo de la investigación



Universidad Nacional José María Arguedas

Identidad y Excelencia para el Trabajo Productivo y el Desarrollo

UNIDAD DE BIBLIOTECA

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

CONSTANCIA

Por medio de la presente, el Director de la Unidad de Biblioteca de la Universidad Nacional José María Arguedas hace constar que el Sr. Enrique Edgardo Condor Tinoco ha desarrollado la investigación **“MODELO DE INTELIGENCIA EMPRESARIAL PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA DIRECCIÓN DE INFORMACIÓN ACADÉMICA Y BIBLIOTECA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA ARGUEDAS, ANDAHUAYLAS”**. Aprovecho para agradecer la contribución realizada a la Biblioteca de la UNAJMA.

Se expide esta constancia para los fines que el interesado considere convenientes.

Andahuaylas 21 de julio del 2023

 Universidad Nacional
José María Arguedas
M.Sc. Jesús Farfán Inca Roca
Director Unidad de Biblioteca