

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación



“IMPLEMENTACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE SOBRE LA
PLATAFORMA DE APRENDIZAJE MOODLE PARA
DETERMINAR EL COMPORTAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES
DE UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR”

EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
**MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GERENCIAL**

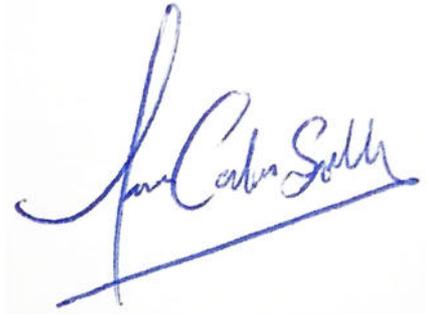
JUAN CARLOS SELLÁN BAQUE

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2021

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fortaleza y sabiduría para seguir adelante, A mi madre que con amor y dedicación sentó las bases para seguir superándome profesionalmente, a mi esposa que con su amor y apoyo incondicional me ha permitido tener la familia y el hogar cálido que siempre soñé.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Juan Carlos Solís", written over a horizontal line.

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a Dios, a mi Familia, en especial a mi eterna abuelita y a mi tía, aunque no estén físicamente conmigo, sus lecciones y recuerdos seguirán acompañarme en cada logro que alcance.

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN



MSIG. Lenin Freire Cobo

COORDINADOR MSIG



MSIG. Juan Carlos García

PROFESOR MSIG

RESUMEN

La generación de gran cantidad de datos en los sistemas de información de las instituciones de educación superior y la falta de tratamiento de estos datos, así como la ausencia de indicadores académicos que permitan al docente conocer de manera oportuna el rendimiento del estudiante mediante el uso de una plataforma de aprendizaje y conociendo la información que se genera, la cual puede ayudar a mejorar los procesos de aprendizaje, creando conciencia en los estudiantes y alertando a los profesores. El objetivo de este estudio es facilitar a los usuarios una herramienta de la que fácilmente puedan obtener información para dar soporte en la toma de decisiones basadas en datos. Metodológicamente en este proyecto se inició con la aplicación de una técnica de recolección de información como lo es la encuesta, la misma que fue realizada a los docentes de una Institución de educación superior y en base a las necesidades determinadas en los resultados se construyó un prototipo utilizando la herramienta de inteligencia de negocios Power BI, lo que permitió visualizar la información del sistema permitiendo reconocer patrones que ayudan a la toma de decisiones de docentes y coordinadores. El resultado final presenta la publicación de indicadores a través de la plataforma Web de Power BI, la misma que fue integrada en la plataforma Moodle. En conclusión, se observó que el uso de herramientas de inteligencia de negocios que son parte de los activos de la institución permite presentar información de forma consolidada y resumida, los involucrados en la mejora académica brindada por estos dashboards, junto con su experiencia pueden desarrollar nuevo conocimiento y estrategias para trabajar en la calidad educativa de la facultad. Así mismo, se presentan los resultados preliminares y se proponen futuros trabajos y mejoras al prototipo desarrollado.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iii
TRIBUNAL DE EVALUACIÓN	iv
RESUMEN	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA	viii
INTRODUCCIÓN	x
CAPÍTULO 1.....	1
ASPECTOS GENERALES.	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Descripción del problema.....	2
1.3 Solución propuesta	3
1.4 Objetivo general	5
1.5 Objetivos específicos	5
CAPÍTULO 2.....	6
METODOLOGÍA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN.....	6
1.6 Técnicas utilizadas para el levantamiento de los requerimientos.	7
1.7 Metodología de desarrollo de la propuesta.	8

1.8	Obtención de muestra y población.....	10
1.9	Resultados obtenidos de la entrevista.	11
1.10	Resultados obtenidos de la encuesta.....	12
1.11	Modelo y diseño de la arquitectura de la solución.....	18
1.12	Casos de uso de la solución de BI	19
1.13	Funcionamiento de la solución de BI.....	20
1.14	Modelo lógico de la solución propuesta de BI	21
	CAPÍTULO 3.....	24
	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.	24
1.15	Análisis de manera general de calificaciones de estudiantes y cumplimiento en tareas por materias.....	24
1.16	Análisis del cumplimiento de tareas por materias y calificaciones obtenidas por estudiante.....	26
1.17	Análisis del tiempo de dedicación en la plataforma y el rendimiento académico en las asignaturas por estudiante.....	27
1.18	Análisis de la participación en los foros de tipo discusión, pregunta y respuestas, y los promedios por los estudiantes.....	28
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
	BIBLIOGRAFÍA.....	34
	ANEXOS.....	35

ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

BI	Business Intelligence
IES	Institución de Educación Superior

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Fases del Modelo de prototipos.....	10
Figura 2.2 Frecuencia de uso la plataforma Moodle.....	12
Figura 2.3 Recursos más utilizados en Moodle	13
Figura 2.4 Actividades con mayor frecuencia la plataforma.....	14
Figura 2.5 Frecuencia de revisión de notas por actividad.....	15
Figura 2.6 Frecuencia de ingresos de estudiantes a la plataforma Moodle ..	16
Figura 2.7 Utilidad de un dashboard para observar información resumida...	17
Figura 2.8 Arquitectura de la solución BI propuesta	18
Figura 2.9 Caso de uso de la solución BI	19
Figura 2.10 Funcionamiento de la solución BI	20
Figura 3.1 Dashboard que muestra el análisis de manera general de calificaciones de estudiantes y cumplimiento en tareas por materias.....	25
Figura 3.2 Dashboard que muestra el análisis del cumplimiento de tareas por materias y calificaciones obtenidas por estudiante	26
Figura 3.3 Dashboard que muestra el análisis del tiempo de dedicación en la plataforma y el rendimiento académico en las asignaturas por estudiante...	27
Figura 3.4 Dashboard que muestra la participación en los foros de tipo discusión, pregunta y respuestas, y los promedios por los estudiantes.....	29

INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos importantes en la sociedad ha sido siempre la educación, en este contexto se puede decir que las universidades no tienen un fin lucrativo, sin embargo, cumplen con la finalidad de formar los mejores profesionales y de esta manera contribuir con la sociedad. En tiempos de pandemia, docentes y maestros se vieron obligados a replantear sus estrategias educativas y una de ellas fue el uso evidente de plataformas virtuales, por lo cual las instituciones de educación superior mantienen una gran cantidad de datos y conocimientos, sin embargo, carecen de herramientas que puedan administrar de manera eficaz y oportuna la información.

Teniendo en cuenta esto, los beneficios y usos del BI está aumentando en orden de prioridad en las instituciones de educación superior.

Moodle es una herramienta de software que permite soportar de manera robusta, las gestiones académicas ,que son requeridas en un ámbito educativo, proporcionando un entorno óptimo para la educación virtual [1].

Los administradores de las plataformas virtuales no tienen una solución informática, que permita sacar provecho a la información generada a través de la gestión de contenidos, por medio del uso de tableros de control que proporciona la inteligencia de negocios. La comunidad estudiantil virtual ha crecido a grandes pasos, y ante la necesidad, la Institución de Educación Superior en estudio, adquirió una herramienta de inteligencia de negocios como lo es Power BI. Teniendo en cuenta estas consideraciones resulta pertinente implementar inteligencia de negocios en el sistema

de gestión de aprendizaje Moodle para visualizar por medio de la analítica de datos el comportamiento de los estudiantes en la plataforma virtual.

Este trabajo de investigación inicia explicando con una breve definición la problemática de estudio y la necesidad de empezar a implementar la inteligencia de negocios como ayuda a la toma de decisiones en el sistema de aprendizaje Moodle, se concluye con el desarrollo de diferentes dashboards los mismos que fueron diseñados con la plataforma de inteligencia de negocios empresarial Power BI, con el fin de aportar con una solución informática para la toma de decisiones de los docentes y Coordinadores de carrera, en una Institución de Educación Superior.

CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES.

1.1 Antecedentes

Antes de que se popularizaran los términos big data o aprendizaje en línea, ya se venían realizando investigaciones en el área de la educación. En 1979 el departamento de investigación de The Open University de Reino Unido monitoreó por 10 años el progreso de sus miles de estudiantes en diferentes niveles de educación académica, y destacó la importancia de la explotación de datos [2].

En nuestro país, las instituciones de educación superior, ante la situación acontecida a nivel mundial, se han visto obligadas a hacer uso de plataformas de aprendizaje y ante la existencia de la extensa cantidad de datos generados por los estudiantes y docentes, donde para llevar un control de los mismos se torna mayormente complicado, se da la necesidad de contar con una herramienta que sirva de apoyo a los administradores de los sistemas de gestión de aprendizaje de la organización presentando de forma gráfica y por indicadores, que resuman la información más importante para el profesor.

1.2 Descripción del problema

La existencia de un incremento considerable en el uso de plataformas virtuales para dar continuidad a las actividades académicas de los estudiantes en las Instituciones de Educación Superior; y la generación de variedad de datos los cuales contienen gran cantidad de información que puede ser utilizada por los docentes para medir el desempeño en el proceso de enseñanza aprendizaje, dan paso a la necesidad de contar con una alternativa que sirva de apoyo al docente.

En este contexto, la Institución de Educación Superior en estudio ha adoptado la integración y uso de Moodle, Los registros de las interacciones realizadas en esta plataforma por el estudiante, persisten en una base de datos MySQL, con lo cual se tiene la ventaja de poder realizar seguimientos y uso de esta información, referente a la gestión académica de esta herramienta informática.

En la base de datos que soporta la plataforma Moodle existe gran cantidad de datos, que se mantienen en un estado pasivo, mensualmente los Coordinadores de las carreras de la Institución solicitan a los docentes información relacionada al uso y desempeño del aula virtual por parte de los estudiantes, estos informes son elaborados de manera manual por cada docente debido a que no existe una opción habilitada dentro de la plataforma que permita obtener el conocimiento sobre el estado de los estudiantes, si bien existen plugins en el mercado, los mismos que no se adaptan al seguimiento de la información requerida por los docentes que incluya estadísticas que permitan interpretar datos sobre el

rendimiento de los estudiantes y visualizarlos con facilidad, de forma ágil y dinámica.

Un efecto desfavorable de la dispersión de la información proporcionada por la plataforma, es de no poder realizar un análisis de los registros y datos que pueden servir para detectar comportamientos atípicos del estudiante, a pesar de que dicha información existe, la misma no puede ser extraída de manera rápida y oportuna.

Si existiera la posibilidad de utilizar esta información, se podría mejorar significativamente el proceso de enseñanza aprendizaje. Y la coordinación tendría un soporte para tomar decisiones informadas, que mejoren la gestión de actividades académicas en la plataforma y la modalidad virtual.

El principal reto es visibilizar la información que se tiene y convertirla en un activo que permita a la Institución de Educación Superior ser capaz de dar uso a estos datos, contribuyendo a la toma de decisiones y así anticiparse a los problemas e identificar oportunidades.

1.3 Solución propuesta

La solución que se propone consiste en una herramienta informática, que permita obtener información relevante de los estudiantes, datos que se encuentran actualmente dispersos en la plataforma de Moodle, con lo cual permitirá realizar un seguimiento óptimo de las gestiones académicas de la plataforma, obteniendo un soporte valioso para la toma de decisiones informadas que puedan utilizar los coordinadores y docentes [3].

La solución propuesta se realiza a través de la herramienta Power BI mediante la cual los docentes pueden conocer el estado de los estudiantes con el uso de la herramienta de enseñanza-aprendizaje Moodle. Se obtiene conocimiento por medio de consultas a manera de dashboards los mismos que resumen la información más importante para el profesor.

La herramienta de BI trabaja con los datos existentes en la plataforma permitiendo obtener información de manera oportuna desde diferentes perspectivas, para realizar el análisis de los datos, se empleó el modelamiento y selección de un total de 419 tablas que contiene Moodle ,definiendo cuales son columnas, relaciones y generando como resultado de la selección , 7 tablas de hechos y 12 de dimensiones, que sirvieron para obtener datos cuantificables; tales como tareas, cuestionarios, foros y conexiones. Información que al mostrarse en dashboards de manera específica según la necesidad de los usuarios, pudiendo ser filtrada de las diferentes opciones que contienen las pantallas, brindando a los coordinadores y docentes, una información académica, en tiempo real de los estudiantes, facilitando el acceso desde el ambiente web, por medio de la API de Power BI.

Con la finalidad de poder entregar al usuario pantallas funcionales de la solución, se empleó la metodología de prototipos, brindando la facilidad de visualizar por medio de dashboards, La información referente al uso y desempeño de los estudiantes en la plataforma de Moodle.

1.4 Objetivo general

Diseñar e implementar un prototipo de dashboard que dé soporte a la toma de decisiones en el ámbito académico, basado en los datos obtenidos de la plataforma de aprendizaje Moodle.

1.5 Objetivos específicos

- a) Realizar el levantamiento de información sobre el uso de la plataforma Moodle en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- b) Definir el esquema lógico de los datos para la creación del Data Warehouse y sus diversas relaciones.
- c) Diseñar un dashboard que permita analizar de manera general de calificaciones de estudiantes y cumplimiento en tareas por materias.
- d) Construir un dashboard que permita analizar el cumplimiento de tareas por asignaturas y calificaciones obtenidas por estudiante.
- e) Crear un dashboard que permita analizar el tiempo de dedicación en la plataforma y el rendimiento académico en las asignaturas por estudiante.
- f) Diseñar un dashboard que permita analizar la participación en los foros de tipo discusión, pregunta y respuestas, y los promedios por los estudiantes.

CAPÍTULO 2

METODOLOGÍA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN.

Este proyecto de titulación utiliza la metodología de investigación mixta, la misma que comprende un enfoque de tipo cuantitativo y cualitativo. La metodología mixta o híbrida acorde a [4] representa:

Para el proceso de investigación del proyecto, se realizó la recopilación de los datos, requerimientos necesarios de los usuarios coordinadores y docentes, y al combinarlos con la selección de datos cuantitativos y cualitativos, se pudo obtener información útil para un mejor estudio, comprensión y análisis del comportamiento de los estudiantes, referente a las actividades y desempeño en la plataforma Moodle.

Según las características del proyecto de investigación, se adapta de mejor manera a la categoría de investigación de campo [5], ya que es necesaria la obtención de la información y datos de los coordinadores, docentes y estudiantes de la institución, produciéndose como resultado, la generación de nueva

información y conocimiento, que ayudará a poder elaborar de mejor manera el modelamiento de datos y los dashboards [6].

Este proyecto de investigación se ajusta a la problemática de estudio donde se trabajó con datos de la plataforma Moodle a través de los cuales se podrá construir dashboards de información relevante mediante la herramienta de inteligencia de negocios Power BI, para determinar el comportamiento de los datos será necesario identificar el modelo entidad-relación en la herramienta lo que hace que este enfoque empírico, sea de campo ya que es en la base de datos de la plataforma donde se encuentra el objeto de estudio.

Basándonos en esta metodología se tomó de la plataforma virtual Moodle la base de datos y se aplicó algunas técnicas de minería de datos que permitieron a través del entendimiento de los datos obtener dashboard para el control de los docentes.

1.6 Técnicas utilizadas para el levantamiento de los requerimientos.

Para la recolección de datos es necesario realizar el levantamiento de las necesidades y requerimientos para estructurar de manera adecuada el diseño de los dashboard con la herramienta de BI.

Se hará uso de la técnica de la encuesta para conocer la experiencia de los docentes en la plataforma Moodle y también para conocer la opinión técnica del Departamento de Cómputo.

En este proyecto se utilizó la técnica de la encuesta [7], que permitió realizar la recopilación de datos, de la muestra seleccionada para analizar, y se determinaron cuáles son las características y requerimientos necesarios para nuestra solución.

La encuesta realizada fue orientada a docentes de la carrera Ingeniería en Ciencias de la Computación de una Institución de Educación Superior, la misma fue elaborada en Google Forms y remitida digitalmente a los docentes.

Con la aplicación de la encuesta se pudo recopilar información cuantitativa referente a cómo se realiza el uso de la plataforma y cuáles son los requerimientos necesarios por los docentes. Así mismo, el obtener información mediante la opinión que tienen los docentes acerca de la implementación de una solución de inteligencia de negocios dentro del Moodle.

Por medio de la aplicación de la entrevista a los sujetos del estudio [8], se pudo obtener datos cualitativos, que brindaron una visión más clara y específica, y que fueron necesarias para el desarrollo de la propuesta de solución.

Se realizaron entrevistas al Coordinador de una carrera de la Institución de Educación Superior, para entender los requerimientos, y a docentes de la carrera para comprender sus experiencias en el uso de la plataforma Moodle.

1.7 Metodología de desarrollo de la propuesta.

Para elaborar la propuesta de inteligencia de negocios, se aplicó la metodología de prototipado o basada en prototipos. Según [9] “Por medio del prototipo se

puede brindar a los usuarios un esquema visual, funcional, orientado en el mejorado y evaluación del diseño general”.

Con esta metodología, se podrá identificar cuáles son las necesidades y requerimientos mínimos de los usuarios, que deberá satisfacer la solución, por lo que se centrará en los aspectos visuales y funcionales, que serán utilizados por el usuario final. Las fases de la metodología empleados en el proyecto de investigación son las siguientes:

Comunicación: por medio de la comunicación con los usuarios que son el sujeto del estudio, se pretende obtener los requerimientos y necesidades del usuario.

Plan rápido: por medio de la información obtenida de las diferentes reuniones y comunicaciones con el sujeto del estudio, se realiza un análisis de los datos recopilados y se estima recursos y tiempos.

Modelado y Diseño Rápido: Se establece que sería necesario en el diseño de la solución requerida por el usuario, basándose en todos los datos obtenidos.

Construcción del prototipo: En esta fase se realiza la creación de la solución, por medio de codificación y pantallas previamente diseñadas.

Desarrollo, entrega y retroalimentación: Se realiza el despliegue, pruebas, retroalimentación y entrega de la solución al usuario.

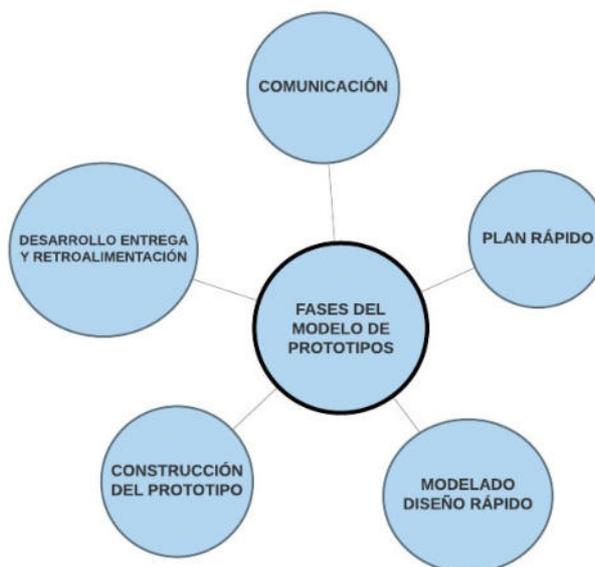


Figura 2.1 Fases del Modelo de prototipos

Fuente: (Trujillo, 2016)

Permitiendo obtener mediante esta metodología, la construcción de una solución de una forma óptima y oportuna para el usuario.

1.8 Obtención de muestra y población.

Para la obtención de la muestra se estableció que era relevante considerar a los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias de la institución como población, enfocándonos en una carrera en particular, La carrera de Ingeniería en Ciencias de la Computación, utilizando la técnica de la encuesta, se la aplicó a 32 docentes de un total de 35. Se realizó la aplicación de la formula siguiente:

$$n = \frac{m}{e^2 (m - 1) + 1}$$

m= población

e= % Error de estimación

n= muestra

$$n = \frac{35}{(0.05)^2(35 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{35}{0.0025 (34) + 1}$$

$$n = \frac{35}{1,085}$$

$$n = 32.26$$

A través de la fórmula para determinar el tamaño de la muestra se puede deducir que se aplicará la encuesta a 32 docentes.

1.9 Resultados obtenidos de la entrevista.

La mayor parte de los docentes que se les aplicó la técnica de la entrevista, mantenían un interés por realizar un seguimiento a los procesos académicos que realizan los estudiantes en la plataforma, de manera especial la subida de asignaciones como talleres, tareas y exámenes. Por otra parte, se obtuvo información que el seguimiento de las conexiones que realizan los estudiantes en las materias que son gestionadas en la plataforma de Moodle, solo el 50% de los docentes realizan ese control, debido a que desconocían esta funcionalidad.

De la entrevista se pudo obtener ideas de los indicadores más necesarios para los docentes, algunos entrevistados se preocupan por conocer el rendimiento de sus cursos, así mismo consideraron necesario conocer el índice de cumplimiento de las tareas y los coordinadores necesitan conocer una proyección de la tendencia de posibles estudiantes a reprobado asignaturas. En base a los resultados obtenidos en la entrevista se denotan necesidades a incluir dentro de la solución de inteligencia de negocios a construir.

1.10 Resultados obtenidos de la encuesta.

En esta sección se encontrarán los resultados de la encuesta como evidencia del levantamiento de información.

Pregunta 1. ¿Con qué frecuencia utiliza la plataforma Moodle?

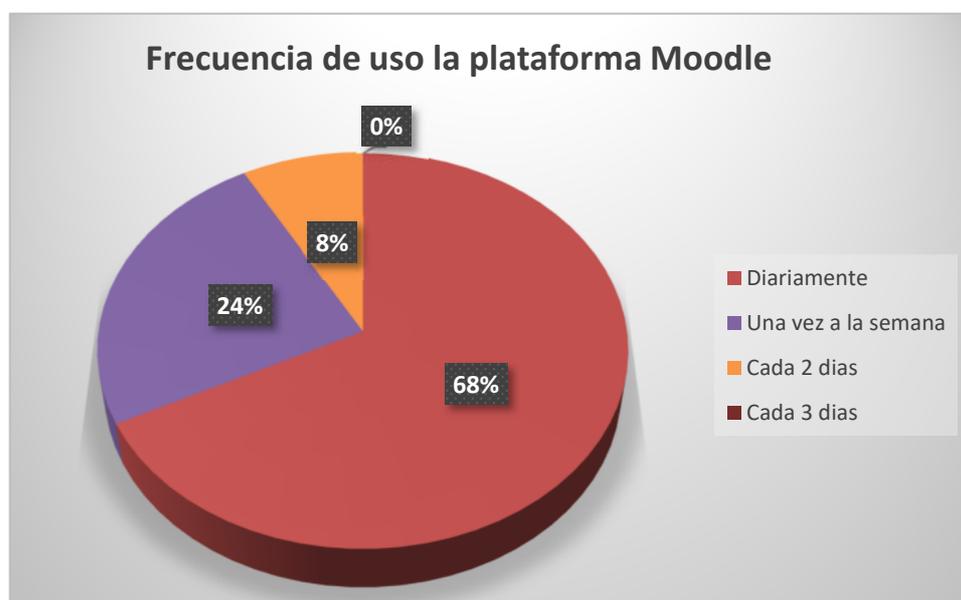


Figura 2.2 Frecuencia de uso la plataforma Moodle

Fuente: Elaboración propia

Del 100% de docentes que realizaron la encuesta, se pudo evidenciar que el 68 % de los docentes utiliza de manera frecuente la plataforma, mientras que el 24% de estos utiliza una vez a la semana la plataforma, no así que el 8% de estos utiliza la plataforma cada dos días y ninguno utiliza la plataforma cada 3 días. Es importante hacer énfasis que ningún docente hace uso de la plataforma cada 3 días.

Pregunta 2. ¿Cuáles son los recursos que más utiliza en Moodle? (es posible seleccionar más de una respuesta)

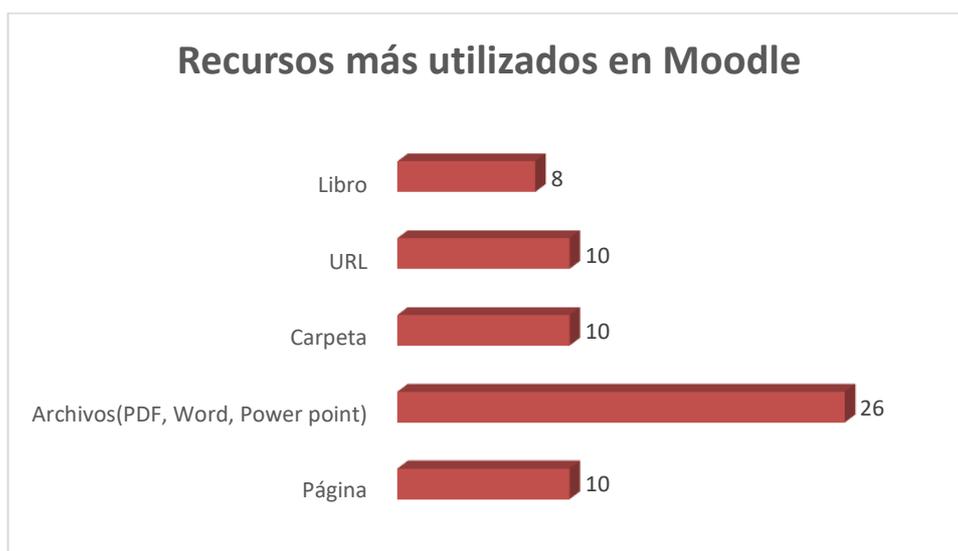


Figura 2.3 Recursos más utilizados en Moodle

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en el gráfico que, los recursos que más suben los docentes en la plataforma Moodle son archivos de Word, pdf, Power point, varios de los docentes utilizan como recursos URL, carpetas o páginas, no así solo 8 docentes que utilizan como recurso de aprendizaje la opción libro para consolidar su portafolio.

Pregunta 3. ¿Para qué tipo de actividades utiliza con mayor frecuencia la plataforma?

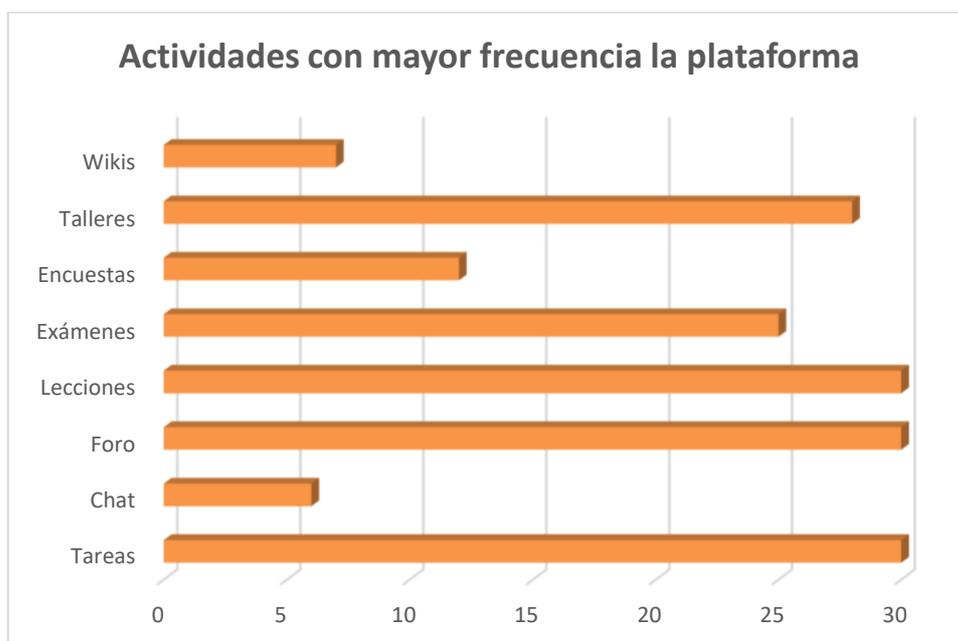


Figura 2.4 Actividades con mayor frecuencia la plataforma

Fuente: Elaboración propia

Los docentes hacen uso de la plataforma en su gran mayoría para asignar tareas, publicar u foro, para tomar lecciones y para realizar talleres en clase, así mismo la plataforma Moodle es utilizada por 25 de los 30 estudiantes para tomar exámenes, sin embargo, para el uso de wikis, encuestas y chat, es menormente usada por los docentes la plataforma.

Pregunta 4. ¿Para determinar el rendimiento de los estudiantes, con qué frecuencia usted revisa las notas por actividad?

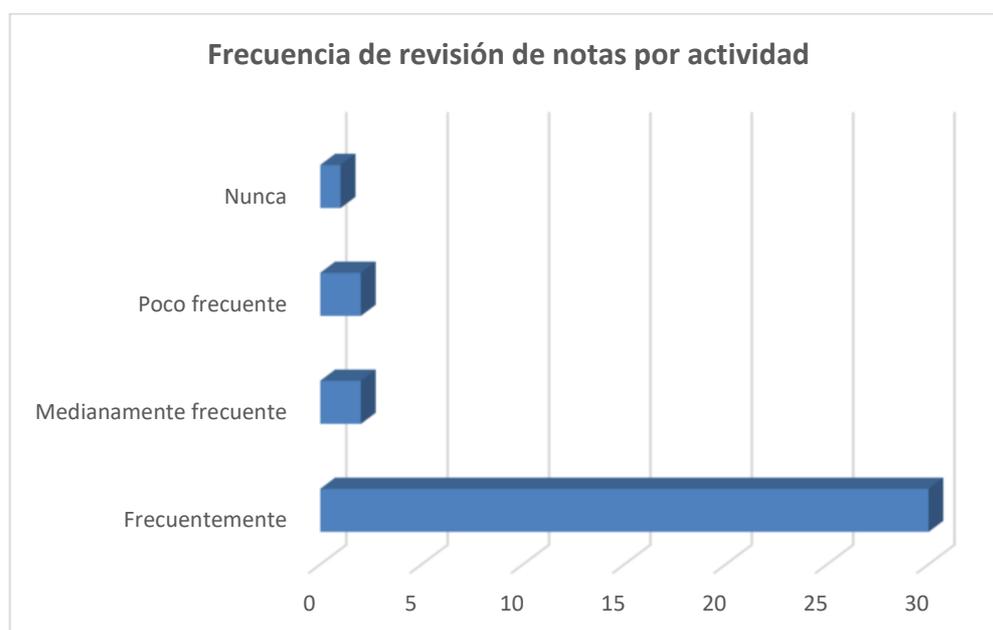


Figura 2.5 Frecuencia de revisión de notas por actividad

Fuente: Elaboración propia

Frecuentemente los docentes encuestados hacen uso de la plataforma Moodle para calificar las actividades asignadas a los estudiantes, un porcentaje bastante bajo hacen uso de manera medianamente frecuente o poco frecuente, no así un docente que no hace uso de la plataforma.

Pregunta 5. ¿Con qué frecuencia usted revisa las conexiones e ingresos de sus estudiantes a la plataforma Moodle?

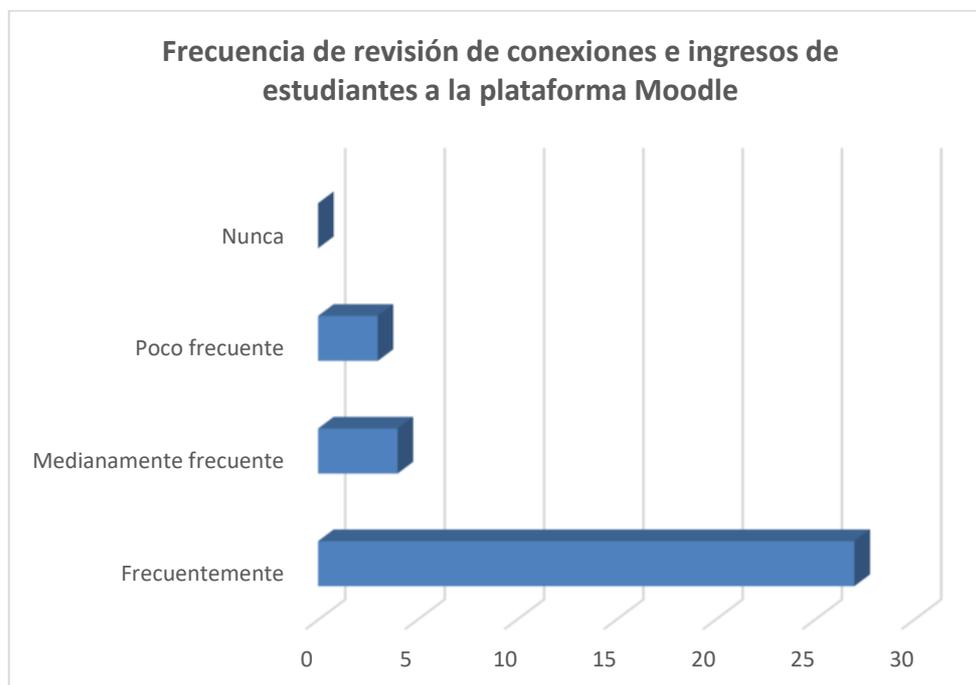


Figura 2.6 Frecuencia de ingresos de estudiantes a la plataforma Moodle

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica se puede observar de manera muy notoria que los docentes monitorean frecuentemente las conexiones de los estudiantes y su ingreso a la plataforma, siendo de utilidad para ellos los reportes que genera la plataforma, así mismo existen un porcentaje pequeño de docentes que lo hacen con poca frecuencia.

Pregunta 6. ¿Considera que sería de utilidad el contar con un dashboard que le permita observar información resumida sobre el uso de la plataforma y el rendimiento de sus estudiantes en la misma?

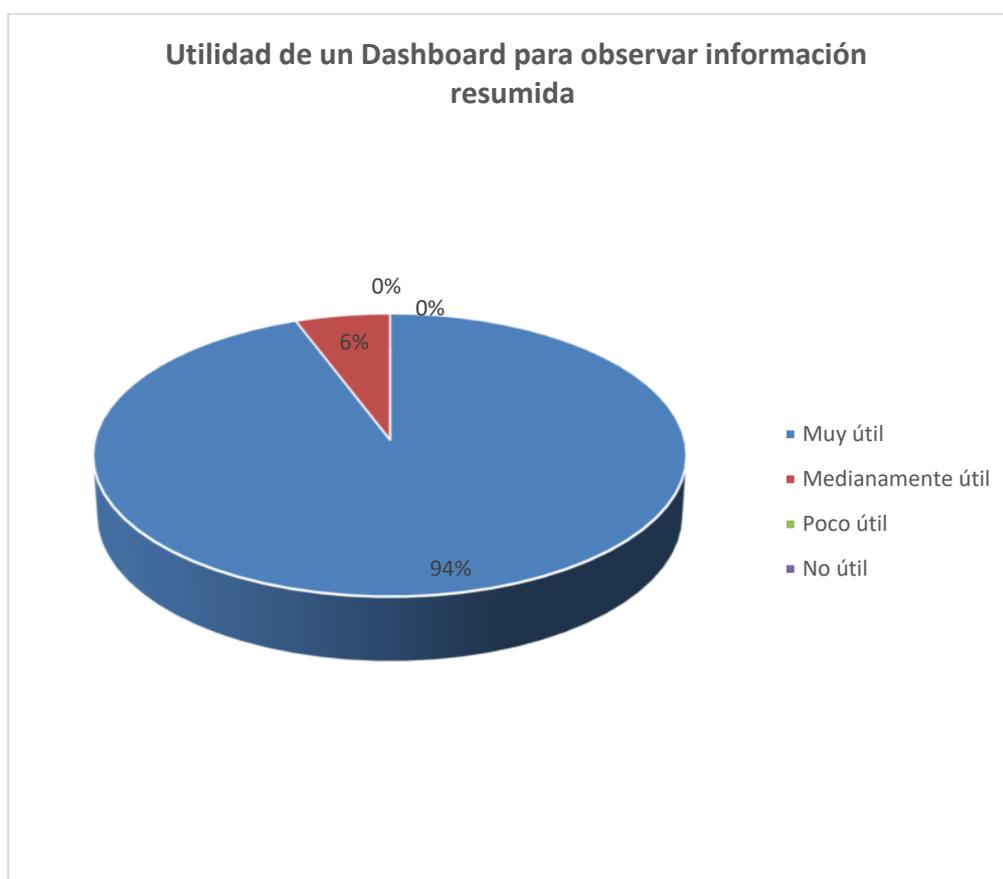


Figura 2.7 Utilidad de un dashboard para observar información resumida

Fuente: Elaboración propia

El 94% de los docentes encuestados manifiestan que les sería de mucha utilidad contar con una herramienta de inteligencia de negocios, donde a través de un dashboard se pueda obtener información que se encuentra en la plataforma en forma dispersa.

1.11 Modelo y diseño de la arquitectura de la solución

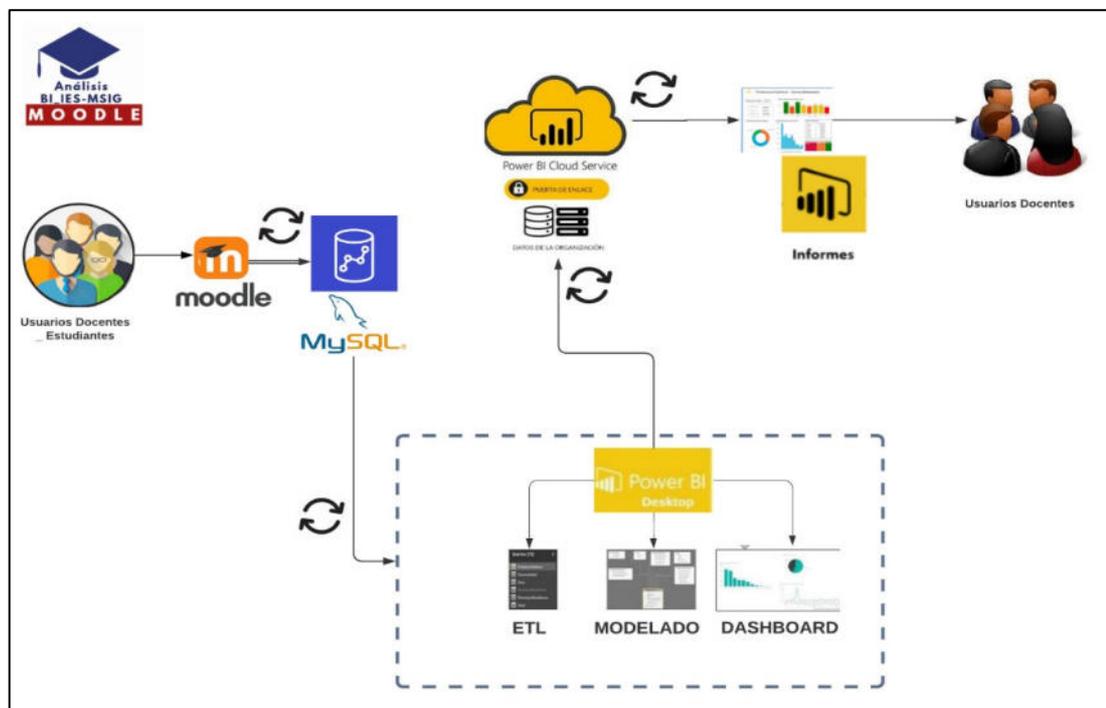


Figura 2.8 Arquitectura de la solución BI propuesta

Fuente: Elaboración propia

La solución propuesta se basa en la arquitectura que se muestra en la Figura 2.8, cuyos componentes se integran para el análisis de los datos. La información registrada en la base de datos MySQL es producto de la interacción realizada tanto por los estudiantes y los docentes en la plataforma Moodle.

Los datos almacenados en la base de datos y SQL serán extraídos por Microsoft Power BI, en su versión de escritorio. Por medio de una tarea programada, se realizará la sincronización de los registros de la base de datos de MYSQL, proveniente de Moodle, la cual contiene la información ingresada por los estudiantes y docentes,

a la 01:00 am se ejecutará la sincronización , se decidió que se realice a esa hora, debido a que, según la información recopilada, no se genera un importante volumen de datos en ese horario.

Con los registros actualizados en el modelo creado en la versión de Power BI versión Desktop, se realizará las publicaciones hacia los servicios de Cloud de Power BI al inicio de cada día, permitiendo a los docentes tener un acceso a la información actualizada en sus dashboards, por medio de la integración web de la API de Power BI.

1.12 Casos de uso de la solución de BI

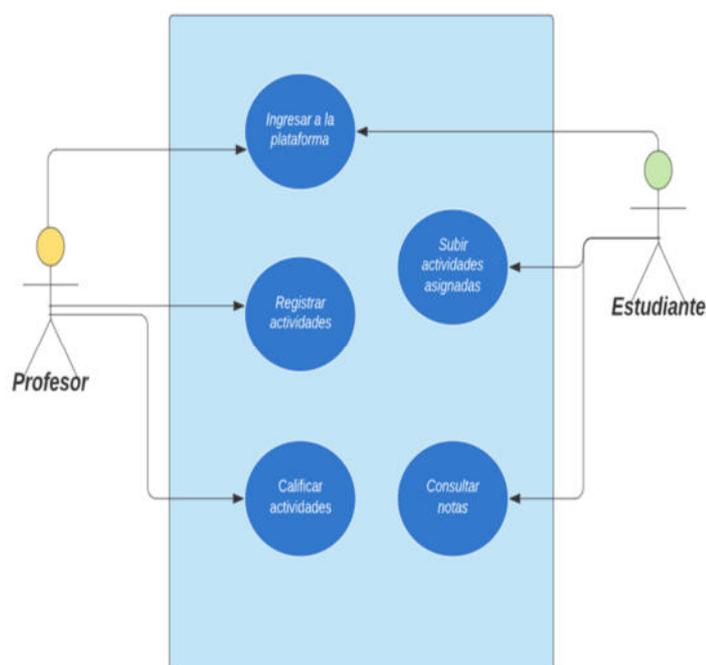


Figura 2.9 Caso de uso de la solución BI

Fuente: Elaboración propia

Para poder construir los dashboards de la solución de inteligencia de negocios, se consideró la interacción del alumno y del docente en la plataforma, ya que se

generan una variedad de datos desde cuando ambos usuarios inician sesión e ingresan al curso asignado de manera correspondiente, si bien el rol del docente consiste en establecer y calificar actividades, mientras que el rol del estudiante es el de cumplir con la realización de las tareas asignadas.

1.13 Funcionamiento de la solución de BI

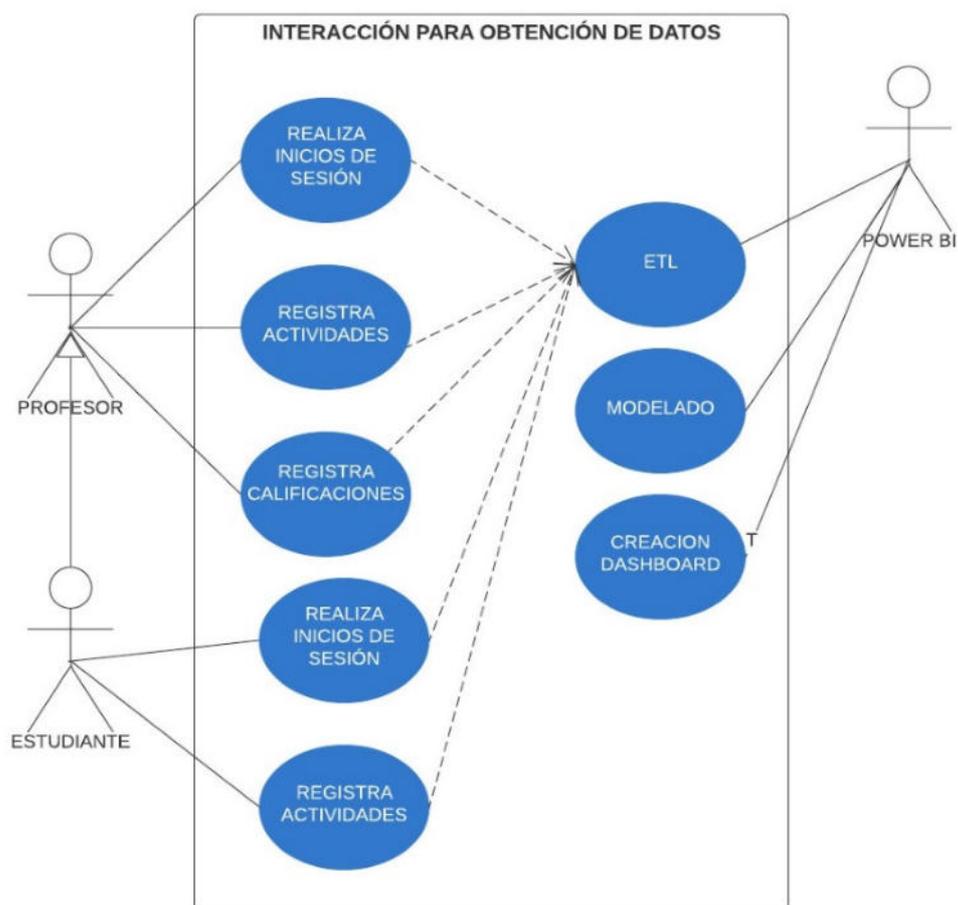


Figura 2.10 Funcionamiento de la solución BI

Fuente: Elaboración propia

Se utilizaron los registros más importantes que persisten en la base de datos de MYSQL, productos de las interacciones generadas en la plataforma por los usuarios, entre los datos que se utilizaron para el cumplimiento de nuestros objetivos, como son: Inicios de sesión, actividades, calificaciones y logs de eventos. Estos registros se encuentran organizados en un modelo entidad-relación tradicional, los mismos que son procesados y tratados a nivel de campos para que puedan ser utilizados en el Data Warehouse, formándose un nuevo modelo lógico estrella, que contiene tablas Fact y de Dimensión, Las cuales constan de los campos necesarios y depurados para realizar el correcto proceso de BI, en la aplicación de Power BI Desktop.

1.14 Modelo lógico de la solución propuesta de BI

Se extrajo la base de datos de la plataforma Moodle, la cual está alojada en un servidor local de la institución, de esta fuente de datos se obtuvieron cada una de las tablas que corresponden a las actividades que más se realizan en la plataforma. Se crearon 19 tablas en el Data Warehouse para la solución BI, estas tablas de hechos y de dimensiones, contienen la información que será utilizada para ser presentada en los dashboards propuestos.

Se analizaron las tablas de la base de datos de Moodle en MYSQL y se determinó según los campos, relaciones y características, que las tablas tareas, cuestionarios, foros, conexiones y logs de eventos, son necesarias para generar la data con la cual se procederá a realizar los dashboards. Las tablas de Fact contienen los registros de las operaciones e interacciones que realizan los usuarios en la plataforma de Moodle, Por medio del modelamiento de las tablas

de dimensiones, como profesores, Logs de acceso, materias, calificaciones, foros y estudiantes, se podrán realizar la consulta de datos que se encuentran almacenados en estas, permitiendo de forma simple, realizar las consultas analíticas que serán presentadas por medio de dashboards. Es importante mencionar que el modelo lógico diseñado puede actualizarse de forma recurrente con la base de datos de Moodle, por medio de la tarea programada, asegurando que sin importar el volumen de los datos, siempre se construirá un conjunto de datos apropiado que permita el obtener información en el momento oportuno.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

En el siguiente capítulo se describen los resultados obtenidos de la implementación de los dashboards diseñados en Power BI y así mismo se detalla algunas de las ventajas obtenidas luego de la implementación de la solución de inteligencia de negocios.

1.15 Análisis de manera general de calificaciones de estudiantes y cumplimiento en tareas por materias

Este dashboard se alimenta de los registros obtenidos luego de realizar las respectivas selecciones y transformación de la base de datos de la plataforma Moodle, el cual integra las tablas más importantes y utilizadas para la gestión de los estudiantes, en cuanto a las tareas, calificaciones, roles de usuarios y cursos.

Por medio de los filtros que fueron incluidos, permitirá al docente realizar de manera sencilla y rápida la selección del estado de la tarea, la materia que sería

interés para analizar y que le fue asignada, luego de estas selecciones se podrá visualizar estadísticas de los estados de las tareas entregadas por un grupo de estudiantes perteneciente a un curso de manera resumida y sin tener que estar utilizando diferentes módulos de Moodle para realizar este seguimiento.

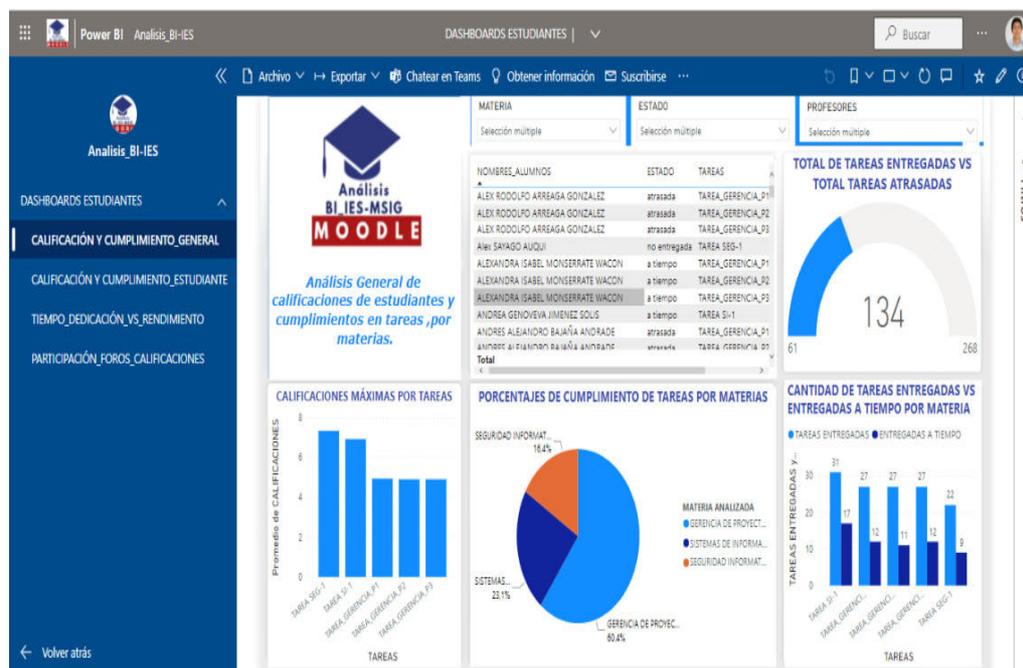


Figura 3.1 Dashboard que muestra el análisis de manera general de calificaciones de estudiantes y cumplimiento en tareas por materias

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo también una visualización en donde se podrá obtener de manera oportuna cuáles son las calificaciones máximas obtenidas por los estudiantes, categorizadas por nombre de tarea, con lo cual el docente podrá realizar un reforzamiento o revisión de alguna tarea que presenta calificaciones bajas para mejorar el rendimiento y aprendizaje de los estudiantes.

Con la visualización de total de tareas entregadas, comparación de tareas atrasadas y entregadas a tiempo, el docente tendrá una herramienta digital, para saber cuál es el comportamiento del grupo de estudiantes, referente al porcentaje de cumplimiento de tareas por materias, en el caso de que el docente considere realizar un seguimiento a un curso con comportamientos de reincidencia en incumplimientos de asignaciones, puede realizarlo de la manera más efectiva y rápida.

1.16 Análisis del cumplimiento de tareas por materias y calificaciones obtenidas por estudiante

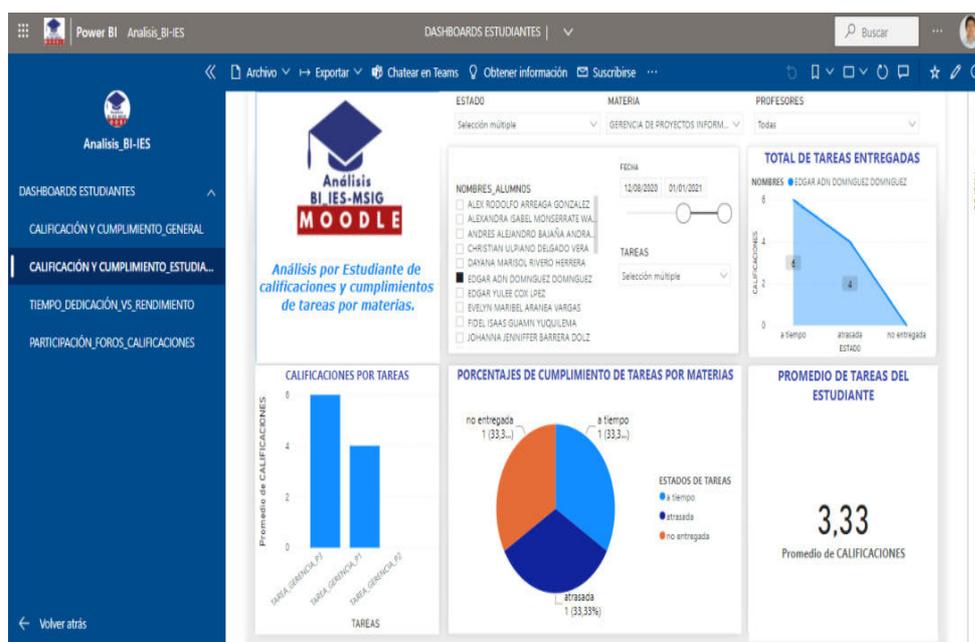


Figura 3.2 Dashboard que muestra el análisis del cumplimiento de tareas por materias y calificaciones obtenidas por estudiante

Fuente: Elaboración propia

Este dashboard se alimenta de los registros obtenidos de las tablas de tareas, calificaciones, roles de usuarios y cursos, de la base de datos de Moodle, por

medio de las transformaciones de los datos, se pudo diseñar una herramienta que integrada a Power BI, brinda al docente visualizaciones que facilitan realizar un seguimiento específico a un estudiante.

Utilizando filtros, como estado de las tareas, nombre de estudiante, materia y cortes de fechas, el docente puede observar cuales son los promedios obtenidos en las tareas asignadas, cual es porcentaje de cumplimiento de las tareas entregadas, así como el promedio de tareas del estudiante, con la finalidad de poder tomar medidas a tiempo, en el caso de que se presente un comportamiento atípico que afecte al desempeño de un estudiante.

1.17 Análisis del tiempo de dedicación en la plataforma y el rendimiento académico en las asignaturas por estudiante

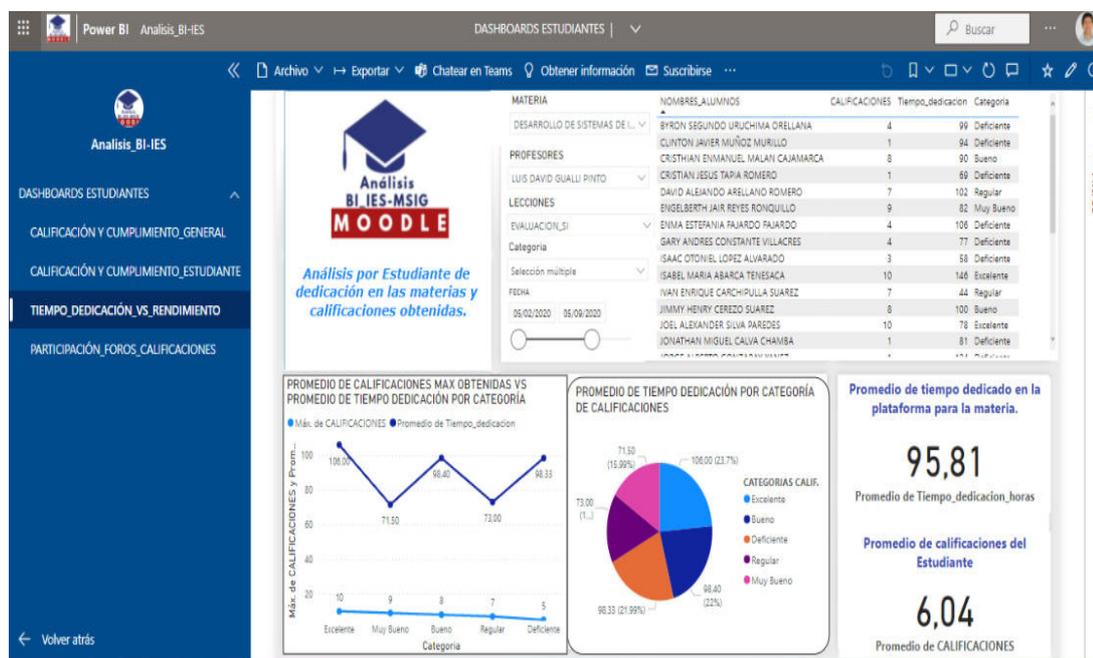


Figura 3.3 Dashboard que muestra el análisis del tiempo de dedicación en la plataforma y el rendimiento académico en las asignaturas por estudiante

Fuente: Elaboración propia

Este dashboard se alimenta de los registros obtenidos de las tablas de evaluaciones, calificaciones, roles de usuarios, cursos, logs y logstore, de la base de datos de Moodle, por medio de las visualizaciones diseñadas permiten a los docentes observar, el tiempo de dedicación que un grupo de estudiantes de un curso designa para la aprobación de una materia en específico.

Considerando de que se debe cumplir con una cantidad mínima de créditos académicos ponderados en horas por asignatura para ser aprobado, es de mucha importancia conocer este indicador y visualizarlo en relación con el promedio obtenido de calificaciones en la materia cursada.

Al ser categorizado estas calificaciones por criterios de evaluación, el docente puede tomar decisiones informadas, en cuanto a los cursos que tienen un promedio inferior de desempeño y dedicación, permitiendo establecer nuevos mecanismos que ayuden a mejorar el aprendizaje y la dedicación de los estudiantes que lo requieran. En este mismo dashboard se puede realizar el seguimiento por un estudiante en específico, seleccionándolo del listado que se genera en la visualización.

1.18 Análisis de la participación en los foros de tipo discusión, pregunta y respuestas, y los promedios por los estudiantes

Este dashboard, utiliza registros obtenidos de las tablas de evaluaciones, calificaciones, roles de usuarios, cursos, foros, de la base de datos de Moodle, por medio de las visualizaciones diseñadas y de la utilización de filtros, como materia

, nombre del foro, cortes de fechas, se puede evidenciar el promedio de las calificaciones y de las participaciones en los foros de los estudiantes, permitiendo al docente conocer cuales temáticas han generado mayor interés, cuales son los estudiantes que generan mayor aporte en el aprendizaje colectivo y visualizándolos con los promedios obtenidos.

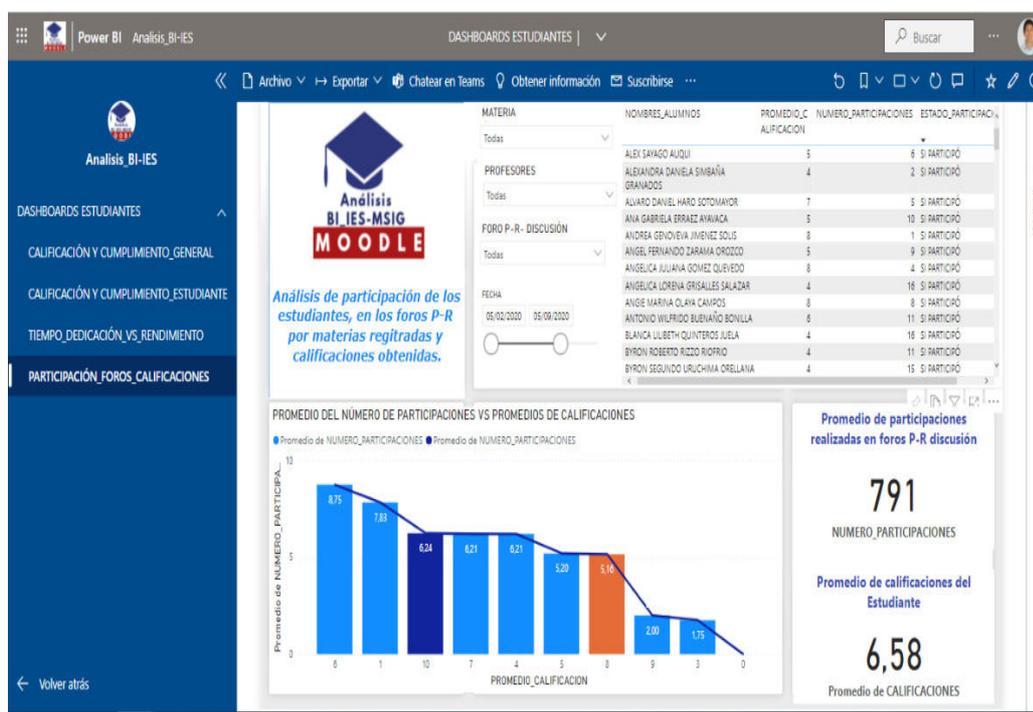


Figura 3.4 Dashboard que muestra la participación en los foros de tipo discusión, pregunta y respuestas, y los promedios por los estudiantes

Fuente: Elaboración propia

El docente podrá anticiparse en tomar decisiones informadas sobre los diferentes cambios en su metodología, que generen un impacto positivo en la mejora del desempeño y la participación colectiva en un curso. Se puede realizar el seguimiento de participación y promedio de un estudiante en específico, seleccionándolo del listado que se genera en la visualización.

En definitiva, el docente tendrá una herramienta digital que integre la información académica de la plataforma de moodle de manera actualizada , que puede ser utilizada desde un mismo módulo y que este relacionada a la materia que le fue designada, eliminando el problema de realizar un seguimiento a los estudiantes, con información dispersa por las diferentes pantallas y opciones que brinda moodle en su interfaz ,ofreciendo por medio de los dashboards una toma de descisiones informadas, que ayuden a mejorar el desempeño, interés y dedicación de los estudiantes.

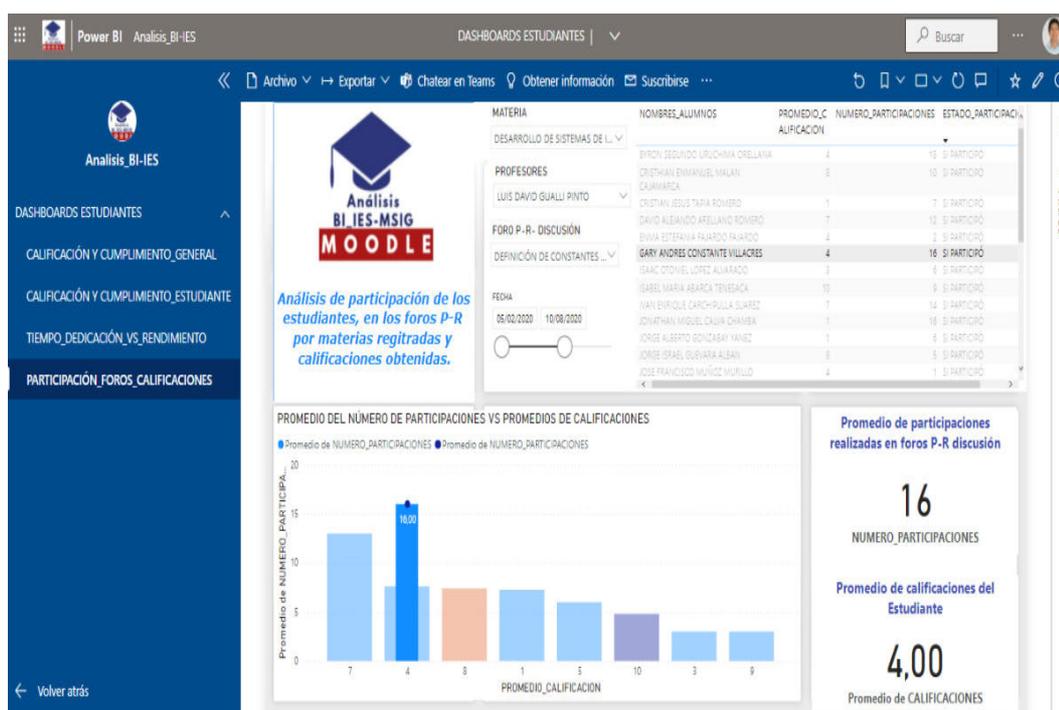


Figura 3.5 Dashboard que muestra la participación en los foros de tipo discusión, pregunta y respuestas, y los promedios por los estudiantes

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta solución informática plantea una alternativa en el área de educación virtual de una Institución de educación superior, cumpliendo con los objetivos trazados en el proyecto.

CONCLUSIONES

1. Mediante la entrevista y la encuesta se pudo evidenciar, la importancia que dan los docentes, al seguimiento del rendimiento académico de los estudiantes, de manera especial la subida de asignaciones como talleres, tareas y exámenes. De ambas técnicas se obtuvo ideas de los indicadores basados en las necesidades de los docentes.
2. La herramienta diseñada servirá como apoyo a los administradores de los sistemas de gestión de aprendizaje de la IES, presentando de forma gráfica y mediante indicadores en panorama total el cumplimiento de las actividades de los estudiantes de manera general y por curso, permitiendo medir y visualizar si los estudiantes están desarrollando las asignaciones del curso, para buscar alternativas pedagógicas y evitar atrasos en los trabajos.
3. Al poder visualizar de forma amigable e intuitiva resultados del cumplimiento de los estudiantes en la plataforma se puede contribuir a disminuir la tasa de

abandono escolar porque el dashboard ayuda a identificar de manera oportuna a estudiantes en riesgo, promoviendo la toma de decisiones basada en datos

4. Los reportes generados por los dashboards nos muestran el comportamiento de los estudiantes en la plataforma, con lo cual podemos conocer la participación activa de los estudiantes en los foros, con el fin de mejoras en los contenidos pedagógicos.
5. La implementación de esta solución de BI no solo demuestra que se puede aplicar a un área específica, si no que puede expandirse por toda la institución con el entendimiento de las necesidades del área. Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado se finaliza concluyendo que la transformación de los datos en información y de la información en conocimiento a través del uso de herramientas de inteligencia de negocios es completamente vital para el crecimiento de la organización

RECOMENDACIONES

1. Como trabajo futuro se plantea el evaluar la utilidad de los dashboard tanto con estudiantes como con profesores y, a partir de los comentarios y sugerencias, mejorar los gráficos o indicadores.
2. Se recomienda incluir nuevas fuentes de datos que permitan definir otros indicadores para los dashboards, y con la participación de docentes de otras carreras obtener métricas que se adapten de mejor manera a la necesidad de información.

3. Es de importancia mencionar que dentro de la universidad existen procesos importantes a los cuales se les puede aplicar inteligencia de negocios, de tal forma que permita expandir la eficiencia en las diferentes áreas de la organización.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Moodle, «Moodle,» 21 enero 2021. [En línea]. Available: <https://moodle.org/>.
- [2] Ferguson, Learning analytics: Drivers, developments and challenges, Int. J. Technol. Enbanc Learn, 2012.
- [3] M. R. Marcos, «Repositorio de la Universidad Catolica Santiago de Guayaquil,» 2020.
- [4] H. Sampieri, Metodología de la Investigación: Las rutas cualitativas, cuantitativas y mixtas, MacGraw-Hill Interamericana Editores, 2018.
- [5] L. M., «La investigación de campo,» Instituto Tecnológico de Tlanepantla, 2014, p. 8.
- [6] C. Ocampo, «Métodos y técnicas de investigación académica,» 2017, p. 84.
- [7] Anguita, «La encuesta como técnica de investigación,» 2003. [En línea]. Available: [https://doi.org/10.10.16/S0212-6567\)03=70728-8](https://doi.org/10.10.16/S0212-6567)03=70728-8).
- [8] N. D. Piza Burgos y . G. E. Beltrán Baquerizo, «Métodos y técnicas en la investigación cualitativa. Algunas precisiones necesarias.,» Conrado, vol. 15, n° 70, pp. 455-459, 2019.
- [9] M. Ruvalcaba, «Software Guru,» 23 enero 2017. [En línea]. Available: <https://sg.com.mx/revista/1/procesos-software>. [Último acceso: 01 10 2021].

