



**INFOTEC CENTRO DE INVESTIGACIÓN E
INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN**

DIRECCIÓN ADJUNTA DE INNOVACIÓN Y CONOCIMIENTO
GERENCIA DE CAPITAL HUMANO
POSGRADOS

**“PROPUESTA DE HERRAMIENTA DE
EVALUACIÓN PARA FACILITAR LA
TOMA DE DECISIONES EN LA
ADQUISICIÓN DE SOLUCIONES DE
SOFTWARE PARA SU
IMPLEMENTACIÓN EN LAS AULAS DE
PREESCOLAR DEL COLEGIO
WILLIAM JAMES”**

SOLUCIÓN ESTRATÉGICA EMPRESARIAL
Que para obtener el grado de MAESTRO EN DIRECCIÓN ESTRATÉGICA
DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Presenta:

José Antonio Olmos Godínez

Asesor:

M. en C.F. Alfonso Mata Bermudez

Ciudad de México, septiembre de 2020.

Autorización de impresión



AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN Y NO ADEUDO EN BIBLIOTECA MAESTRÍA EN GESTIÓN DE INNOVACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Ciudad de México, 14 de octubre de 2020.
INFOTEC-DAIC-GCH-SE-0563/2020.

La Gerencia de Capital Humano / Gerencia de Investigación hacen constar que el trabajo de titulación intitulado

PROPUESTA DE HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA FACILITAR LA TOMA DE DECISIONES EN LA ADQUISICIÓN DE SOLUCIONES DE SOFTWARE PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN LAS AULAS DE PREESCOLAR DEL COLEGIO WILLIAM JAMES

Desarrollado por el alumno **José Antonio Olmos Godínez** y bajo la asesoría del **M. en C.F. Alfonso Mata Bermudez**; cumple con el formato de biblioteca. Por lo cual, se expide la presente autorización para impresión del proyecto terminal al que se ha hecho mención.

Asimismo se hace constar que no debe material de la biblioteca de INFOTEC.

Vo. Bo.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Julia Alcibar", written over a horizontal line.

Mtra. Julieta Alcibar Hermosillo
Coordinadora de Biblioteca

Anexar a la presente autorización al inicio de la versión impresa del trabajo referido que ampara la misma.

C.p.p Servicios Escolares

Agradecimientos

Nico, mi hijo que ha sido y será siempre el motor de vida, quien me impulsa a seguir buscando nuevos retos que me permitan darle un valioso ejemplo.

A mi esposa y compañera de vida Jacqueline, quien siempre me ha apoyado en mis proyectos para seguir desarrollándome profesionalmente.

A mis padres, que siempre me brindaron una gran educación que me permitió seguir avanzando en mi desarrollo profesional.

Mi madre que sé que esto la llena de orgullo y muy en especial a mi padre que no pudo ver en vida la conclusión de este logro profesional ¡Con amor hasta donde estés!

Y por supuesto a mi asesor el maestro Alfonso que por azares del destino coincidimos en esta vida. Me ayudo, apoyo e impulsó a dar el último esfuerzo para lograr mi objetivo ¡Gracias futuro Doctor!

Tabla de contenido

Introducción.....	1
Capítulo 1. Marco conceptual.....	9
1.1. Las TIC en la educación básica en México	9
1.2. Transformación Digital	11
1.3. Transformación digital en la educación.....	11
1.4. Adopción de las TIC en instituciones en educación Preescolar.....	13
1.5. Digitalización del Aula	15
1.6. Criterios de evaluación de la Educación para la adquisición de tecnología en México	16
1.7. Modelo de Gestión de Adquisición de Tecnologías de la Información (MOGATI) ¹⁸	
1.8. Proceso de Análisis Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés).....	21
Capítulo 2. Marco contextual.....	25
2.1. Colegio William James	25
2.1.1. Localización Geográfica.....	25
2.1.2. Misión	26
2.1.3. Organigrama.....	26
2.2. Situación tecnológica actual de la institución	28
Capítulo 3. Propuesta de Intervención	29
3.1. Metodología para la evaluación de software	29
3.2. Diseño del Modelo MOGATI para el Colegio William James	29
3.3. Implementación del modelo MOGATI para el Colegio William James.....	30
3.3.1. Gestión estratégica de TIC del modelo MOGATI para el Colegio William James	31
3.3.2. Gestión operacional de adquisición de TIC	31

3.3.3. Captura de datos en el software “super decisions”	40
Conclusiones	43
Bibliografía	45

Índice de figuras

Figura 1. Tipo de sostenimiento.	5
Figura 2. Acceso a internet de las escuelas con puntuación mínima de 3.1 hasta 6.5.....	12
Figura 3. Ponderaciones para la adquisición de tecnología en las instituciones educativas en México. azul: educación básica, naranja: media superior y verde: educación superior.	17
Figura 4. Modelo de gestión de adquisición de tecnología.....	20
Figura 5. Modelado proceso jerárquico ahp.	22
Figura 6. Escala de comparación para el modelo jerárquico.....	23
Figura 7. Escala de comparación para los criterios de evaluación del software super decisions.....	24
Figura 8. Ubicación colegio William James.	26
Figura 9. Organigrama William James.	27
Figura 10. Pruebas de concepto para los grupos de preescolar del colegio William James.	36
Figura 11. Agrupación del modelado de los criterios de evaluación.....	38
Figura 12. Modelado ahp en super decisions.....	39
Figura 13. Captura de los criterios de evaluación en el software super decisions.	40
Figura 14. Resultado del software super decisions.	41

Índice de cuadros

Cuadro 1. Población meta.	27
Cuadro 2. Precios y plan a 3 años.....	35
Cuadro 3. Criterios de evaluación.	37
Cuadro 4. Criterios de evaluación basados en los resultados de idc.	39
Cuadro 5. Alternativas de soluciones de software y calificación arbitraria.	41

Siglas y Abreviaturas

TIC: Tecnologías de información y comunicación

MOGATI: Modelo de gestión para la adquisición de tecnologías de la información

CDMX: Ciudad de México

AHP: Analytic Hierarchy Process

IDC: International Data Corporation

PIAD: Programa de inclusión y alfabetización digital

Introducción

La búsqueda de la transformación digital dentro de las instituciones educativas ha llevado a las escuelas a realizar la planificación de nuevas estrategias con la finalidad de estar constantemente a la vanguardia, incorporando nuevas tecnologías de la información que beneficien a la digitalización y optimización de sus aulas educativas.

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al ámbito educativo se ha convertido en un tema de suma importancia para las instituciones educativas debido a la creciente demanda de incorporar programas de estudio de mayor calidad educativa para el beneficio de los estudiantes.

La simple integración de las tecnologías de la información y comunicación en una institución educativa no garantiza que la ejecución de éstas sea eficiente solo por el hecho de adquirir hardware o alguna solución de software. Cuando se realiza la adquisición o implementación de tecnología, en la mayoría de las ocasiones no siguen un objetivo o un plan definido con base a la realización de un análisis previo en el cual se evalúen las necesidades específicas y resultados esperados dentro de la institución. Para lograr que las inversiones de tecnologías logren su objetivo primordial, surge la necesidad de proponer nuevas estrategias de integración de tecnología desde un inicio basadas en objetivos claros y específicos.

El colegio William James, ubicado al poniente de la ciudad de México (CDMX) busca evaluar diferentes opciones de TIC que le permita adquirir e incorporar el uso de nuevas tecnologías que se adapten a las nuevas aulas digitales para su área de preescolar en el próximo ciclo escolar, como lo son la incorporación de un repositorio histórico de tareas en línea, clases remotas, aulas de capacitación para el docente, incorporación de contenido digital (como libros, actividades alfa numéricas, destreza y música) y software de apoyo administrativo como hojas de cálculo, procesadores texto, presentaciones y colaboración entre el equipo docente, directivos y padres de familia.

Para poder elegir el software adecuado, la institución debe de tener primeramente una estrategia de adquisición tecnológica, pero ¿en qué beneficia al Colegio William James la integración de una herramienta de evaluación para la adquisición de tecnologías de la información y comunicación?

La metodología planteada está basada en del Modelo de Gestión para la Adquisición de Tecnologías de la Información (MOGATI) el cual se complementará con una propuesta de apoyo a la valoración de las tecnologías para facilitar la toma de decisiones utilizando criterios de evaluación específicos con el apoyo de un software de automatización para la toma de decisiones. Este software permitirá elegir la solución tecnológica más adecuada a las necesidades de la escuela, considerando los objetivos y que desarrolle la madurez esperada por la institución.

En el capítulo 1 se da una perspectiva de la incorporación de las TIC dentro de la educación en México con diferentes programas implementados por el gobierno federal, así como el desarrollo de los colegios privados con el uso de las TIC. Además, se define el concepto de MOGATI que muestra la metodología de evaluación para la adquisición e implementación de las TIC en las instituciones, así mismo el uso del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP por sus siglas en inglés Analytic Hierarchy Process) como herramienta para el apoyo de toma de decisiones que conlleva la implementación y el uso de un software que facilita la captura de los criterios de evaluación establecidos por la institución para determinar cual es la mejor opción de adquisición de las TIC para llegar a una solución requerida.

El capítulo 2 contextualiza la población meta donde se llevará a cabo el estudio y análisis de la propuesta de la solución estratégica que le permita a la institución educativa integrar las TIC con la finalidad de resolver las necesidades del colegio William James.

El capítulo 3 se centrará en el desarrollo de una metodología empleada para proponer la solución estratégica basada en el modelo y software previamente descritos en el capítulo 1. Finalmente, la propuesta de la solución estratégica para

la toma de decisión para la adquisición de la solución de software basada en las necesidades del colegio.

Antecedentes

Cuando se habla de la incorporación de las TIC, se trata de aplicar innovaciones digitales que favorezcan la búsqueda de soluciones y el aprovechamiento de oportunidades que antes no se incluían en los diferentes procesos en las empresas u organizaciones. El desarrollo que han alcanzado las TIC en los últimos años ha tenido un impacto significativo en el desarrollo de nuestra vida cotidiana, así como en el mejoramiento en los procesos de las empresas e incluso en nuestro comportamiento social, el cual ha generado que éstas incrementen su demanda en instituciones gubernamentales, el sector empresarial y en instituciones educativas. La integración de las TIC en las instituciones educativas ha sido uno de los puntos esenciales para el fortalecimiento de los programas educativos de los docentes, usando las TIC como herramientas que potencialicen los aprendizajes dentro del aula educativa.

El uso de la tecnología en los centros escolares públicos y privados ha ido en constante evolución comportándose como un habilitador del desarrollo tecnológico que la sociedad actual demanda, ya que ésta ha logrado impulsar los procesos educativos, a los profesores, a las autoridades, a los estudiantes y a los padres de familia. En México, el desarrollo de los diferentes programas educativos dentro de las escuelas de gobierno ha integrado las TIC como una herramienta fundamental para el desarrollo integral de sus planes educativos dentro de los últimos treinta años, en general no se han logrado consolidar como se esperaba, ya que la falta de una estrategia tecnológica definida y estructurada ha propiciado que los proyectos de incorporación de las TIC terminen siendo solo un gasto más que una inversión.

En el caso de las instituciones privadas la tecnología es parte integral de sus planes educativos de aprendizaje, desarrollo de los estudiantes y empoderamiento de los profesores. Aunque la adquisición de la tecnología no necesariamente asegura una buena consecución de la implementación si no va acompañada con un

objetivo claro y estratégico, ya que es común que las herramientas que proporcionan las TIC se lleguen a adquirir sin un análisis de requerimientos de la institución que llevan a no dar el uso correcto de éstas. La adquisición de TIC en una empresa o institución educativa basada en objetivos estratégicos, con alcances definidos apoyan a proveer conceptos, modelos e instrumentos a las instituciones que ayudan a afrontar los retos que representa la articulación de las áreas estratégicas y los procesos de negocios con las áreas de TIC, con lo que es posible mejorar el desempeño, la comunicación y la integración en la institución. Es por eso que una adquisición acompañada de un plan estratégico conlleva a lograr una transformación en las organizaciones que obtienen una madurez de la incorporación de tecnologías a sus organizaciones.

Descripción del problema.

En los últimos años, la tecnología dentro de las Instituciones educativas es uno de los factores que hace que los padres de familia se decanten entre una institución y otra. Es por este motivo que la implementación tecnológica desde la educación preescolar resulta un valor agregado en las instituciones privadas como apoyo para la institución, el personal docente y para los estudiantes ya que brindan herramientas para el apoyo en las actividades docentes y enseñanza educativa para los estudiantes. Además, de una transformación digital en las instituciones que permiten que se muestren como habilitadores del desarrollo, innovación y vanguardia (Díaz, 2014). Para los padres de familia, la educación privada presenta una mejor percepción que la educación pública, al considerar que estas instituciones están mejor equipadas en cuanto a tecnología. Con respecto a los grupos de clase, estos son reducidos y los profesores están mejor capacitados por las instituciones en las que laboran, por lo que se logra un mejor aprendizaje.

El colegio William James de la zona poniente de la CDMX se está planteando la posibilidad de la adquisición y renovación de software para la implementación de soluciones a diversos problemas que se le han presentado dentro de su aula digital, en los grados de preescolar, como lo son:

- Trabajo administrativo (captura de calificaciones, seguimiento e interacción con los padres de familia o tutores)
- Colaboración en grupos de trabajo con los docentes de la institución dentro los mismos grados escolares
- Digitalización de contenidos
- Compatibilidad con aplicaciones propias y de terceros

La finalidad de la integración tecnológica es apoyar al docente a mejorar tanto la práctica educativa como los procesos administrativos en busca de una mejora institucional mediante la adquisición de TIC. De esta manera se pretende posicionar a la institución como una de la mejores en capacidades tecnológicas para dar respuesta a las necesidades de gestión, comunicación y colaboración entre profesores, directivos y padres de familia.

Según cifras del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), en su informe de “Principales cifras” correspondiente al ciclo escolar 2016 -2017 (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2018). En la CDMX, existen 3,557 escuelas de educación preescolar, de las cuales el 59% son de carácter privado, es decir, el nivel preescolar presenta una mayor demanda de instituciones privadas, contra un 36% de primarias y un 39% en secundaria del segmento privado (Figura 1). En este sentido y de acuerdo con los datos anteriores, adicionar tecnología desde este nivel educativo tiene razón para el posicionamiento escolar en el área de las instituciones privadas.

Nivel o tipo educativo	Sostenimiento								
	Alumnos			Docentes			Escuelas/planteles		
	Público	Privado	Total	Público	Privado	Total	Público	Privado	Total
Preescolar	4226934	705052	4931986	190680	43955	234635	74332	14607	88939
	85.7	14.3	100.0	81.3	18.7	100.0	83.6	16.4	100.0
Primaria	12824766	1313096	14137862	511758	61526	573284	88526	9027	97553
	90.7	9.3	100.0	89.3	10.7	100.0	90.7	9.3	100.0
Secundaria	6120702	590143	6710845	346635	62637	409272	34102	5163	39265
	91.2	8.8	100.0	84.7	15.3	100.0	86.9	13.1	100.0
Media superior	4166750	961768	5128518	201054	97281	298335	11920	5803	17723
	81.2	18.8	100.0	67.4	32.6	100.0	67.3	32.7	100.0

Figura 1. Tipo de sostenimiento.

Fuente: (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, 2018).

Como cualquier colegio, entidad o institución, al elegir cuál es la tecnología que debe ser adquirida para resolver los problemas o necesidades tecnológicas, el Colegio William James tiene que analizar las soluciones que ofrece el software que adquirirá de tal forma que se adapte a sus necesidades. El colegio William James deberá analizar las diferentes soluciones que el software que buscan adquirir se adapte a las soluciones de su aula digital, que tenga una estrategia de adquisición tecnológica que los lleve a la implementación, desarrollo y madurez de la solución.

Para apoyar al colegio con la adquisición de la solución, el colegio William James realizará la adquisición de software basado en la metodología MOGATI que les permitirá no solo adquirir la tecnología, si no desarrollar la implementación hasta lograr la madurez de ésta, siguiendo una serie de pasos durante el desarrollo de la metodología. Sin embargo, la toma de decisión para elegir la correcta solución que logre adecuar, cubrir y resolver las necesidades del colegio, requiere ser más eficiente al que utiliza el modelo MOGATI. Es por eso que se propone una mejora en la metodología MOGATI para que eficiente la elección de la tecnología mediante una herramienta de software para el apoyo en la toma de decisiones.

¿Cómo beneficiará al colegio William James la propuesta de una herramienta de evaluación para la adquisición de tecnología para implementar en sus aulas de nivel preescolar?

Objetivo General

Proponer una herramienta de evaluación para la adquisición de tecnologías de la información y comunicación para las aulas digitales de nivel preescolar mediante la evaluación estratégica de diferentes alternativas que respondan a las necesidades de los docentes del colegio William James basado en un modelo de adquisición tecnológica.

Objetivos específicos

- Determinar las pautas para la selección del software basados en los criterios para la evaluación del software que se adecúe a las necesidades de la institución educativa.

- Elaborar el modelado MOGATI para la adquisición e implementación del software.
- Seleccionar el software de evaluación para la toma de decisiones.
- Elaborar propuesta de intervención.

Justificación

La transformación digital dentro de las instituciones educativas no solo se refiere a la adquisición e implementación de la tecnología. Ésta debe ser adquirida de manera inteligente y premeditada, acompañada de una estrategia adecuada que le permita a la institución lograr los objetivos que se plantean usando las TIC (Dat et al, 2018). En apoyo a lo anterior, se sabe que en México se han desarrollado programas y reformas educativas que implican soluciones tecnológicas, lamentablemente, éstas no se han asentado como programas de cambio en la educación del país por la falta de una planeación adecuada que vaya desde la adquisición, la implementación y la adopción de la tecnología.

El colegio William James busca colocarse como una de las mejores ofertas educativas de la zona poniente de la CDMX incorporando diferentes estrategias que le permitan consolidarse como una institución educativa de calidad. Parte fundamental de esta estrategia es la incorporación de TIC que puedan cubrir las necesidades escolares del colegio beneficiando a los estudiantes, a los profesores, a la institución y a los padres de familia de nivel preescolar.

La adquisición, la implementación y la adopción de la tecnología basada en una estrategia es clave para lograr los objetivos propuestos. Parte de esta estrategia que tiene la institución educativa es buscar el apoyo en la selección adecuada del software que implementarán en nivel de preescolar el siguiente ciclo escolar. En este sentido, este proyecto se basa en la propuesta de herramienta de evaluación que permita al colegio William James elegir correctamente el software que se implementará en las aulas de nivel preescolar como apoyo a las actividades administrativas de los docentes.

La importancia de este proyecto es que permitirá ser un antecedente para todas aquellas escuelas que desean realizar una transformación tecnológica para la mejora en su infraestructura ya sea mediante una extensión, renovación o realización de nuevos proyectos que se lleven a cabo de una forma estructurada permitiendo seguir un proceso sistemático para la correcta adquisición e implementación de la tecnología.



Capítulo 1

Marco conceptual

Capítulo 1. Marco conceptual

En este capítulo se hace referencia a la incorporación de las TIC que se han realizado dentro de la educación en México, destacando su participación en escuelas públicas y privadas. Así como la innovación en las escuelas privadas haciendo uso de TIC para su inclusión en el desarrollo educativo de los estudiantes con aulas digitales. Por último, se mostrarán los modelos y herramientas en las que se basará el estudio para la adquisición e incorporación de la tecnología apoyada en herramientas automatizadas para la toma de decisiones.

1.1. Las TIC en la educación básica en México

El desarrollo creciente de la educación como motor del cambio económico, hace que el reto esté en transformar las escuelas y aulas mediante la implementación de recursos tecnológicos, los cuales a su vez, van a desempeñar un papel fundamental para el progreso y desarrollo de nuestro país (Díaz, 2014). En las instituciones educativas públicas y privadas las TIC han estado presentes en distintos programas tecnológicos en diferentes sexenios. Pero ¿Cómo se ha visto reflejada la integración e implementación de las TIC en México?

La inversión en tecnología a nivel federal se ha realizado con el fin de impulsar el desarrollo de los estudiantes, con el objetivo de prepararlos para los nuevos retos que afronta el país en materia tecnológica, desde proyectos como:

1. EDUSAT (1994 a 1997)
2. Red escolar (1997 a 2004)
3. Enciclomedia (2004-2011)
4. Portal SEPiensa (2008)
5. Habilidades Digitales para Todos (HDT) (2009-2012)
6. Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD) (2012-2018)

Estos programas, herramientas y recursos tecnológicos incorporados en la educación, tuvieron avances importantes en cuestión de integración tecnológica (hardware y software) en la educación básica. Sin embargo, la mayoría de estos no tuvieron continuidad transexenal optando por cancelarlos y dejando las inversiones realizadas en el olvido, por lo que los programas terminaron siendo un gasto más, que una verdadera inversión. De acuerdo con Auditoría Superior de la Federación las cifras reportadas durante el 2015 durante el gobierno de Enrique Peña Nieto, la SEP gastó un monto de 2 mil 346 millones de pesos en el programa de entrega de tabletas electrónicas a estudiantes de 5to de primaria en 15 entidades sin obtener los resultados esperados (Auditoría Superior de la Federación, 2015). Incluso la misma OCDE en su estudio “Students, Computers and Learning” (OCDE, 2015) indicó que en países donde se hicieron inversiones altas en TIC no vieron mejoras incuestionables en el rendimiento de estudiantes. Estos programas diseñados para el desarrollo tecnológico en la educación básica de las escuelas públicas como: enciclopedias, habilidades digitales para todos y la entrega de dispositivos de cómputo (tabletas) para estudiantes de quinto y sexto de primaria mediante el programa de inclusión y alfabetización digital (PIAD), fueron prioridad con el fin de incentivar el desarrollo educativo en México. según Fiorentina García, coordinadora del área de Educación del Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (CIEP) en el artículo de internet de la revista expansión “México malgasta 36,000 mdp en programas de educación digital” menciona que “Las fallas se deben a factores como que estos programas no están bien fundamentados, carecen de objetivos claros y no tienen mecanismos de evaluación sólidos (Ortega, 2016)”.

Partiendo de estos puntos, es importante un plan estratégico de implementación y adopción de las tecnologías de la información para el equipo docente de la institución educativa, las cuales se centralicen en el uso de herramientas de apoyo tanto administrativas como educativas que permitan complementarse con un plan pedagógico que genere el acompañamiento de los recursos tecnológicos con la enseñanza en el aula de clases. En todo proyecto que involucre tecnología es relevante tener un proceso estructurado en la adquisición, la implementación y la adopción de las TIC. En el caso de las instituciones educativas

tanto públicas como privadas, éstas deben ser guiadas durante todo el proceso que va desde la adquisición hasta la implementación de la tecnología basada en una estrategia que permita llevar una guía para la institución, similar al usado en la industria privada que basa sus estrategias de implementación tecnológica en marcos de referencia que llegan a ser proveídas por la arquitectura empresarial.

1.2. Transformación Digital

La transformación digital está basada en la mejora y reorganización de las estrategias de negocio, unidades de trabajo y modelos de negocio que les permita optimizar y eficientar algún proceso mediante uso de nuevas tecnologías. Las herramientas tecnológicas de la época actual se han convertido en verdaderos habilitadores de grandes proyectos disruptivos dentro de la llamada industria 4.0 (Del Val Román, 2016). Por ejemplo, el crecimiento y el desarrollo exponencial de empresas como Uber, Netflix y Airbnb que gracias a los avances tecnológicos han podido modernizar y adecuar sus planes de negocios para verse beneficiados por una estrategia tecnológica. Las diferentes industrias han procurado evitar la brecha tecnológica que se presenta por los constantes desarrollos de las TIC y al igual que los ejemplos antes mencionados, buscan ser disruptivos, llevándolos a consolidarse en sus diferentes verticales de la industria.

1.3. Transformación digital en la educación

La educación siempre ha sido un factor importante para el desarrollo y crecimiento del país, la cual ha ido adquiriendo una mayor relevancia en un mundo tan cambiante como el nuestro. De acuerdo con Mosquera en relación con el acceso a Internet en las escuelas, los primeros puestos están ocupados por Noruega, Finlandia, Singapur, Corea del Sur y Canadá (Mosquera, 2019). Cabe señalar que el Reino Unido merece una mención especial, ya que la falta de docentes ocasiona que el desarrollo sea más lento de lo esperado (Figura 2).

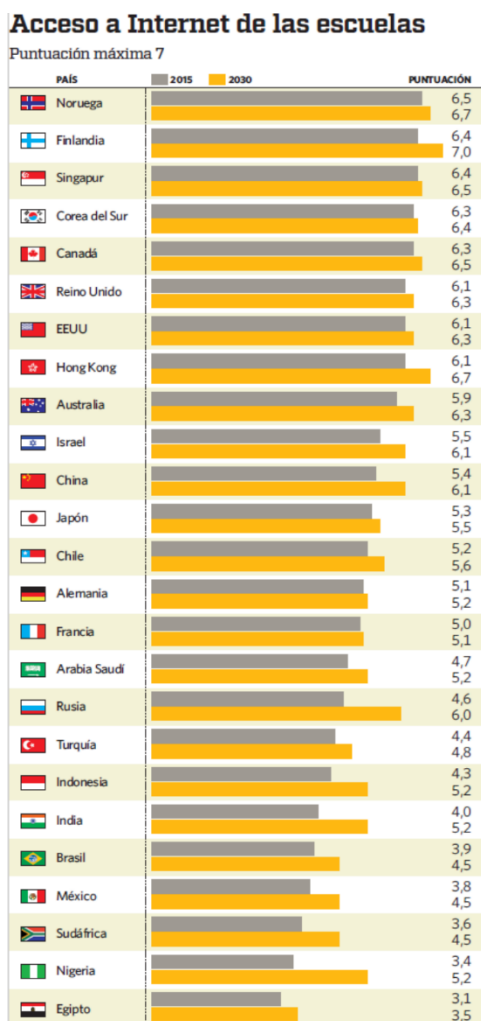


Figura 2. Acceso a Internet de las escuelas con puntuación mínima de 3.1 hasta 6.5.

Fuente: (Mosquera, 2019).

La habilitación de la tecnología en instituciones privadas, si bien, no garantiza el éxito en el futuro, pero si genera un desarrollo importante tanto para el estudiante, los profesores, los padres de familia, por supuesto, las instituciones educativas. En el caso de las escuelas privadas siempre están buscando innovar, ser agentes de cambio para el país e impulsar a los estudiantes a seguir desarrollando conocimiento. Por otra parte, de acuerdo con la UNESCO (2014) la transformación digital en los sistemas educativos involucra un reto en el área pedagógica para incorporar las TIC al aula de clases adecuados a los planes de estudio. Debe de haber un ajuste desde la formación inicial, capacitación de los docentes y políticas

públicas que aseguren la implementación integral de reformas que impacten en los sistemas educativos de manera general, asegurando la cobertura y la calidad de la infraestructura tecnológica (Unesco, 2014). Aunado a lo anterior, las TIC también presentan grandes beneficios para mejorar la gestión escolar, lo que implica además preparar a directivos y administrativos en estas nuevas tecnologías.

Como se revisó en la descripción del problema, las escuelas privadas en la CDMX, en especial en el segmento de nivel preescolar, han presentado un alto índice de crecimiento en los últimos años, y son las que representan el mayor número de colegios que incorporan a las TIC en comparación contra las instituciones públicas. La inclusión y la integración de las TIC en las instituciones educativas se encuentran atadas a políticas de equidad que no solo buscan ser innovadoras sino de aprovechar realmente las TIC como una oportunidad para incorporar cambios pedagógicos que beneficien el mejoramiento del sistema educativo del país, si no también mejorar las habilidades digitales de los docentes usando la tecnología como un soporte en las actividades diarias.

1.4. Adopción de las TIC en instituciones en educación Preescolar

La educación de nivel preescolar representa un paso importante en la formación de los futuros estudiantes, ya que se dejan cimentadas las bases fundamentales de los aprendizajes que se van a adquirir a lo largo de su desarrollo académico. En este mismo sentido, la integración de la tecnología en la educación preescolar ha ido en constante crecimiento, habilitando nuevos procesos con la inserción de dispositivos tales como tabletas electrónicas, programas de alfabetización digital, videos, etc. Haciendo que las instituciones transformen sus aulas digitales, apoyando el proceso de enseñanza-aprendizaje y el desarrollo de habilidades digitales (García, 2013). En apoyo a lo anterior, se sabe que en México los padres de familia están sumamente preocupados porque sus hijos reciban una educación de calidad, que les permita obtener las herramientas y los conocimientos necesarios para competir más adelante en su vida laboral. Es por este motivo por lo que la incorporación de las TIC toma mayor relevancia en las instituciones educativas, ya que los padres de

familia desean que sus hijos destaquen por su nivel educativo mediante habilitadores claves como lo son las tecnologías.

Por otra parte, el programa de educación preescolar presenta características más laxas en comparación con las establecidos en los siguientes niveles de educación básica, lo que permite que los docentes sean coparticipes de diseñar la forma en que se abordarán las competencias instituidas para el nivel preescolar, de ésta manera ellos pueden desarrollar las situaciones didácticas que considere convenientes para promover las competencias y el logro de los aprendizajes esperados (Pérez Martínez, María Guadalupe Pedroza Zúñiga, Luis Horacio Ruiz Cuéllar, Guadalupe López García, Alma Yadhira, 2010).

La integración de las TIC en el aula de clases desarrollan diferentes procesos de innovación pedagógica, proporcionando una serie de cambios que involucren la participación del docente, de los estudiantes, de los padres de familia y de las aulas de la institución educativa en donde podemos destacar los cambios en la didáctica, la forma de evaluar, la utilización de recursos tecnológicos, así como la responsabilidad que conlleva la adopción tecnología en cada uno de los actores del ecosistema educativo (García, 2013).

Cabe destacar que uno de los objetivos más importantes es simplificar el proceso de implementación y mantenimiento del aula, en donde resulta prioritario trabajar con sistemas preinstalados y preconfigurados, que faciliten las tareas de instalación, restauración, actualización y mantenimiento dentro del aula. De tal forma que un buen modelo se consigue al sustituir al administrador y, de paso, intentar disminuir la complejidad de los sistemas involucrados (Jiménez, 2017). En apoyo a lo anterior, la tecnología no solo debe ser una divertida adición al proceso de aprendizaje para los estudiantes, sino también una parte fundamental y valiosa que ayude a la transformación de la educación de una manera sencilla de tal forma que ésta sea un habilitador de la educación. Se puede señalar que el impacto de las TIC en la educación de los infantes está desarrollándose de manera exponencial, ya que en la actualidad se dispone de sistemas tecnológicos cada vez más asequibles para los niños, no basta con una computadora, en muchas escuelas

ya se cuenta con pizarrón digital interactivo con software educativo, así mismo en algunas escuelas privadas en México cuentan con editoriales como por ejemplo: La red Larousse quien trabajo con una herramienta tecnológica donde agrupo planes, programas de estudios y materiales educativos de diferentes grados académicos en un solo repositorio web con integración a aplicativos los cuales pueden ser usados por docentes desde cualquier dispositivo para la colaboración entre si con la Editorial Larousse para su posterior uso en el aula (García, 2013).

1.5. Digitalización del Aula

Los primeros pasos de la educación digital se enfocó en crear, compartir y colaborar contenido educativo de forma digital, lo que incluía cursos en línea, bibliotecas digitales, juegos y aplicaciones. De acuerdo con Valadez (2019) los tres conectores esenciales para lograr una educación digital son:

- **Contar con un ecosistema integral de educación digital.** En cualquier modelo educativo el docente debe tomar las pasiones e intereses de cada estudiante, extendiendo la obtención del conocimiento en cualquier lugar o momento que estén (Valadez, 2019).
- **Ofrecer una experiencia de aprendizaje continuo.** Desde cualquier nivel de estudio es importante que los docentes conecten el aprendizaje del aula con el mundo real, con la intención de que este aprendizaje se adapte a cada estudiante (Valadez, 2019).
- **Integración de soluciones tecnológicas.** El uso de las TIC pueden ayudar al docente a descubrir en sus alumnos nuevos aprendizajes permitiéndoles personalizar los aprendizajes de los estudiantes (Valadez, 2019).

En cuanto a las soluciones que integran un aula digital, éstas pueden ser:

- Tabletas.
- Laptops.
- Proyectoros.

- Pizarras interactivas.
- Software de gestión de contenido.
- Sistemas de videoconferencia.
- Impresoras y multifuncionales.
- Aplicativos educativos

1.6. Criterios de evaluación de la Educación para la adquisición de tecnología en México

Cuando un colegio se decide adquirir una nueva herramienta tecnológica, llámese un software o hardware, no sólo se trata de adquirirla y colocarla en el salón de clases o la institución, es decir, se debe de generar un plan de desarrollo integral que permita guiar a la institución desde la elección, la adquisición, el proceso de implementación y la madurez de la adopción de la tecnología adquirida dentro de la infraestructura de la escuela. Datos proporcionados por IDC en un análisis realizado para Microsoft en el año 2017 nos muestran (figura 3) las diferentes ponderaciones que ocupan las instituciones educativas en México cómo deciden invertir en su infraestructura tecnológica en los niveles de educación básica, medio superior y superior.

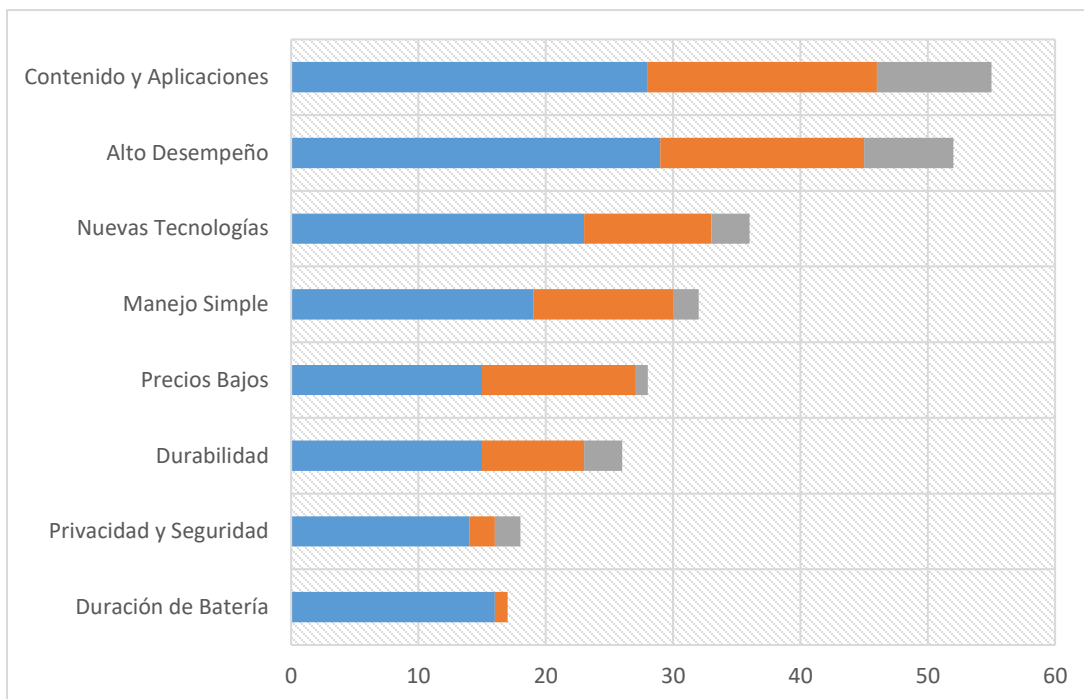


Figura 3. Ponderaciones para la adquisición de Tecnología en las instituciones educativas en México. Azul: educación básica, naranja: media superior y verde: educación superior.

Fuente: (Guzmán, Oscar & Curiel, 2017)

Como se muestra en la tabla anterior, los datos mostrados y evaluados por IDC son los factores más altos de los cuales las instituciones educativas de México en sus niveles de educación básica (Azul), media superior (Naranja) y superior (Verde) basan sus decisiones para adquisición de tecnología son:

1. **Contenido y aplicaciones.** Digitalización del contenido escolar y aplicaciones educativas compatibles entre plataformas de software.
2. **Alto desempeño.** Enfocado al rendimiento del hardware.
3. **Nuevas tecnologías.** Integración con nuevos dispositivos y aplicativos escolares.
4. **Manejo simple.** Fácil adopción de la tecnología entre profesores, estudiantes y padres de familia.
5. **Precios bajos.** Retorno de inversión acorde la calidad de la tecnología.
6. **Durabilidad.** Aumentar los años de vida para una renovación tecnológica.

7. **Privacidad y Seguridad.** Uso de contenido apropiado. Acceso a información de datos privados de los estudiantes, padres de familia y docentes.
8. **Duración de la batería.** Larga duración de batería en dispositivo de hardware.

En el caso de las ponderaciones de educación básica señaladas en color Azul en la figura 3, se utilizarán como criterios de evaluación para este proyecto los 5 primeros lugares los cuales se enlistan a continuación:

1. Alto desempeño.
2. Contenido y aplicaciones.
3. Nuevas tecnologías.
4. Manejo simple.
5. Duración de batería

Esta información indica la manera en que las instituciones se decantan por una tecnología en particular, representando una guía para correlacionar los criterios de evaluación en conjunto con las necesidades planteadas por la institución. Estos criterios se utilizarán para identificar qué necesita y qué requiere el Colegio William James del poniente de la CDMX, en el nivel educativo que hará la adquisición e implementación de la tecnología, que para nuestro caso de estudio será el segmento de educación de nivel preescolar.

1.7. Modelo de Gestión de Adquisición de Tecnologías de la Información (MOGATI)

Anteriormente se ha hablado de la importancia que representa la incorporación de la tecnología en la actualidad, y lo disruptivo que puede ser para dar solución a algún problema de infraestructura o servicio para las personas, empresas e instituciones; sin embargo, también suele ser un problema si no se plantea una metodología para evaluar, adquirir e implementar la tecnología, es decir, a la hora de decantarse por una tecnología no se basan en un proceso ordenado y

estandarizado que ayude a la solución de las necesidades por las cual se va adquirir o se requiere la tecnología. Para identificar la tecnología que se requiere en el Colegio William James se utilizará el Modelo de Gestión de Adquisición de Tecnologías de la Información (MOGATI) de Rincón y Peláez (2013). El modelo de adquisición de TIC de “la Caixa”, las etapas del modelo de gestión estratégica de tecnología de Pedroza (2001) y el modelo de gestión del plan estratégico de TIC de Azurian (2012). Con lo que podemos apreciar el grado de integración de las características de cada uno de los trabajos mencionados, que permitan la construcción de una metodología con una secuencia lógica para la adquisición de TIC, donde cada uno de los criterios antes mencionados se ajusta a un proceso de arquitectura empresarial (Jiménez, 2017).

El modelo MOGATI presentado por Rincón y Peláez (2013) presentan dos puntos claves para la gestión de la tecnología que definen los puntos básicos para comenzar una evaluación de la solución adecuada a las necesidades de la institución, como se muestra a continuación:

- **Gestión Estratégica de TIC:** En este punto se considera fundamental la alineación de los objetivos claves de la institución que le permitirá alinearse con las políticas que rigen el plantel, los cuáles definirán las estrategias que logre el fin.
Este punto también se definen las áreas de mejora de la institución donde se involucran todas las áreas del plantel como lo son administrativas, docentes y el área de tecnología haciendo un análisis que incluya tanto los elementos técnicos como el conocimiento y capacitación del personal con el fin de adecuar un plan de implementación de la nueva tecnología.
- **Gestión Operativa de Adquisición de TIC:** Este punto propone la definición del procedimiento para llevar a cabo la adquisición de la tecnología de manera correcta, donde se alineen los objetivos y necesidades definidas por la institución, la búsqueda de tecnologías que integren la solución adecuada a las necesidades de la institución para negociar, implementar, adaptar, usar

y comprender la tecnología definiendo un cronograma de actividades, tiempos entregables y responsables en el proceso operativo.

Como recién se define, el modelo MOGATI está constituido por dos componentes la gestión estratégica de las TIC y la gestión operacional de adquisición de TIC, ésta última está definida por cuatro fases secuenciales (Peláez & Rincón, 2013) (Figura 4).

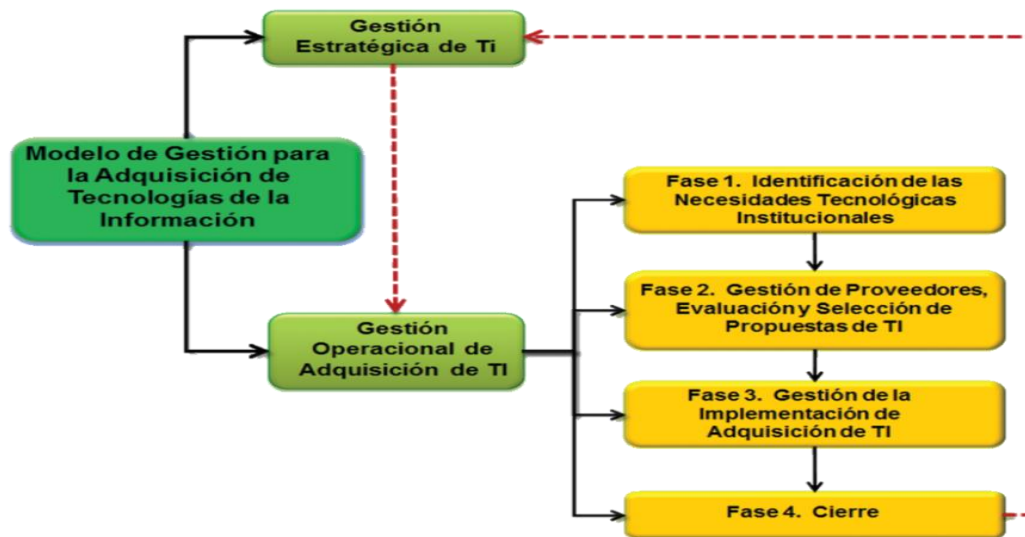


Figura 4. Modelo de Gestión de Adquisición de Tecnología.

Fuente: (Peláez & Rincón, 2013).

A continuación, se describen las cuatro fases del modelo MOGATI correspondiente a la gestión operacional de adquisición de TI:

- **Fase 1. Identificación de las necesidades tecnológicas institucionales:** Esta fase detecta la problemática y la mejora que busca la institución con bases al análisis realizado y donde se integra con los proveedores de tecnología que se adecuen y cubran las necesidades tecnológicas que ofrezcan las mejores soluciones (Peláez & Rincón, 2013).

- **Fase 2. Gestión de proveedores y evaluación de propuestas de TIC:**

La fase dos precisa el proceso de ponderación que se utilizara para definir los criterios de evaluación pertinentes a cada propuesta tecnológica que ofrece cada proveedor. Los cuales deben de considerar la descripción detallada de los requerimientos especificados en la fase 1, para que cada proveedor incluya dentro de sus propuestas la parte técnica y económica del proyecto, adecuándose a los lineamientos que defina la institución.(Peláez & Rincón, 2013)

- **Fase 3. Gestión de la implementación:**

Una vez elegida la propuesta, se desarrolla el plan de gestión de implementación tecnológica donde se debe de involucrar tanto el equipo de la institución, así como el equipo técnico y comercial del proveedor, pues se definirán los procesos de ejecución y responsables donde se incluye la puesta a punto de la tecnología desde principio a fin (Peláez & Rincón, 2013).

- **Fase 4. Cierre:**

La última fase describe las actividades administrativas que van desde los cumplimientos con las actividades técnico-comerciales definidas en el contrato hasta la culminación de este. Este fase es de suma importancia pues se debe de verificar a detalle que se hayan cumplido lo estipulado en el contrato (Peláez & Rincón, 2013).

1.8. Proceso de Análisis Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés)

El proceso de análisis jerárquico, desarrollado en 1980 por Thomas L. Saatty y citado en (Yepes, 2018) fue diseñado con la finalidad de resolver problemas complejos de criterios múltiples midiendo factores intangibles a través de comparaciones emparejadas.

El proceso de análisis jerárquico es un método que elige entre varias alternativas con base a una serie de criterios o variables jerarquizados que se encuentran en

conflicto entre si. El objetivo buscado se coloca en el nivel superior y los criterios y subcriterios en los niveles inferiores como se muestra en la figura 5. (Yepes, 2018).

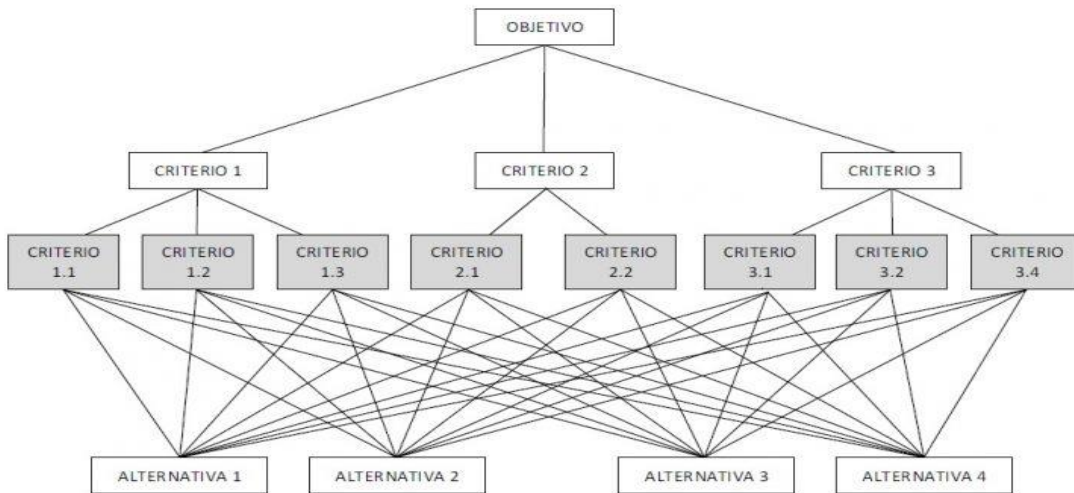


Figura 5. Modelado Proceso Jerárquico AHP.

Fuente: (Yepes, 2018).

Es sumamente importante para que el método funcione de manera correcta que los criterios y subcriterios elegidos queden bien definidos, relevantes y que sean independientes entre sí. Constituida la estructura jerárquica con los criterios y subcriterio definidos, se deben de comparar por pares entre cada criterio en el nivel correspondientes

Para hacer efectivo el método se ocupan matrices de comparación usando una escala de comparación por pares. El modelo AHP utiliza una escala del 1 al 9 el cual ha sido efectiva en comprobaciones empíricas realizadas en diferentes situaciones reales (Yepes, 2018) (Figura 6).

VALOR	DEFINICIÓN	COMENTARIOS
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente el criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B está fuera de toda duda
2,4,6 y 8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	

Figura 6. Escala de comparación para el modelo Jerárquico.

Fuente:(Yepes, 2018).

Para aplicar el método AHP (por sus siglas en inglés) se propone el uso del software “Super Decisions”, es un software que sirve como apoyo automatizado del método AHP. Este software se utiliza para la toma de decisiones con dependencia y retroalimentación que implementa el Proceso de Análisis Jerárquico el cual proporciona herramientas para crear y administrar modelos AHP, introduciendo sus juicios para obtener resultados y realizar un análisis de sensibilidad en los resultados. En apoyo a lo anterior, las ventajas de esta descomposición jerárquica son claras: mediante la estructuración clara de los criterios de evaluación de esta manera es posible entender mejor la decisión a alcanzar, los criterios a utilizar y las alternativas a evaluar. Este paso es crucial y aquí es donde, en problemas más complejos, es posible solicitar la participación expertos para garantizar que se consideren todos los criterios y posibles alternativas. También se debe tener en cuenta que en problemas complejos puede ser necesario incluir niveles adicionales en la jerarquía, como los subcriterios (Figura 7).

La escala de comparación que se ocupa en el software es el siguiente:

Verbal judgment	Numeric value
Extremely important	9
	8
Very Strongly more important	7
	6
Strongly more important	5
	4
Moderately more important	3
	2
Equally important	1

Figura 7. Escala de comparación para los criterios de Evaluación del software Super Decisions.

Fuente: (Mu, Enrique & Pereyra-Rojas, 2017).



Capítulo 2

Marco Contextual



Capítulo 2. Marco contextual

En el presente capítulo se contextualiza el lugar donde se desarrolla el problema de intervención, indicando la institución privada donde se llevará a cabo el análisis para la adquisición e implementación de la tecnología involucrada.

2.1. Colegio William James

Para nuestro caso de estudio, este estará enfocado en el colegio privado William James del poniente de la CDMX, que desea integrar tecnología al equipo docente con el objetivo de mejorar las actividades académico-administrativas mejorando sus propuestas de colaboración a través de soluciones basadas en TIC, integrando nuevas soluciones de software para las aulas del nivel preescolar.

El colegio William James es una institución de carácter privada la cual se fundó en el año de 1973. Se ha caracterizado por generar un compromiso, un espíritu emprendedor, responsabilidad social y por el amor/pasión a la educación desde hace 36 años. Actualmente, las instituciones educativas se enfrentan a nuevos retos día a día, donde la transformación de la sociedad, los avances científicos y tecnológicos los llevan a evolucionar a un modelo educativo que desarrolle las competencias necesarias para apoyar a los estudiantes a recorrer con éxito en la vida. La integración e implementación de la tecnología en sus modelos educativos, las clases y la capacitación docente es fundamental dentro del colegio en su presente y en su futuro pues robustece la oferta educativa de la zona.

2.1.1. Localización Geográfica

El Colegio William James se ubica en Avenida Tamaulipas # 1190-6. Colonia Corpus Christi, Delegación Álvaro Obregón, México al poniente de la ciudad de México a unos tres kilómetros de la zona de Santa Fe (Figura 8).

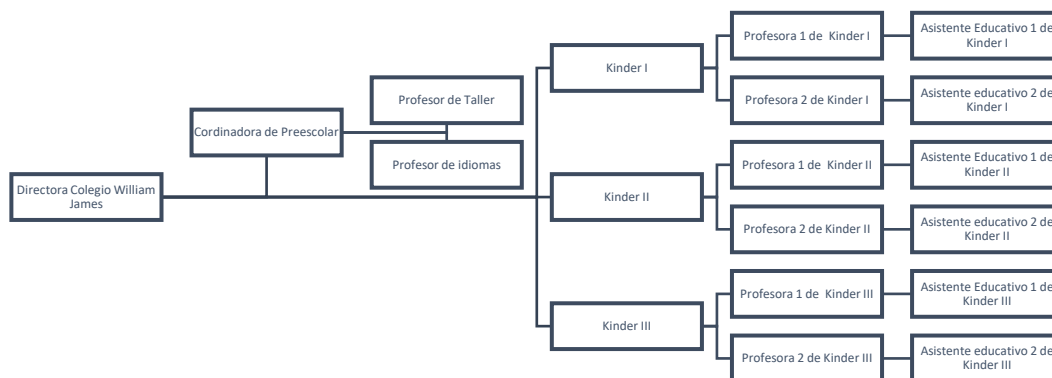


Figura 9. Organigrama William James.

Fuente: Elaboración propia.

El presente proyecto de investigación está enfocado en el nivel preescolar el cual es el pilar de la educación básica de la institución. La población meta para este análisis serán los docentes, la coordinación y personal administrativo (Cuadro 1).

Área	Profesores	Profesores de Idioma	Asistentes educativos	Profesor de Talleres	Coordinadora	Administrativos	Estudiantes
Preescolar	6	1	6	1	1	0	90
Dirección General						1	

Cuadro 1. Población Meta.

Fuente: Elaboración propia.

2.2. Situación tecnológica actual de la institución

El colegio William James utiliza tecnología de software y hardware para actividades administrativas tales como: calificaciones, asistencia, control escolar, entre otros. Además de que las herramientas complementan algunas actividades pedagógicas como la proyección de video, presentaciones o aplicativos que complementen la clase.

2.2.1. Soluciones de software

En cuanto a las soluciones de software el colegio utiliza:

- Sitio Web
- Suite de ofimática office 2010
- Aplicación móvil INNOVAT como herramienta interactiva de comunicación entre los padres de familia y la institución en donde pueden consultar calendarios, noticias, calificaciones y demás información en la web.
- 72 licencias INNOVAT para cada estudiante (matrícula actual).
- 8 licencias INNOVAT administrativa.

2.2.2. Infraestructura tecnológica de hardware

Se encuentra lo siguiente:

- 8 licencias perpetuas de Office 2010 de Microsoft.
- 8 computadoras con Windows 7.
- 1 servidor con licencia Windows Server Standard 2012 R2 (compartido con primaria y secundaria).
- 6 televisiones para proyectar.
- 6 DVD para contenido digital.

Adicional en la institución se cuenta con internet de banda ancha de 100 Mbps y la integración de un centro de datos para gestionar la infraestructura de la institución.



Capítulo 3

Propuesta de intervención



Capítulo 3. Propuesta de Intervención

La solución estratégica que se propone para el Colegio William James estará basada en el Modelo de Gestión para la Adquisición de Tecnologías de la Información MOGATI (Peláez & Rincón, 2013) . Este modelo se utilizará como guía para que el Colegio William James resuelva sus necesidades tecnológicas, mediante el orden sistemático que propone el modelo. Además, como apoyo al modelo MOGATI, para dar elegir el software adecuado para la institución se utilizará el proceso de modelación a partir del software “Super Decisions” que definirá la elección del software adecuado para la institución mediante los criterios estipulados.

3.1. Metodología para la evaluación de software

Para elegir la tecnología de software que se usará para el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la evaluación académica, se deben de considerar diferentes criterios fundamentados por las necesidades del colegio. Se usará el proceso MOGATI en sus diferentes etapas para modelar el diseño.

3.2. Diseño del Modelo MOGATI para el Colegio William James

- **Gestión estratégica de tecnologías de la información y comunicación.** Permite identificar los objetivos que tienen la institución para la adquisición de la tecnología.
- **Gestión operacional de adquisición de TIC.** Este componente está conformado por cuatro fases descritas a continuación con los objetivos de cada fase:
 - **Fase 1.** Identificación de las necesidades tecnológicas institucionales.
Objetivo
 - Conocer las necesidades específicas que el colegio William James requiere con la implementación de software.

- **Fase 2.** Gestión de Proveedores y evaluación de propuestas de TIC (Software).

Objetivos:

- Identificar los criterios de evaluación para la adquisición de la tecnología.
- Identificar las opciones de software propuestas para cubrir las necesidades del colegio.
- Realizar la propuesta de las pruebas de concepto con los salones de preescolar con las tecnologías propuestas.
- Modelado del AHP basado en las ponderaciones definidas por la institución para ser evaluadas por el software.
- Capturar de datos en el software los resultados obtenidos en las pruebas de concepto.

- **Fase 3.** Gestión de la implementación de la adquisición de TI

Objetivo:

- Elaborar propuesta para realizar desde la adquisición hasta la implementación de la tecnología en su modelo llave en mano logrando cubrir los objetivos propuestos por la institución.

- **Fase 4.** Cierre

Objetivo:

- Evaluar la implementación del software propuesto mediante una propuesta de evaluación y capacitación constante de los servicios proporcionados hacia los docentes.

3.3. Implementación del modelo MOGATI para el Colegio William James

Una vez que se ha diseñado la metodología en la propuesta del modelo MOGATI para el colegio William James se puede llevar a cabo la propuesta de solución basada en la metodología descrita previamente.

3.3.1. Gestión estratégica de TIC del modelo MOGATI para el Colegio William James

Como se definió anteriormente, el colegio William James, tiene como objetivo la integración de una la solución de software para incorporarlo a las nuevas aulas digitales del área de preescolar que le permita cubrir las necesidades de las actividades escolares realizadas por los docentes.

3.3.2. Gestión operacional de adquisición de TIC

Esta etapa operativa se divide en cuatro fases complementarias que se describen a continuación.

- Fase 1. Identificación de las necesidades Tecnológicas institucionales

Basado en el uso de los últimos tres años del software INNOVAT, las entrevistas con los docentes y directivos de la institución, el colegio requiere resolver las siguientes necesidades que hoy la aplicación no ha podido resolver:

I. Implementación de las Aulas digitales de preescolar.

- a. Habilitación a los docentes con el uso de las nuevas tecnologías.
- b. Mejorar los procedimientos escolares, administrativos y de gestión.
- c. Integrar la comunicación y colaboración entre el profesor, el estudiante, el padre o el tutor y la escuela.
- d. Complementar la solución de software con el sistema INNOVAT o sustituir por alguna app nueva.

- Fase 2. Gestión de Proveedores y evaluación de propuestas de TIC (Software)

II. Criterios de evaluación del software:

Los siguientes criterios y subcriterios para la toma de decisión del software que se implementará en el Colegio William James fueron basados en los datos

mostrados en la tabla (datos obtenidos de IDC de México en 2017) de acuerdo a las necesidades de la institución contemplando el ecosistema académico, buscando una solución integral que se adapte a la infraestructura de hardware y software actual de la institución, así como de las nuevas adquisiciones de hardware que se realizarán. Los criterios de evaluación se colocarán en el orden de importancia basados en los criterios considerados por IDC (tabla 1) para la adquisición de tecnología para las instituciones privadas en educación básica. En el caso del último criterio considerado de evaluación, se tomará “precios bajos” en sustitución de “duración de batería” ya que este último aplica para hardware y no para software:

- A. Alto desempeño.
- B. Contenido y aplicaciones.
- C. Nuevas tecnologías.
- D. Manejo simple.
- E. Precios bajos.

III. Evaluación de las propuestas de software.

En esta etapa se deben evaluar las posibles soluciones de tecnología que se adecúe a las necesidades de la institución, en este caso la tecnología que se requiere es una solución de software que se adapte a las nuevas aulas digitales del colegio William James. En este caso, como fines demostrativos del presente proyecto, se mencionarán las propuestas de software de educación que pueden integrarse a las aulas digitales de los profesores de nivel preescolar del colegio William James:

- **Google suite for Education.** Google ofrece una solución de comunicación y colaboración a los centros educativos mediante diferentes herramientas adaptadas a las necesidades de los usuarios. Los docentes tienen a su disposición, de forma gratuita, el paquete de herramientas de Google que les permite crear un ambiente de trabajo cooperativo en las aulas. Cuenta con dos planes, uno gratuito (G suite for Education) y otro con costo (G suite Enterprise for Education (Google, 2019).

Las aplicaciones más importantes de Google Suite Enterprise for Education:

- **Correo Gmail:** Se puede trabajar con un correo comunitario que ofrece 25 gigas de almacenamiento para cada usuario y un eficaz filtrado de spam, a la vez que facilita la creación de cuentas personalizadas con el dominio del centro (Google, 2019).
- **Google Drive:** Esta herramienta otorga al centro un espacio de almacenamiento para archivos y la opción de crear documentos de texto, hojas de cálculo, carpetas, presentaciones o formularios, que podrán ser compartidos entre los usuarios (Google, 2019).
- **Calendario:** La organización en el colegio está asegurada mediante la generación de horarios de clase, reuniones de claustro, eventos o consejos escolares, entre otros. Cualquier acontecimiento quedará anotado en el calendario, que hará las veces de agenda tanto para estudiantes, como para profesores (Google, 2019).
- **Google Sites:** Dotará al centro educativo la capacidad de crear páginas web interactivas sin la necesidad de tener conocimientos de programación (Google, 2019).
- **Classroom:** Crea deberes, comunicación con los estudiantes y envía comentarios desde un solo lugar (Google, 2019).
- **Vault:** Agrega estudiantes, administra dispositivos y define la seguridad y la configuración para que tus datos estén siempre protegidos (Google, 2019).

La siguiente opción que se tomará para los fines prácticos del proyecto es:

- **Microsoft 365 for Education.** Permite trabajar en todas partes. Aplicaciones familiares y archivos siempre accesibles que se actualizan en tiempo real para elaborar un plan de estudios resulte fácil y sencillo en Windows, Android o iOS y en cualquier dispositivo (Microsoft, 2019).

Las aplicaciones más importantes de Microsoft 365 for Education son:

- Versiones web de Word, PowerPoint, Excel, OneNote y Outlook.
- Versiones de escritorio de Office en hasta 5 PC o Mac por usuario 3.
- Aplicaciones de Office de instalación completa en hasta 5 tabletas y 5 teléfonos por usuario 4.
- Microsoft Teams, un centro digital donde se integran las conversaciones, el contenido y las aplicaciones que necesita tu centro educativo para ser más colaborativo y participativo.
- Blocs de notas de clase y para docentes.
- Grupos de comunidad profesional de aprendizaje.
- Cuestionarios de calificación automática con Forms.
- Narración digital con Sway.
- Infórmate y participa en sitios de comunicación y sitios de grupo en toda tu intranet con SharePoint.
- Administración de derechos, prevención de pérdida de datos y cifrado.
- Desarrollo de aplicaciones sin escribir código para ampliar los datos empresariales rápidamente con aplicaciones móviles y web personalizadas.
- Automatización del flujo de trabajo en aplicaciones y servicios para automatizar procesos empresariales sin escribir código.
- Planifica los horarios y las tareas diarias con Microsoft Teams.
- Correo con buzón de 100 GB.
- Almacenamiento personal e ilimitado en la nube.
- Almacenamiento de correo ilimitado con Archivado local.

- Evalúa riesgos y obtén información acerca de amenazas potenciales con Office 365 Cloud App Security.
- Permite a padres o tutores y a estudiantes programar citas online con el profesorado usando Microsoft Bookings.
- Número máximo de usuarios: ilimitado.

Se evaluaron los planes de G suite Enterprise for Education y el Plan Office 365 A3 ambos en el modelo de suscripción anual, con un plan a tres años para (Cuadro 2).

Software	Costo Anual	Año 1	Año 2	Año 3	Total	Notas
G suite Enterprise for Education	\$77.47 por Docente / Profesor	\$38.74	\$77.47	\$77.47	\$193.68	El primer año se da un descuento del 50%. Tipo de cambio 19.3665 al día 13 de septiembre 2019
Office 365 para educación A3	\$60 por Docente / Profesor	\$60	\$60	\$60	\$180	

Cuadro 2. Precios y plan a 3 años.

Fuente: Elaboración propia

IV. Pruebas de concepto con los salones de preescolar con las tecnologías propuestas

Las pruebas de concepto son altamente recomendables para poder determinar y elegir la tecnología que se estará adoptando en la institución. El Colegio Williams James cuenta con seis grupos de nivel preescolar (2 de cada nivel preescolar en los salones de kínder I, kínder II y kínder III) a los cuales se requiere realizar la implementación de la tecnología, por lo tanto, se tomarán los seis grupos de prueba distribuidos, con los profesores, y agentes de la institución que estarán involucrados en la toma de decisiones de la adquisición de la tecnología (Figura 10). La propuesta de grupos quedará asignada de la siguiente manera:

Grupo de Prueba	Semana 1	Semana 2	Estudiantes Prueba	Padre o Tutor	Profesores Tester	Involucrado TI	Involucrado Dirección	Involucrado Administrativo
Kínder 1A	Microsoft 365	G-Suite	5	5	1	1	1	1
Kínder 1B			5	5	1			
Kínder 2A	Microsoft 365	G-Suite	5	5	1	1	1	1
Kínder 2B			5	5	1			
Kínder 3A	Microsoft 365	G-Suite	5	5	1	1	1	1
Kínder 3B			5	5	1			

Figura 10. Pruebas de concepto para los grupos de preescolar del Colegio William James.

Fuente: Elaboración propia.

V. Evaluaciones correspondientes de cada tecnología basadas en las pruebas de concepto basadas en las ponderaciones previamente establecida por la institución.

Para evaluar el software propuesto se aplicará una encuesta conformada por una escala tipo Likert con la finalidad de obtener datos sobre el nivel de valoración del software para capturarla en el software “Super Decisions 2.0” una vez realizado el modelado de los criterios de evaluación de cada una de las tecnologías analizadas.

1. Alto Desempeño. ¿El software mejora los procedimientos escolares actuales?
2. Contenido y aplicaciones. ¿Facilita la integración de contenido digital con aplicaciones educativas como INNOVAT?
3. Nuevas tecnologías. ¿El contenido es adaptable con nuevo hardware como teléfonos inteligentes o tabletas?
4. Manejo siempre. ¿El manejo del software es sencillo?
5. Precios Bajos. ¿El rendimiento del software es acorde al precio de licenciamiento educativo?

Las respuestas se capturarán en el software “Super Decisions” una vez realizado el modelado de los criterios de evaluación de cada una de las tecnologías analizadas.

Objetivo: Evaluar las soluciones de software usadas durante los periodos de prueba en el nivel preescolar						
Instrucciones: Contestar las preguntas que se encuentran en el cuadro de evaluación únicamente con seleccionando la casilla correspondiente						
Escuela:						
Nombre Completo:						
Edad:					Sexo:	
Grado que Imparte:					Evaluación del software	
Nombre del Software:						
Evaluación	Descripción	Pregunta	Relevancia	Muy bueno	Bueno	Regular
Criterio	1. Alto desempeño	¿El software mejora los procedimientos escolares actuales?	A	3	2	1
Criterio	2. Contenido y aplicaciones	¿Facilita la integración de contenido digital con aplicaciones educativas como INNOVAT?	B	3	2	1
Criterio	3. Nuevas tecnologías	¿El contenido es adaptable con nuevo hardware como teléfonos inteligentes o tabletas?	C	3	2	1
Criterio	4. Manejo simple	¿El manejo del software es sencillo?	D	3	2	1
Criterio	5. Precios bajos	¿El rendimiento del software es acorde al precio de licenciamiento educativo?	E	3	2	1

Cuadro 3. Criterios de evaluación.

Fuente: Elaboración propia.

El formato de evaluación está ligado a los criterios de evaluación de la institución, donde estos son organizados con base al nivel de importancia de la siguiente manera:

- El valor más alto asignado a los criterios es representado por la letra A siendo el más alto y D, el menos relevante.
- La evaluación de cada criterio por parte de las pruebas de concepto va del 1 al 3, donde 3 es el valor más alto y 1 el más bajo.
- Modelado del AHP basadas en los criterios de evaluación definidos para la evaluación del software.

Una vez obtenidos los criterios, se realizará la automatización del programa mediante el modelado basado en los criterios de evaluación (Figura 11). El cual quedará estructurado de la siguiente manera:

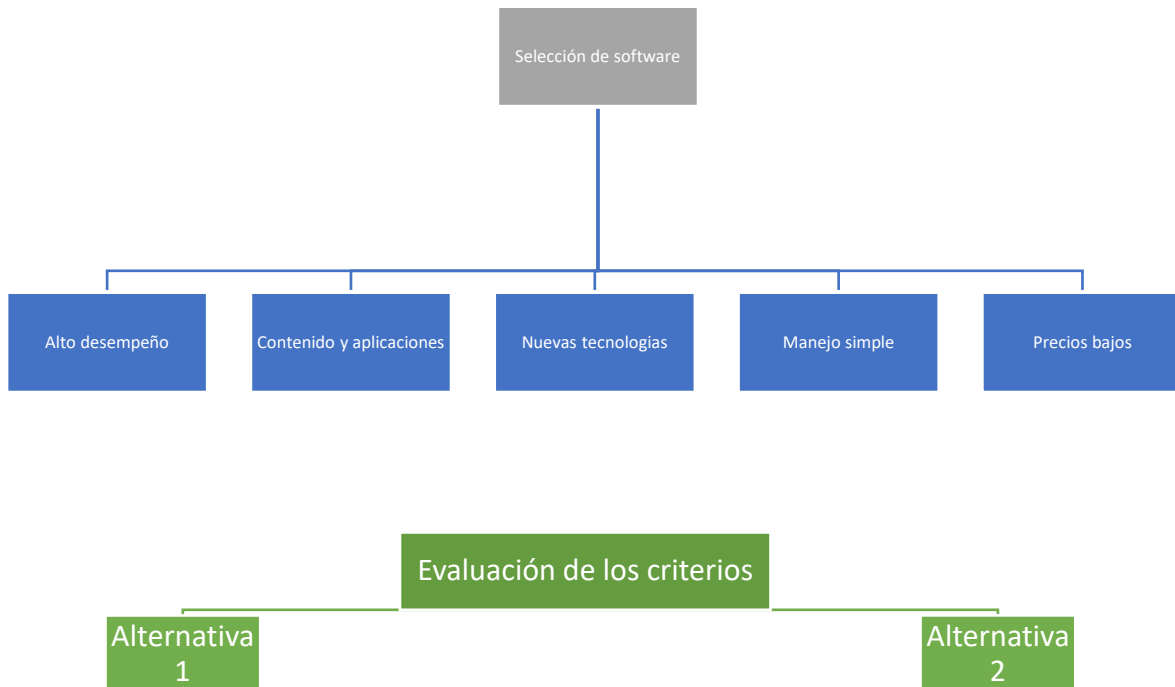


Figura 11. Agrupación del modelado de los criterios de evaluación.

Fuente: Elaboración propia

El modelado dentro del software Super Decisions se propone de la siguiente manera como muestra la figura 12:

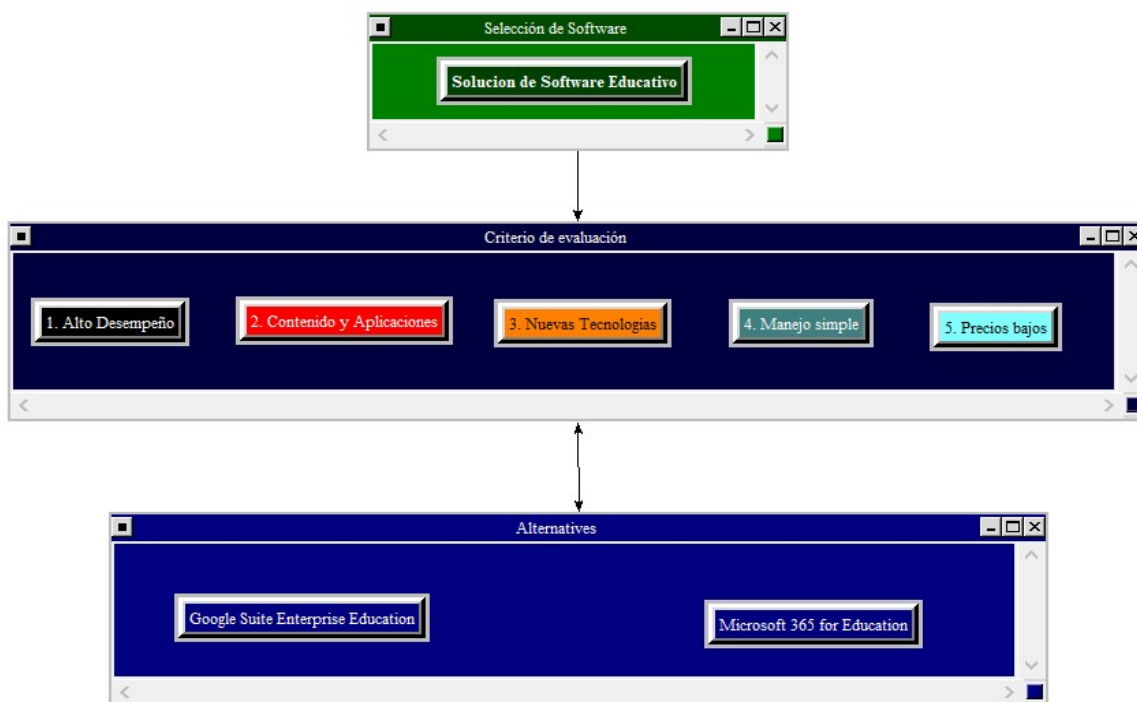


Figura 12. Modelado AHP en Super Decisions

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de los criterios de evaluación se tomaron los descritos por IDC en el capítulo 1 y se da la ponderación de la siguiente manera (Cuadro 4):

Criterio de Evaluación	Ponderación IDC	Ponderación IDC %	Escala de Comparación
1. Alto desempeño	29	25%	9
2. Contenido y aplicaciones	28	25%	8
3. Nuevas tecnologías	23	20%	6
4. Manejo simple	19	17%	4
5. Precios bajos	15	13%	2

Cuadro 4. Criterios de evaluación basados en los resultados de IDC.

Fuente: Elaboración Propia

En cada nodo se realiza la comparación de los criterios de evaluación basada en la escala de comparación que muestra la tabla, de tal manera que se logre tener una inconsistencia menor a .1 para analizar mejor las opciones. Entre más baja sea la inconsistencia, el resultado será mejor analizado por el software (figura 13).

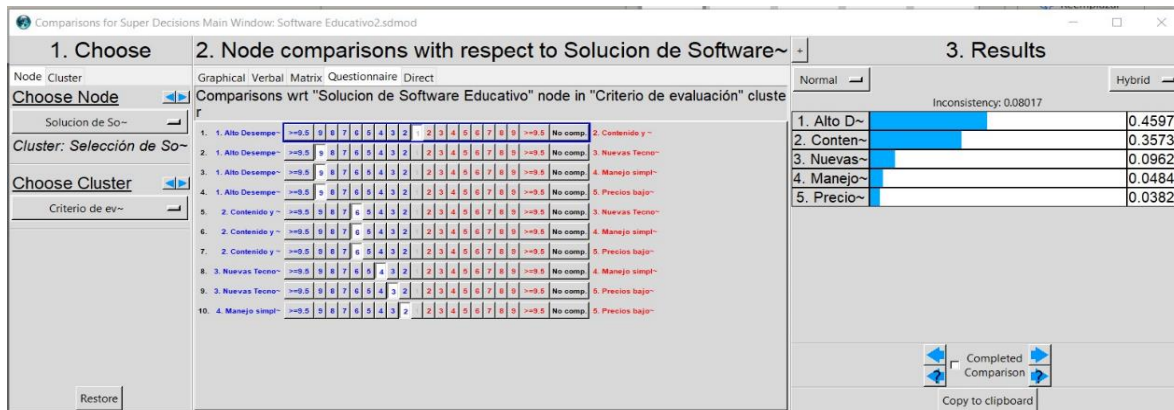


Figura 13. Captura de los criterios de evaluación en el software super decisions.

Fuente Elaboración propia

Cada nodo ha sido codificado con respecto a los niveles de jerarquía que se detallaron como se muestra en el cuadro 5, dejando la inconsistencia en un nivel menor a 1 como se sugiere en el programa.

3.3.3. Captura de datos en el software “super decisions”

Los resultados obtenidos en las pruebas de concepto deben de ser capturados para que el software de manera automática muestre la decisión que debe de ser tomada basada en los criterios de evaluación previamente elegidos, entregando unos análisis detallados. Para nuestro caso, al ser una propuesta solo se realizará un ejemplo de captura de datos para simular la elección de un software con la metodología descrita y el software en función. Una vez recopilados los datos finales, se capturan para cada alternativa propuesta:

Evaluación	Descripción	Gsuite Calificación	M3656 Calificación	Gsuite Escala	M3656 Escala
Criterio	1. Alto desempeño	2.4	2.5	7	8
Criterio	2. Contenido y aplicaciones	2.2	2.7	7	8
Criterio	3. Nuevas tecnologías	2.3	2.6	7	8
Criterio	4. Manejo simple	2.3	2.0	7	6
Criterio	5. Precios bajos	2.2	2.4	7	7

Cuadro 5. Alternativas de Soluciones de Software y calificación arbitraria.

Fuente: Elaboración propia

Se capturan los datos en el software y se manda correr el análisis, el cual arroja lo siguiente:

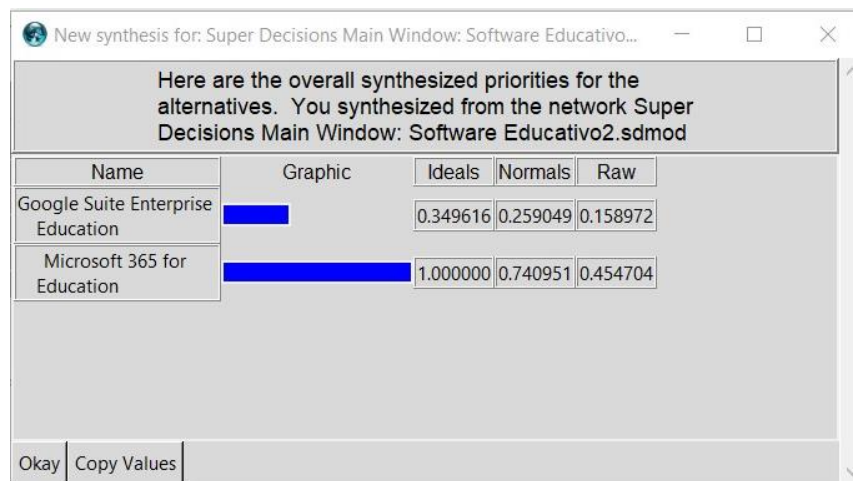


Figura 14. Resultado del software super decisions.

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el software hace el trabajo del cálculo para analizar los criterios de evaluación y, con base a lo capturado, indica que el software M365 sería el adecuado para poder implementar en el colegio e incorporarse en las nuevas aulas digitales de preescolar.

- Fase 3. Gestión de la implementación de la adquisición de TI

Una vez elegida la tecnología se realiza el acercamiento con el proveedor de la tecnología para cerrar los acuerdos en torno a la adquisición el cual debe entregar el modelo llave en mano que incluye:

- Manual de procesos.
- Cronograma de capacitación e implementación.
- Capacitación a los docentes y equipo administrativo.
- Plan de implementación.
- Plan de consumo y uso del producto de manera mensual.
- Soporte.

- Fase 4. Cierre maduración de la implementación de software elegido

Finalmente, una vez elegida la solución como parte del modelo de adquisición (MOGATI) usado para proponer el software. Se debe de realizar el plan de implementación correspondiente a la propuesta de tres años para que pueda lograr una madurez tecnología. Es decir, una vez implementada la tecnología es importante seguir el cronograma de capacitación, uso y consumo recurrente de la tecnología acorde a las necesidades de la institución como se menciona en la fase tres.



Conclusiones



Conclusiones

Se ha hablado alrededor de la adopción tecnológica con la creciente oferta de servicios e innovaciones tecnológicas acerca de “La transformación digital” y el impacto que tiene dentro de las empresas e instituciones; sin embargo, la tecnología no sólo es cuestión de adquirirla por cuestiones de moda, ésta debe de ser vista como una transformación digital inteligente que apoye a los diferentes verticales de industria a seguir desarrollando innovaciones dentro de las empresas e instituciones de manera eficaz y sostenible basadas en sus propios objetivos de adopción tecnológica y no en los objetivos de las empresas proveedoras de tecnología.

Al igual que cualquier industria, el segmento educativo no está exento de realizar incorporaciones tecnológicas para conseguir innovaciones en la forma de llevar a cabo la educación y formación de estudiantes. Por lo que es importante tener un plan de adquisición tecnológica de manera inteligente que le permita llevar a cabo una implementación tecnológica de principio a fin de que se adapte a los objetivos de las instituciones educativas. La sugerencia de implementar el Modelo de Gestión para la Adquisición de Tecnologías de la Información propuesta anteriormente (Peláez & Rincón, 2013) es una guía interesante que permite a la institución ir acoplando sus propios objetivos al este modelo el cual servirá como referencia para la institución desde la selección de las soluciones que se van a evaluar hasta la implementación y adopción de la tecnología. La propuesta de intervención que propone el modelo MOGATI, facilita la toma de decisión más adecuada de una manera automatizada, tomando los criterios de evaluación que la institución que la institución considere de acuerdo con sus necesidades, en este caso se tomaron como referencia del estudio de IDC con las ponderaciones que realiza una institución educativa en los diferentes niveles educativos para adquirir tecnología.

El objetivo de este proyecto fue proponer una herramienta para facilitar la toma de decisiones de forma automatizada para apoyar a la institución a ser imparcial con la elección de la tecnología y que se adapte perfectamente a los objetivos y necesidades que fueron trazados por la institución, sin importar cuántas opciones tecnológicas se oferten en el mercado educativo. De esta manera, si la

institución desea hacer una renovación tecnológica o adecuar alguna solución adicional a su infraestructura, ésta se dará de una manera eficiente e inteligente, además que está pensada en la solución de la propia escuela ya que estará basada en los objetivos institucionales, logrando que el objetivo de la herramienta cumpla con su cometido.

Finalmente, se considera que la propuesta puede ir evolucionando al ir agregando nuevos o diferentes criterios de evaluación; sin embargo, no importa cuántos criterios se agreguen o eliminemos el software permitirá seguir haciendo una evaluación adecuada gracias a la flexibilidad que el software entrega al ser una herramienta de toma de decisiones con modelos complejos de evaluación.

Bibliografía

- Auditoría Superior de la Federación. (2015). Auditoría de TIC (0212). 1–24. Recuperado el 26 de enero de 2020, de https://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2014i/Documentos/Auditorias/2014_0212_a.pdf
- Dall, W. I., Dickinson, D., Payne, R., & Tierney, S. (2018). Transforming Education: Empowering the students of today to create the world of tomorrow.
- Del Val Román, J. L. (2016). Industria 4.0. La Transformación Digital de la Industria Española. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto, 10. Recuperado el 14 de noviembre de 2019, de <http://coddii.org/wp-content/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>
- Díaz, F. (2014). Programa TIC y Educación Básica. Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: Caso México. En 2014. Recuperado el 1 de julio de 2018, de https://www.unicef.org/argentina/spanish/Mexico_OK.pdf
- García, J. (2013). La Tecnología De La Información Y Comunicación (Tic) En La Educación Preescolar. 42–56. Recuperado el 25 de agosto de 2019, de <https://ux.edu.mx/wp-content/uploads/4-LA-TECNOLOGIA-DE-LA-INFORMACION-Y-COMUNICACION-TIC-EN-LA-EDUCACION-PREESCOLAR.pdf>
- Google. (2019). G Suite for Education. Recuperado el 13 de octubre de 2019, de https://edu.google.com/intl/es-419/products/gsuite-for-education/?modal_active=none
- Guzmán, Oscar & Curiel, A. (2017). IDC: Tendencias y prioridades en el sector educativo privado en México Visión. En International Data Corporation. Recuperado el 19 de enero de 2020, de <https://www.idc.com/promo/customerinsights?tab=topic-three&modal=tile-Education>

- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2018). Principales cifras. Educación básica y media superior. Inicio del ciclo escolar 2016-2017. 210. Recuperado el 25 de agosto de 2019, de www.inee.edu.mx
- Jiménez, F. (2017). Desarrollo de una estrategia tecnológica para la integración de las TIC con las TAC con el fin de enriquecer la competitividad e innovación de los alumnos de las Primarias Públicas del Estado de México.
- Microsoft. (2019). Microsoft 365 para Educación. Recuperado el 13 de octubre de 2019, de <https://www.microsoft.com/es-xl/education/buy-license/microsoft365/default.aspx>
- Mosquera, I. (2019). Las cifras no mienten: la digitalización en las aulas es una realidad a nivel mundial. Recuperado el 28 de septiembre de 2019, de <https://www.unir.net/educacion/revista/noticias/las-cifras-no-mienten-la-digitalizacion-en-las-aulas-es-una-realidad-a-nivel-mundial/549203639125/>
- Mu, Enrique & Pereyra-Rojas, M. (2017). Practical Decision Making: An Introduction to the Analytic Hierarchy Process (AHP) Using Super Decisions v2. Springer.
- OCDE. (2015). Students, Computers and Learning: Making the Connection.
- Ortega, A. (2016). México malgasta 36,000 mdp en programas de educación digital. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de Expansión website: <https://expansion.mx/nacional/2016/10/14/mexico-malgasta-36-000-mdp-en-programas-de-educacion-digital>
- Peláez, G., & Rincón, R. (2013). Adquisición de Tecnología : Un Modelo de Gestión. ReCIBE, (3). Recuperado el 2 de julio de 2019, de <http://recibe.cucei.udg.mx/revista/es/vol2-no3/pdf/computacion01.pdf>

Pérez Martínez, María Guadalupe Pedroza Zúñiga, Luis Horacio Ruiz Cuéllar, Guadalupe López García, Alma Yadhira, et al. (2010). La educación preescolar en México. Condiciones para la enseñanza y el aprendizaje. Recuperado el 1 de julio de 2018, de http://www.inee.edu.mx/images/stories/Publicaciones/Recursosyprocesos/Preescolar/Completo/preescolar_completob.pdf

Unesco. (2014). Enfoques estratégicos sobre las TIC en educación en América Latina y el Caribe. En Enfoque Estratégico Sobre Tics En Educación En América Latina Y El Caribe. Recuperado el 25 de marzo de 2018, de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/images/ticsesp.pdf%5Cnwww.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp>

Valadez, M. (2019). Educación digital para el futuro del aprendizaje. Recuperado el 28 de septiembre de 2019, de <https://www.forbes.com.mx/educacion-digital-para-el-futuro-del-aprendizaje/>

Yepes, V. (2018). Proceso Analítico Jerárquico (Analytic Hierarchy Process, AHP). Recuperado el 25 de agosto de 2019, de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2018/11/27/proceso-analitico-jerarquico-ahp/>