

La tecnología como una oportunidad de mejora para la gestión de los servicios educativos en México

José Alberto Díaz Mora
josealdi@ucm.es

Resumen

Introducción: En un entorno de competitividad internacional en la que se encuentra inmersa la educación pública en México, la Secretaría de Educación del Estado de Michoacán implementa una política educativa acorde al aprendizaje del siglo XXI a través del modelo STEM, ayudando a los alumnos a desarrollar habilidades cognitivas y científicas en diferentes asignaturas. En esta investigación doctoral se expone la línea base de la implementación de esta Estrategia educativa en el Estado. **Objetivos:** Desarrollar un plan de investigación que permita evaluar el impacto que se genera en el aprovechamiento de los alumnos de educación básica de Michoacán, al implementar la estrategia tecnológica STEM. **Método:** La metodología que se aplica se define como cualitativa-cuantitativa, bajo el diseño de estudio muestral, dicha muestra está conformada por 37 escuelas públicas de 282 en las que se implementa la Estrategia STEM. Los instrumentos aplicados durante la investigación los conforman variables cuantitativas y cualitativas, de escala abierta, opción múltiple, escala liker y dicotómica, adecuados para ser medidos de manera nominal en escala y nominal ordinal, dependiendo de la naturaleza del ítem y se encuentran clasificados por categoría para su análisis, las matrices de respuesta organizadas para recabar información precisa sobre cada categoría y agente educativo que participa (autoridad, docente o alumno). **Resultados:** Al momento los resultados cualitativos y cuantitativos, evidencian una nueva cultura educativa de calidad, donde los alumnos participan activa y autónomamente en su aprendizaje. **Conclusiones:** La aceptación de STEM por los docentes y autoridades educativas de Michoacán, permiten observar la posibilidad de expandir esta Estrategia pedagógica y la política educativa que la impulse.

Abstract

Introduction: In an international competitive environment in which Mexico public education is immersed, in the Ministry of Education of the State of Michoacán implements an educational policy according to XXI century learning through the STEM model, helping students to develop cognitive skills and scientists in different subjects. This doctoral research exposes the base line for the implementation of this educational strategy in the State. **Objectives:** Develop a research plan that allows evaluating the impact that is generated in the use of basic education students of Michoacán, by implementing the STEM technology strategy. **Method:** The methodology applied is defined as qualitative-quantitative, under the sample study design, said sample is made up of 37 public schools of 282 in which the STEM Strategy is implemented. The instruments applied during the research are quantitative and qualitative variables, open-scale, multiple option, liker and dicotomic, adequate to be measured in a nominal scale and nominal ordinal way, depending on the nature of the item and they are classified by category for analysis, the answer matrix organized to gather precise information about each category and participating educational agent (be it a teacher, authority or student). **Results:** Now qualitative and quantitative results, evidence a new quality educational culture, where students participate actively and autonomously on their own learning. **Conclusions:** The acceptance of STEM by teachers and educational authorities of Michoacán, allow observing the possibility of expanding this pedagogical strategy and the educational policy that drives it.

Palabras clave: Estrategias de enseñanza, Mejora de los aprendizajes, Gestión Pedagógica, Tecnología Educativa, Herramientas Tecnológicas STEM

Keywords: Teaching strategies, Improvement of learning, Pedagogical Management, Educative technology, STEM Technology Tools.

Presentación

Michoacán es uno de los estados de la República Mexicana de mayor diversidad cultural, étnica y geográfica; con una situación educativa retadora y en donde, con el desarrollo de esta investigación se logrará beneficiar a 50,000 alumnos de 282 escuelas públicas en 55 municipios de los 113 que lo conforman.

En esta investigación doctoral se expone la línea base para la implementación de una estrategia educativa basada en la aplicación de la tecnología como herramienta que puede mejorar el aprendizaje de los alumnos de educación básica.

Esta estrategia permite pensar en una escuela del futuro que precisa de nuevas formas de hacer y gestionar los aprendizajes, en primer lugar, una gestión eficaz, eficiente y de calidad, dirigida a:

“conseguir los resultados adecuados, prevenir los fallos y organizar las actividades educativas de forma que se consigan los objetivos de la educación, superar las diferencias sociales y buscar el desarrollo óptimo de cada persona” (Fernández Díaz, M.J. y otros, 2002).

En este contexto, contar con información puntual y sistemática puede contribuir a que en el Estado se impulsen acciones de impacto basadas en resultados y con ello, posicionarlo como un Sistema Educativo a la vanguardia.

El trabajo de campo complementa la labor analítica de gabinete para producir una investigación que, mediante un enfoque teórico, relacione información educativa relevante, información producto de la implementación de las herramientas tecnológicas recopilada a través de la aplicación de instrumentos de seguimiento y evaluación.

Planteamiento del Problema

En México desde el año 2016 se implementa el Nuevo Modelo Educativo, el cual forma parte de la reorganización de todos los componentes del Sistema Educativo Mexicano a través del desarrollo de acciones que buscan lograr un desarrollo integral de la niñez y juventud que les permita enfrentar los retos del siglo XXI y facilitarles su acceso a un entorno global.

Entre las finalidades más relevantes que plantea el Nuevo Modelo Educativo para la educación obligatoria en México, se encuentran “lograr que los alumnos de educación básica se informen y comprendan los procesos naturales y sociales de la ciencia y la tecnología, sean competentes y responsables en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y tengan la capacidad y deseo de aprender a lo largo de su vida en forma autónoma o en grupo.” (SEP 2017:46)

En este sentido, en el trabajo de investigación estoy considerando explorar el impacto de las tecnologías de la información enfocados principalmente a su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como un mecanismo innovador que permite recuperar y atraer el interés del alumnado en la escuela, así como potenciar el desarrollo profesional del docente y, por ende, verificar el impacto en la mejora de los aprendizajes y los indicadores educativos.

Con el propósito de recuperar información precisa, el problema de investigación queda delimitado de la siguiente manera:

- Analizar el impacto en el aprovechamiento de los alumnos que asisten a las escuelas de educación básica en el estado de Michoacán, al interactuar con las herramientas tecnológicas en ciencias, inglés y matemáticas.
- Identificar las semejanzas y diferencias entre un modelo educativo tradicional y un modelo educativo mediado por la tecnología en el país.

Estado actual de la investigación

El Proyecto de Investigación se encuentra estructurado en cuatro capítulos a través de los cuales se conoce el antecedente y evolución del Sistema Educativo Mexicano respecto al uso de la tecnología para la enseñanza y el aprendizaje, así como las implicaciones teóricas, conceptuales y procedimentales de la mejora y gestión de los aprendizajes.

Hacer una revisión del planteamiento pedagógico y sus prácticas educativas en el aula permiten reconocer los desafíos curriculares que se deben atender al incorporar el uso de nuevas herramientas tecnológicas para el campo de las ciencias, las matemáticas y el inglés como segunda lengua.

En el caso de México, esto se vio reflejado a partir del año 2010 con la firma del Acuerdo de Cooperación México- OCDE para mejorar la Calidad de la Educación de las Escuelas Mexicanas, del cual podemos rescatar la publicación *Mejorar las escuelas: estrategias para la acción en México* que se planteó como objetivo:

“(…) ayudar a las autoridades educativas en México, y a las de otros países miembros de la OCDE, a fortalecer sus sistemas educativos. El informe se enfoca en las políticas públicas para optimizar la enseñanza, el liderazgo y la gestión escolar en las escuelas, con el fin de mejorar los resultados de los niños en educación básica. Esta publicación desarrolla un marco comparativo de los factores clave de la política pública en escuelas y sistemas escolares exitosos, y lo adapta al contexto y la realidad en México” (OCDE 2010:3).

Tomando como referencia las tendencias globales y conscientes de la importancia de la educación, desde el año 2012 en México se da una profunda reforma de las políticas públicas educativas, buscando transformar el sistema educativo nacional de manera que el servicio que se brinda sea de calidad.

Y es en esta coyuntura en la que se pretende a través de esta investigación, desarrollar un plan que permita evaluar el impacto que se genera en el aprovechamiento de los alumnos de educación básica de Michoacán, al implementar concretamente la estrategia STEM.

STEM, es un enfoque educativo sobre el aprendizaje, que utiliza disciplinas como la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas como puntos de acceso para orientar a los estudiantes de todos los niveles hacia la investigación, el diálogo y el pensamiento crítico, con un aprendizaje vivencial y de colaboración, a fin de incitar a la resolución de problemas reales, estimulando así la indagación y la creatividad.

Su característica principal es la formación práctica, propiciando que los alumnos y las alumnas trabajen de manera real a través de la experimentación y utilicen el razonamiento basado en la evidencia a la hora de tomar decisiones, para que adquieran confianza y conocimientos y así puedan desarrollar las habilidades que precisa el siglo XXI (Educación 3.0, 2016).

El modelo de aprendizaje STEM no sólo abarca la enseñanza de los contenidos en sí, sino que también implica el desarrollo de determinadas competencias y tipos de pensamiento necesarios para enfrentarse a situaciones cotidianas que están presentes en las disciplinas STEM, este enfoque garantiza el desarrollo de un conocimiento transversal, en el que los contenidos de cada una de estas disciplinas no se trabajan de manera aislada, sino de forma interdisciplinar para garantizar un aprendizaje contextualizado y significativo (DIWO, 2016).

Las tendencias actuales conciben el aprendizaje STEM de una forma integrada fomentando que el aprendizaje de las disciplinas se produzca de manera simultánea ya que para obtener una verdadera alfabetización funcional se debe producir, una transferencia de conocimiento El desarrollo de un proyecto STEAM (Proyecta, 2017), sigue los mismos procesos de creación de un trabajo por proyectos convencional, por tanto, el proceso básico consiste en:

- Definir al alumnado y los medios disponibles.
- Definir el proyecto: descripción de objetivos, competencias, conocimientos y habilidades a desarrollar, así como su evaluación.
- Planificar el espacio temporal.
- Ejecutar y desarrollar en el tiempo establecido.
- Evaluar: en todas sus posibilidades desde la autoevaluación, la evaluación compartida, etc. y también desde la perspectiva de mejorar en futuros proyectos.

Herramientas tecnológicas implementadas:

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	HABILIDADES A DESARROLLAR
	<p>Entorno colaborativo de aprendizaje del Inglés Español y Matemáticas, a través de la interacción con software educativo y recursos didácticos, para niños de 4 a 10 años de edad.</p>	<p>Estándares del Inglés como segunda lengua (SEP, 2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión: Oral y de lectura. • Expresión: Oral y escrita. • Multimodal Actitudes hacia el lenguaje y la comunicación.
	<p>Dispositivo portátil integrado con hasta 15 sensores inalámbricos para recolección de datos y enseñanza de las ciencias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo en el área de las ciencias, sentido numérico y pensamiento matemático • Fortalecimiento de la lectura y escritura en Español.
	<p>Tutor virtual personalizado que contempla la experiencia de aprendizaje adaptativo y promueve el desarrollo de la habilidad Matemática, que reconoce las fortalezas y debilidades de cada estudiante, presenta lecciones y ejercicios de acuerdo a sus necesidades de aprendizaje.</p>	<p>Las competencias que promueve Math Whizz son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprensión, análisis y resolución de problemas • Razonamiento y mediciones • Construcción de argumentos • Modelamiento matemático

Dentro de la investigación se diseñó un modelo de acompañamiento con tres procesos a desarrollar:

1. Modelo pedagógico, en el cual se abordan elementos como el contexto social en el que se implementa las herramientas tecnológicas, el nuevo modelo educativo en México y la forma en que se inserta la tecnología como herramienta que favorece el aprendizaje en los alumnos de educación básica, la propuesta curricular centrada en los aprendizajes y la transformación de la práctica docente a través de nuevas propuestas de intervención educativa.
2. Método de Mejora Continua, a través del cual se aplica un diagnóstico previo o línea base a la implementación de la estrategia STEM para conocer el estatus de aprovechamiento que tienen los alumnos de la muestra seleccionada, así como del grupo control, posterior a ello la capacitación a docentes para la aplicación de las nuevas herramientas, así como el equipamiento de los centros escolares.

3. Proyecto de investigación educativa, en el que se desarrolla el proceso de levantamiento y análisis de la información lo que posibilita valorar elementos cuantitativos y cualitativos, ofreciendo insumos sistematizados a la Autoridad Educativa Local para tomar decisiones orientadas a fortalecer la implementación del programa mediante hallazgos y recomendaciones para una eficaz aplicación de la Estrategia STEM.

Al momento los resultados cualitativos y cuantitativos, evidencian una nueva cultura educativa de calidad, donde los alumnos participan activa y autónomamente en su aprendizaje.

Sus resultados parciales ya permiten que la Autoridad Educativa Local pueda visualizar un escenario de capacitación docente para la innovación de la práctica educativa en el aula.

Hipótesis

La hipótesis que he planteado al iniciar el proceso de investigación:

- La aplicación de las herramientas tecnológicas incrementa los indicadores de aprovechamiento escolar de los estudiantes de educación básica en Michoacán, principalmente en las asignaturas de ciencias, inglés y matemáticas.

La cual será valorada al concluir con la investigación a través del análisis final de la información de campo.

Metodología

La metodología aplicada es de enfoque mixto (cualitativa-cuantitativa), bajo el diseño de estudio muestral, dicha muestra está conformada por 37 escuelas públicas de 282 en las que se implementa la Estrategia STEM, es de enfoque socio – técnico y que contempla: personas, procesos y recursos.

La determinación del tamaño de la muestra atiende criterios técnico-metodológicos comprobados desde la estadística inferencial, considerando el porcentaje de error, el nivel de confianza y la distribución esperada de las respuestas.

Los instrumentos aplicados durante la investigación los conforman variables cuantitativas y cualitativas, de escala abierta, opción múltiple, escala liker y dicotómica, adecuados para ser medidos de manera nominal en escala y nominal ordinal, dependiendo de la naturaleza del ítem y se encuentran clasificados por categoría para su análisis, las matrices de respuesta organizadas para recabar información precisa sobre cada categoría y agente educativo que participa (autoridad, docente o alumno).

Se realizaron los ajustes necesarios al lenguaje de los instrumentos de tal manera que permitan recuperar con eficiencia la información de campo.

Los instrumentos de recolección de datos se aplican en escuelas beneficiadas de 24 municipios, los cuales representan nueve regiones del Estado, con una distribución porcentual por nivel de educación básica.

Entre los instrumentos aplicados a los agentes educativos se encuentran entrevistas, cuestionarios, escalas de actitudes y guías de observación. Su tratamiento corresponde a la teoría clásica y la estadística descriptiva.

Posterior a la revisión teórica - conceptual integrada en cada capítulo del trabajo de tesis, permite confirmar que la metodología que la define es de enfoque mixto (cualitativa-cuantitativa), bajo el diseño de estudio muestral cuyo propósito es generar conocimiento sobre la gestión pedagógica en aula a cargo de los docentes, a través de la implementación de las herramientas tecnológicas STEM, como estrategia innovadora que impulsa la Autoridad Educativa Local.

Etapas de la Investigación.

1. Planificación
2. Delimitación del Problema
3. Hipótesis
4. Aplicación de instrumentos de investigación y análisis de resultados

Resultados alcanzados hasta el momento

Considerando que la evaluación se define según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (CONEVAL México, 2018), como un “Análisis sistemático e imparcial de una intervención pública cuya finalidad es determinar la pertinencia y el logro de sus objetivos y metas, así como la eficiencia, eficacia, calidad, resultados, impacto y sostenibilidad”, las etapas de recolección y análisis de la información derivada de la implementación de las Herramientas Tecnológicas de STEM como parte de las acciones de la Autoridad Educativa en el estado de Michoacán, se ha detectado lo siguiente:

- La incorporación de las herramientas tecnológicas STEM ha tenido un efecto positivo, reflejado en la motivación e interés por aplicarlo en las áreas de ciencias, matemáticas e inglés, el cual se debiera considerar para extenderse a más escuelas del Estado.
- Se ha incrementado el interés y participación de los alumnos en el trabajo colaborativo a través de las herramientas.
- Las respuestas de los alumnos han sido positivas y emotivas, lo que se traduce en mayores aprendizajes reflejados en las evaluaciones que bimestralmente aplican los docentes en sus grupos de alumnos.
- Se ha logrado la asociación y reforzamiento de contenidos curriculares lo que enriquece los referentes del aprendizaje.
- Se fortalecen las habilidades comunicativas hablar-escuchar y leer-escribir.

Asimismo, se han detectado las áreas de oportunidad, las cuales, al ser atendidas en esta etapa de la implementación, permitirá que se puedan emprender acciones de mejora.

Algunas de estas áreas de oportunidad son:

- La herramienta presenta dificultades en la programación de las secuencias didácticas al encontrarse desfasada curricularmente con lo que establece el Programa Nacional de Inglés.
- Debido a factores contextuales y a la estrategia de capacitación para la implementación de la herramienta del segundo idioma, se presenta dificultad conforme aumenta la complejidad del contenido.
- Se requiere fortalecer la habilidad mediadora del docente entre el conocimiento y el alumno.
- Mejorar la capacitación y brindar seguimiento.

Para el desarrollo de este tipo de proyectos es evidente que los centros educativos deben prepararse de tres maneras diferentes (Habilitas Educación, 2017):

1. Equipamiento: la escuela debe contar con los materiales y servicios necesarios para poder desarrollar todas las actividades que una educación innovadora supone. Dentro de estos servicios o material se encuentran los ordenadores, una buena conexión a Internet, pizarras digitales o impresoras 3D entre otros recursos materiales.
2. Profesorado: son el segundo pilar básico. Los profesores de un centro donde se trabaja por innovar en educación han de ser los primeros que deben, no sólo concienciarse de que la forma de educar cambia a pasos agigantados, sino que son ellos mismos los que han de ser conocedores de ese tipo de herramientas o formas de enseñanza y aplicarlas en el aula. El uso de las nuevas tecnologías aplicadas al aula o conocer los cientos de recursos, muchos de ellos gratuitos, que existen hoy en día para impartir clases de manera innovadora y motivadora, también es fundamental. Precisamente, la motivación es otra de las características de los profesores que desean aplicar en sus aulas una educación innovadora.

3. Alumnado: teniendo en cuenta los dos puntos anteriores, el alumno se encontrará con un aula en la que poder desarrollar habilidades y adquirir conocimientos que más tarde aplicará en su vida, con un profesor y un centro que apuesten por una educación innovadora y con el acceso ilimitado al material necesario para lograrlo. En este sentido, respetar sus tiempos de aprendizaje se imponen como algo esencial.

Discusión, explicación o interpretación

Se deben emprender esfuerzos para incrementar la línea base en diseño de instrumentos garantizando su aplicación a todos los agentes educativos.

Se debe contar con acceso a información estadística que permita enriquecer las referencias y resultados de la investigación, tal como son los resultados de las evaluaciones bimestrales oficiales de los alumnos que participan en la muestra.

Considerar la posibilidad de analizar las situaciones didácticas en aula y su injerencia en el trabajo con las herramientas STEM.

Emplear técnicas estadísticas que faciliten el análisis de datos para la interpretación de la información.

Considerar la necesidad de diseñar materiales complementarios para cada herramienta aplicada como guías de usuario, guías de articulación curricular a manera de auxiliares didácticos para los profesores.

Considerar la posibilidad de diseñar para el docente un formato o guía estándar que le permita la articulación curricular con las herramientas.

Continuar con los procesos de capacitación a docentes para incrementar y/o reforzar la tendencia del docente al uso de tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Desarrollar un plan anual de asistencia pedagógica y operativa en las escuelas.

Fomentar el uso de la Tecnología en la comunidad educativa de una manera creativa que le permita incluso a los padres de familia ver las herramientas tecnológicas como elementos que les permite conocer, aprender e interactuar más ampliamente en el mundo social y natural.

Perspectivas de continuidad de la investigación

La aceptación de STEM por los docentes y autoridades educativas de Michoacán, permiten observar la posibilidad de expandir esta Estrategia pedagógica y la política educativa que la impulse, además de atender las áreas de oportunidad que se presentan y con ello mejorar dicha Estrategia.

En virtud de que se han evidenciado beneficios importantes en la aplicación de este tipo de metodologías, como son (Habilitas Educación, 2017):

- Fomentan el espíritu innovador en el aula, así como la curiosidad por seguir aprendiendo en los alumnos, de esta manera, la motivación siempre está presente. Son los propios alumnos los que marcan su ritmo y dirigen su aprendizaje, supervisado, de alguna manera, por el profesor o tutor.
- Búsqueda de soluciones a problemas, a través del punto antes mencionado, pero también mediante el debate con el resto de alumnos. En este sentido, los alumnos también adquieren las herramientas necesarias para tener un espíritu crítico, en el que todas las opiniones tienen cabida, siempre desde el respeto.

Bibliografía

- Azpeleta J. (2004) Innovaciones educativas. "Reflexiones sobre los contextos en su implementación". Rmie, abr-jun 2004, vol. 9, núm. 21, pp. 403-424. *Investigación temática*.
- CDE. (2010). *Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas, Mejorar las escuelas: Estrategias para la acción en México (Resumen Ejecutivo)*. OCDE. disponible en: <http://www.oecd.org/education/school/46216786.pdf>
- Celis, J., Uzcanga, I., Gómez, M., Duque, M., Canu, M., & Danies, G. (2015). *Educación STEM en Educación Básica: Estudio de caso en dos países, Colombia y República Dominicana. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI*. Cartagena: Publicaciones ACOFI.
- Cilleruelo, L., & Zubiaga, A. (2014). *Una aproximación a la Educación STEAM. Prácticas educativas en las Jornadas de Psicodidácticas*.
- Colombia Aprende. (2016). *Home: Todos a Aprender PTA*. Recuperado el 2 de Enero de 2016, de Sitio Web de Colombia Aprende: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/pta>.
- Colunga, C. (1995). *La calidad en el servicio*. México: Panorama Editorial.
- Consejo Nacional de Evaluación de Política Sociales (CONEVAL) 2018 disponible en: <http://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Paginas/Glosario.aspx>
- DIWO. (2016). *¿Qué es STEAM?* Recuperado de <http://diwo.bq.com/que-es-steam-educacion/>.
- Duarte, J. (2003). *Ambientes de Aprendizaje. Una aproximación Conceptual*. Medellín: Estudios pedagógicos no.29 Valdivia 2003.
- Educación 3.0. (2016). *10 claves para implantar la educación STEAM en el aula*. Recuperado de <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/10-claves-implantar-la-educacion-steam-aula/41064.html>.
- Habilitas Educación. (2017). *STEAM, educación innovadora para formar profesionales del futuro*. Recuperado de <http://www.innovandoeducacion.es/steam-educacion-innovadora>.
- Hernández H, S. M. (2013). *Estrategias Didácticas*. Hidalgo: SUV, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Hernández, S. R, Fernández, C.C, Baptista, L.P. (2006). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw-Hill. 4ª. Edición. México.
- Hurtado de Barrera, J. (2012). *Metodología de la investigación, guía para comprensión holística de la Ciencia. 4ª Edición*. Caracas: Quirón Ediciones.
- ICFES. (2016). Resultados Saber: [icfesinteractivo.gov](http://www.icfesinteractivo.gov). Recuperado el 12 de Enero de 2016, de Sitio web de [Icfesinteractivo.gov](http://www.icfesinteractivo.gov): <http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultadosSaber/resultadosSaber11/index.htm>
- Johanson, C. (2015). *El aprendizaje basado en proyectos, una herramienta motivadora y eficaz. STEAM Barcelona 2015, Aprender hoy para solucionar el mañana* (págs. 6, 7). Barcelona: Cosmo Caixa.
- Martín, F., (2006). "Gestión de instituciones educativas inteligentes". Madrid, España: McGraw Hill.
- Muñoz, Juan. (2015). *STEM, STEAM... ¿pero eso qué es?* Recuperado de <http://odite.ciberespiral.org/comunidad/ODITE/recurso/stem-steam-pero-eso-que-es/58713dbd-414c-40eb-9643-5dee56f191d3>.
- Paucar, E. (27 de Agosto de 2014). *Las competencias STEM, el desafío de la nueva educación*. El Comercio.
- Pérez Álvarez, Miguel. A. (2018). *Educación y STEM*. Recuperado de <https://elsemanario.com/colaboradores/miguel-angel-perez-alvarez/256449/educacion-y-stem/>.
- Proyecta. (2017). *PROYECTOS STEAM: CREAR PARA APRENDER*. Recuperado de <http://www.plataformaprojecta.org/es/proyectos-steam-crear-para-aprender>.
- Reimers Fernando M., Connie K. Chung. (2016). *Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI. Metas, políticas educativas y currículo en seis países*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Ruiz Vicente, Francisco. (2017). *Diseño de Proyectos STEAM a partir de un curricular actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa*.
- SEP. (2017:46). *Modelo Educativo para la Educación Obligatoria, Educar para la Libertad y la Creatividad*. México: SEP.

Telefónica Fundación. (2013). *Proyectos eficaces para fomentar las vocaciones científico-tecnológicas STEM. Top 100 innovaciones Educativas*, 48.

U.S. Department of Education. (2016). *STEM 2026: A Vision for Innovation in STEM Education. Washington, DC: Office of Innovation and Improvement.*

Xanthoudaki, M. (2015). *Tu creatividad no tiene límites. Tinkering Studio. 1st STEAM Internacional Conference. (págs. 8-9).* Barcelona: STEAM Barcelona 2015.

Anexos

Opinión de la capacitación recibida para manejo de E-blocks

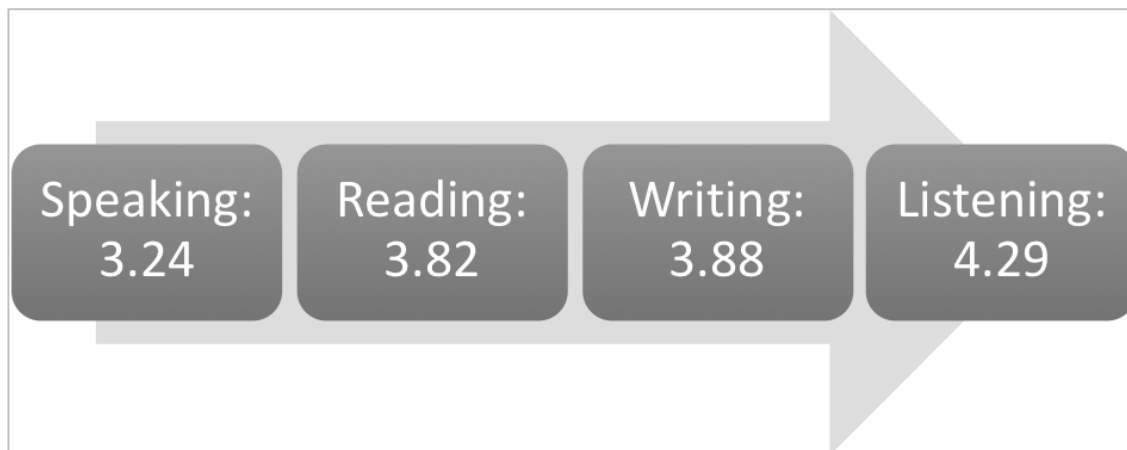
3.4

1	2	3	4	5
<i>Nada favorable</i>				<i>Totalmente favorable</i>

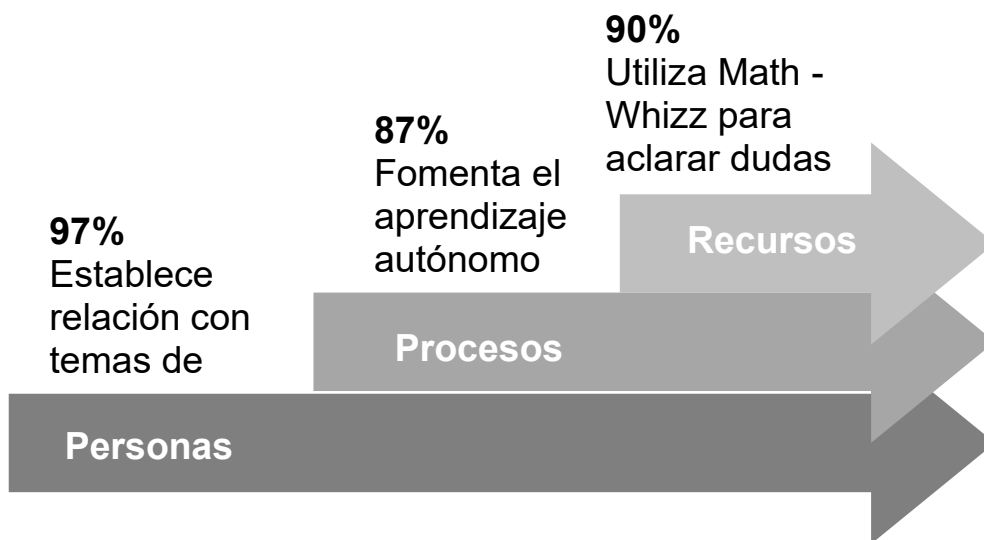
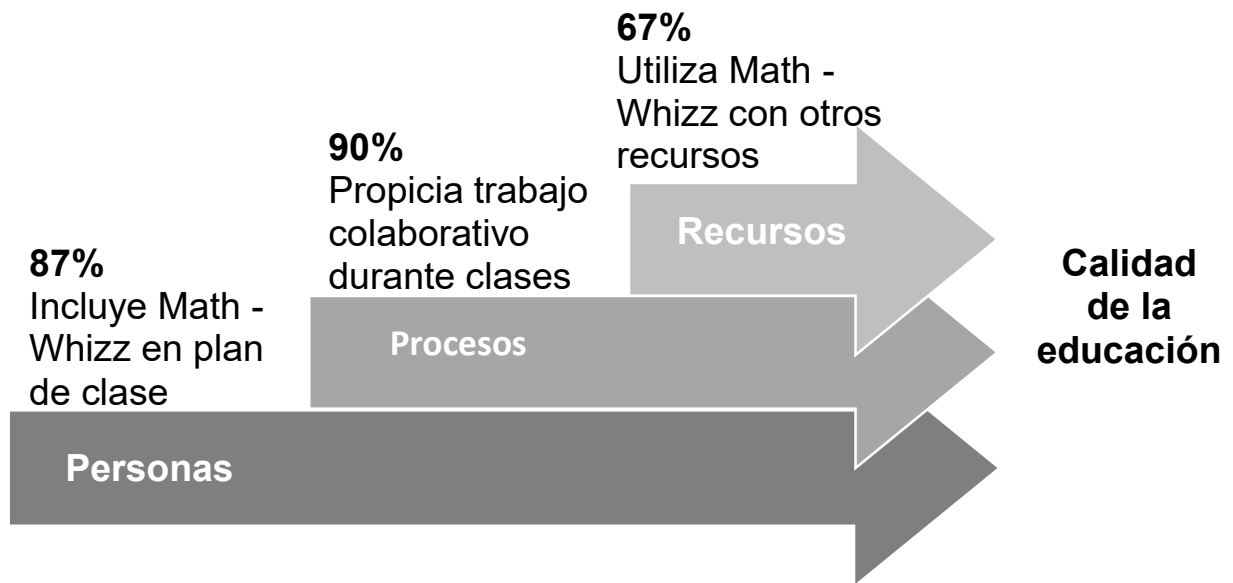
- ◆ Faltó práctica con e-block.
- ◆ Falta claridad en contenidos y secuencias didácticas del e-block
- ◆ Necesidad de más asesoría.

Estadísticos descriptivos	Mínimo	Máximo	Media
La capacitación cubrió los objetivos para poder utilizar eblock	2	5	3.3125
A lo largo del curso de capacitación se tuvo la suficiente práctica con e-block	1	5	2.8125
Se informó sobre los contenidos, diseño curricular, secuencias didácticas de e-block	1	5	3.0625
Los tutores informaron suficientemente las distintas alternativas que les ofrece la tecnología.	2	5	3.625
Entre Ud. y los tutores se da un mutuo intercambio de información sobre los problemas y dificultades para usar eblock	3	5	4.3125
Tengo claridad para usar el e-block con mi programación	1	5	3.4375
Grado de necesidad que considera para tener más capacitación para el manejo de e-block.	2	5	3.75
N válido (por lista)			

Valoración de la intensidad con que E-Blocks apoya las 4 habilidades básicas del idioma Inglés



¿En qué forma utilizan los docentes Math-Whizz?

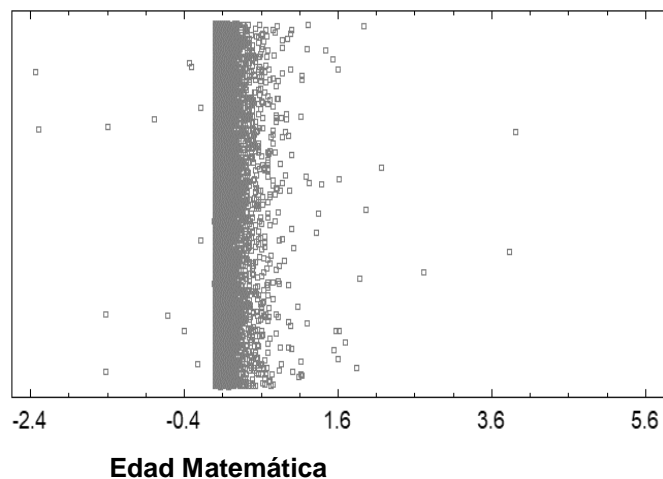


¿Cuánto han crecido en edad matemática?

8442 alumnos

Rango: -2.41 a 3.91

Promedio: 0.22



Resultados del Cuestionario sobre percepción de uso Labdisc

