



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



**CONAHCYT**  
CONSEJO NACIONAL DE HUMANIDADES  
Y TECNOLOGÍAS

**INFOTEC**

**BIBLIOTECA INFOTEC  
VISTO BUENO DE TRABAJO TERMINAL**

Maestría en Gestión de Innovación de las Tecnologías de Información y Comunicación  
(MGITIC)

Ciudad de México, a 23 de enero de 2024

**UNIDAD DE POSGRADOS  
PRESENTE**

Por medio de la presente se hace constar que el trabajo de titulación:

“Propuesta de implementación de un sistema informático para la prevención del abandono escolar en escuelas de la DGETI en la CDMX”

Desarrollado por el alumno: **Luis Elmer García Rodríguez**, bajo la modalidad del **Diplomado en Derecho, TIC e Innovación del INFOTEC** cumple con el formato de Biblioteca, así mismo, se ha verificado la correcta citación para la prevención del plagio; por lo cual, se expide la presente autorización para entrega en digital del proyecto terminal al que se ha hecho mención. Se hace constar que el alumno no adeuda materiales de la biblioteca de INFOTEC.

**No omito mencionar, que se deberá anexar la presente autorización al inicio de la versión digital del trabajo referido, con el fin de amparar la misma.**

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviar un cordial saludo.

**Mtro. Carlos Josué Lavandéira Portillo**  
Director Adjunto de Innovación y Conocimiento

Jah  
CJLP/jah

C.c.p. Felipe Alfonso Delgado Castillo.- Gerente de Capital Humano.- Para su conocimiento.  
Luis Elmer García Rodríguez.- Alumno de la Maestría en Gestión de Innovación de las Tecnologías de Información y Comunicación.- Para su conocimiento.

Avenida San Fernando No. 37, Col. Toriello Guerra, CP. 14050, CDMX, México.  
Tel: 55 5624 2800 [www.infotec.mx](http://www.infotec.mx)





MAESTRÍA EN GESTIÓN DE INNOVACIÓN DE LAS  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

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 IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMÁTICO PARA LA PREVENCIÓN DEL ABANDONO ESCOLAR EN ESCUELAS DE LA DGETI EN LA CDMX”

Bajo la modalidad de Diplomado  
Que para obtener el grado de MAESTRO EN  
GESTIÓN DE INNOVACIÓN DE LAS  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y  
COMUNICACIÓN

Presenta:

**Luis Elmer García Rodríguez**

Ciudad de México, agosto, 2023.



# “PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA PREVENCIÓN DEL ABANDONO ESCOLAR EN ESCUELAS DE LA DGETI EN LA CDMX”

Luis Elmer García Rodríguez<sup>1</sup>

## RESUMEN

EN ESTE ARTÍCULO, SE PRESENTA UNA PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO QUE COADYUVE A LA PREVENCIÓN DEL ABANDONO ESCOLAR DE LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR (EMS), LA PROPUESTA SE FUNDAMENTA EN UNA METODOLOGÍA CUALITATIVA A TRAVÉS DE UNA REVISIÓN DOCUMENTAL PARA OBTENER LOS DATOS EN LOS SUSTENTAN LA VIABILIDAD DE LA PROPUESTA. ESTÁ DIRIGIDO A ALUMNOS QUE ESTUDIAN EN LOS PLANTELES DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL (DGETI) EN LA CIUDAD DE MÉXICO, NO OBSTANTE, EL ALCANCE SE REDUCE A PLANTELES PILOTO. LAS APORTACIONES PRINCIPALES DEL PROYECTO DESTACAN EL ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES CAUSAS DE ABANDONO Y LA MANERA EN LA QUE EL SISTEMA PLANTEADO DEBERÁ PROCESAR LOS DATOS PARA

## ABSTRACT

*IN THIS ARTICLE, A PROPOSAL IS PRESENTED FOR THE IMPLEMENTATION OF A COMPUTER SYSTEM THAT CONTRIBUTES TO THE PREVENTION OF SCHOOL DROPOUTS IN UPPER SECONDARY EDUCATION (EMS) STUDENTS. THE PROPOSAL IS BASED ON A QUALITATIVE METHODOLOGY THROUGH A DOCUMENTARY REVIEW TO OBTAIN THE DATA THAT SUPPORT THE VIABILITY OF THE PROPOSAL. IT IS AIMED AT STUDENTS WHO STUDY AT THE SCHOOLS OF THE GENERAL DIRECTORATE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGICAL EDUCATION (DGETI) IN MEXICO CITY, HOWEVER, THE SCOPE IS REDUCED TO PILOT SCHOOLS. THE*

---

<sup>1</sup> Lic. En pedagogía  
luiselmer@gmail.com

EMITIR UNA ALERTA TEMPRANA QUE PERMITA EL DIAGNÓSTICO, RETENCIÓN Y PREVENCIÓN DEL ABANDONO DE LOS ESTUDIANTES, CON LA PARTICIPACIÓN DE UN EQUIPO INTERDISCIPLINARIO DE EXPERTOS PARA ALIMENTAR UN ALGORITMO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) PARA QUE ESTE RECOMIENDE QUE SE ATIENDAN LAS CAUSAS DETECTADAS A TRAVÉS DE LOS PROGRAMAS EXISTENTES EN LA SEMS. DADO QUE EN LA ACTUALIDAD NO EXISTE UN SISTEMA INFORMÁTICO QUE REALICE ESTE ANÁLISIS E INCORPORA UN ALGORITMO DE AUTO APRENDIZAJE.

PALABRAS CLAVE: deserción escolar, causas de la deserción, abandono, escuela

*MAIN CONTRIBUTIONS OF THE PROJECT HIGHLIGHT THE ANALYSIS OF THE MAIN CAUSES DROP OUT OF STUDENTS AND THE WAY IN WHICH THE PROPOSED SYSTEM MUST PROCESS THE DATA TO ISSUE AN EARLY WARNING THAT ALLOWS THE DIAGNOSIS, RETENTION AND PREVENTION OF DROPOUT OF STUDENTS, WITH THE PARTICIPATION OF AN INTERDISCIPLINARY TEAM OF EXPERTS TO FEED AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) ALGORITHM SO THAT IT RECOMMENDS THAT THE CAUSES DETECTED WILL BE ADDRESSED THROUGH THE EXISTING PROGRAMS IN THE SEMS. GIVEN THAT CURRENTLY THERE IS NO COMPUTER SYSTEM THAT PERFORMS THIS ANALYSIS AND INCORPORATES A SELF-LEARNING ALGORITHM.*

KEYWORDS: School Dropout, Causes of Dropout, Abandonment, School

## 1. Introducción

Para México la “deserción escolar”, en el nivel medio superior es un reto importante para resolver en materia educativa y, el cual representa un parteaguas en la vida profesional y productiva de los jóvenes, su complejidad multifactorial por la que los jóvenes deciden dejar la escuela, es un tema que se relaciona directamente con la calidad de vida de las personas y la competitividad del país.

Con base en los datos de la Encuesta Nacional sobre Acceso y Permanencia en la Educación ENAPE (2021) se observa que del 100% de los estudiantes que abandonan existe una brecha entre géneros por demás interesante para el análisis de las causales ya que esta, representa una diferencia de 9.9% entre hombres (54.9%) y mujeres (45.1%), de esto se desprende que los hombres desertan más que las mujeres, obedeciendo principalmente a la falta de recursos económicos la causa que propicia el abandono escolar (ENAPE, 2021).

En lo que corresponde a las y los estudiantes que se encuestaron, dijeron provenir de familias con escasos recursos económicos de los cuales, se pudo conocer que del 71.8% que se encontraban en el grupo de menos recursos, en su familia faltaba dinero para solventar situaciones elementales como útiles, pasajes o inscripción, 24.7% de jóvenes desertores del grupo de ingresos más bajos indicó que tenía al menos un hermano que desertó de la educación media superior. Por otro lado, en comparación con los estudiantes de familias con mayores ingresos esto sólo fue el 12.9% (ENAPE, 2021).

Resulta de suma importancia destacar que el 23.5% de los estudiantes beneficiados con una beca durante la educación media superior continuó con la educación superior (ENAPE, 2021).

“En retrospectiva 69.7% de las y los jóvenes que desertaron consideraron que haber dejado sus estudios fue una mala o muy mala decisión. Además, 44.8% de las y los jóvenes que abandonaron sus estudios mencionaron que dejar de estudiar afectó su relación familiar de manera negativa, 43.3% que esta decisión afectó negativamente su situación económica y 60.0% afectó sus posibilidades de encontrar empleo” (ENAPE, 2021).

La propuesta promueve que los centros de educativos adscritos a la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), entre los que se encuentran los Centros de Bachillerato Tecnológicos Industrial y de Servicios (CBTIS), y Centros de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETIS), disminuyan la deserción escolar, aumenten su eficiencia terminal y la permanencia de los estudiantes, esto a través de la planificación estratégica para obtener una ventaja competitiva con respecto a otros subsistemas de educación media superior, implementando cadenas de valor organizacional que contribuyan a la diferenciación de los planteles miembros.

Si bien se recomienda una estrategia interna que estimule una diferenciación en el sentido estricto de la propuesta para disminuir el abandono escolar, no se descarta el aprendizaje organizacional a través de la colaboración con otras instituciones académicas y subsistemas que compartan buenas prácticas y casos de éxito en la atención de este fenómeno.

## 2. Objetivos

El objetivo general de este trabajo realizar la propuesta de implementación estratégica de un sistema informático de alerta temprana para la prevención del abandono en escuelas de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI) en la Ciudad de México.

## 2.1 Objetivos Específicos

- Diseño, desarrollo e implementación del software de alerta temprana.
- Realizar el diagnóstico de los estudiantes en riesgo de abandono con base en sus características, contexto y diversidad.
- Establecer los indicadores base con los que trabajará el sistema.
- Formar un equipo interdisciplinario para el diagnóstico de las causas de abandono.

## 3. Historia contemporánea de la deserción escolar en la DGETI

Diversos esfuerzos se han realizado en los tres sexenios recientes, llevando a cabo estrategias y sistemas de información para realizar el diagnóstico adecuado y eficiente que ayude a disminuir el abandono escolar en la Educación Media Superior; sin embargo, el nivel medio superior es un reto importante aún pendiente solventar en materia educativa debido al fuerte vínculo que guarda con la continuidad a los estudios universitarios, los cuales impactan directamente en la vida profesional y productiva de los jóvenes.

La complejidad multifactorial por la que los jóvenes deciden dejar la escuela es un eslabón estrechamente relacionado con la calidad de vida de los individuos, así también con la competitividad regional, nacional y a la integración contemporánea en la economía digital, esto implica comprender la economía del conocimiento para transitar con éxito a la integración de sus nuevas generaciones en los modelos de producción correspondientes a la turbulenta industria 4.0 o cuarta revolución industrial.

La encuesta base ENDEMS (2012), relacionada con la deserción escolar en el Nivel Medio Superior se llevó a cabo en 2012, desde entonces se han implementado

diversas acciones y estrategias encaminadas a atender esta situación. Al escribir este artículo los datos más recientes sobre el abandono escolar los publica el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI a través de su sitio web en el 2021 para “México 2018-2022”; sin embargo, hasta ahora la EMS no se cuenta con un sistema informático eficiente que permita detectar de manera inmediata a los estudiantes en riesgo de abandono escolar, tampoco sistemas que realicen análisis de los datos apoyados en las tecnologías modernas que aprovechen la recolección y almacenamiento e implementación de algoritmos de inteligencia artificial para evaluar las causas potenciales y así canalizar a los estudiantes a un programa de prevención y seguimiento apegado a las causas particulares de su entorno.

La Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) fue creada el 22 de enero de 2005, al entrar en vigor el Reglamento Interior de la SEP publicado el 21 de enero del mismo año en el Diario Oficial de la Federación (DOF).

Los antecedentes de la SEMS son: el Departamento de Enseñanza Técnica Industrial y Comercial (1923), la Subsecretaría de Enseñanza Técnica y Superior (1958) y la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas (SEIT) (1978) que desapareció en la reestructuración de la SEP en 2005.

El Reglamento Interior estableció que la SEP contara con un órgano interno de control, 39 unidades administrativas y nueve órganos desconcentrados, lo cual, incluyó la reducción de cinco a tres subsecretarías: Educación Superior, Educación Media Superior y Educación Básica.

Posteriormente, mediante el Acuerdo 351 publicado en el DOF, el 4 de febrero de 2005, se adscribieron a la SEMS las direcciones generales de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), Educación en Ciencia y Tecnología del Mar



(DGECyTM), de Bachillerato (DGB), de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFT) y de Educación Secundaria Técnica (DGEST).

Excepto la DGB, las direcciones generales señaladas pertenecieron a la SEIT, así como el Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET). La reestructuración de la SEP incluyó la creación de una Dirección General de Educación Superior Tecnológica antes Dirección General de Institutos Tecnológicos donde se agruparon los planteles de educación superior tecnológica agropecuaria, forestal, de ciencias del mar e institutos tecnológicos, bajo el mando de la Subsecretaría de Educación Superior. El COSNET cambió de nombre por el de Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico (COSDAC) y continúa adscrito a la SEMS.

La Dirección General de Educación Secundaria Técnica fue reasignada a la Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal - anteriormente subsecretaría-, de acuerdo con lo establecido en el Decreto de Reformas al Reglamento Interior de la SEP, publicado el 11 de octubre de 2006 (DOF, 2006).

“El Sistema Educativo Nacional está compuesto por los tipos: Básico, Medio Superior y Superior, en las modalidades escolarizada, no escolarizada y mixta. La educación de tipo básico está compuesta por los niveles Preescolar, Primaria y Secundaria. El tipo Medio Superior comprende el nivel de bachillerato, así como los demás niveles equivalentes a éste, y la educación profesional que no requiere bachillerato o sus equivalentes” (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2017, pág. p. 3).

Aún con las reformas realizadas a la estructura de la SEP, con el objetivo de dar atención a la demanda, mejorar la calidad educativa y disminuir la brecha de aprendizaje, estas acciones resultan insuficientes como menciona (Villa, 2014).

“Al convertirse en obligatoria la EMS el compromiso del Estado consistirá en la misma manera que para la educación básica en ofrecer un lugar a todo aquel que desee cursarla, en otras palabras, lo obligará a invertir en ella, lo cual es positivo. Sin embargo, es necesario considerar que actualmente el paso de la educación básica obligatoria a la EMS sigue dependiendo de las posibilidades económicas familiares” (Lorenza, 2014).

Con base en los datos recientes de la Encuesta Nacional sobre Acceso y Permanencia en la Educación (ENAPE, 2021) arrojó que:

- Los hombres desertan más que las mujeres, 54.9% contra un 45.1%.
- La principal causa de abandono escolar es la falta de dinero 49.7%.
- 71.8% de los estudiantes que desertaron, les faltaba dinero para sus útiles.
- Los estudiantes que recibían una beca mientras cursaban la educación media superior 23.5 % decidió continuar con la educación superior.
- 69.7% de los estudiantes que desertaron consideraron que haber dejado sus estudios fue una mala o muy mala decisión.
- 44.8% mencionaron que dejar de estudiar afectó su relación familiar de manera negativa.
- 43.3% que esta decisión afectó negativamente su situación económica.
- 60.0% afectó sus posibilidades de encontrar empleo.

(INEGI, 2022).

Por su parte (Ornelas, 2020) refiere que “según la Secretaría de Educación Pública, se corría el riesgo de que alrededor de 800 mil alumnos egresados de secundaria no ingresaran a la educación media, que abandonarían antes de empezar”. En tanto Miranda (2018) cita al INEE y dice que el abandono escolar es visto como un riesgo social e indica que las principales razones de abandono escolar que reportan los adolescentes y jóvenes son:

- Económicas: relacionadas con la ausencia de dinero en el hogar y con la necesidad de insertarse al mercado laboral.
- Institucionales o escolares: se dividen en dos grupos: el de las Inter sistémicas, que aluden a “la oferta educativa, la desigualdad en la calidad de los servicios educativos y los mecanismos de acceso, asociados a la asignación de plantel, modalidad y turno...” (INEE, 2017, pág. 196), y el de las razones intra sistémicas que impactan en el bajo desempeño académico debido a factores asociados a “prácticas pedagógicas inadecuadas, formación docente limitada y condiciones laborales precarias, infraestructura y equipamiento insuficiente, incompatibilidad entre la cultura juvenil y escolar, currículo poco pertinente, gestión escolar deficiente, y participación limitada de padres y estudiantes en la escuela”.
- Familiares e individuales: para Székely (2015) y Weiss (2015) en las primeras se ubica la escolaridad de los padres y el hecho de vivir o no con ambos; en las segundas están la desmotivación, el desinterés por la escuela y problemas propios de la identidad juvenil, como las adicciones, la violencia o el embarazo a edad temprana. (Miranda F., 2018).

Por lo visto en las citas de Miranda (2018), las causas asociadas al abandono escolar en la EMS son diversas y cada una tiene una naturaleza distinta, según los resultados de diversas investigaciones publicadas como las de Román, Cubillas y Moreno (2008), el Banco Interamericano de Desarrollo (2012), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2015) y el INEE (2017), así como de diversas encuestas: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (2009); Encuesta Nacional de la Juventud (2010); Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior (2012).

Por su parte el marco legal en el que se considera y regula el abandono escolar en México se encuentra diversas leyes y disposiciones legales que buscan garantizar

el derecho a la educación y prevenir esta problemática, a continuación, se mencionan algunos sustentos legales relevantes:

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: El artículo 3° de la Constitución establece el derecho a la educación y señala que es obligatoria hasta la educación media superior. También establece que El Estado Mexicano debe garantizar la calidad de la educación, promover la inclusión y combatir el rezago educativo.
2. Ley General de Educación: Esta ley establece los principios y disposiciones generales que rigen el sistema educativo en México. En su artículo 3°, establece que todos los mexicanos tienen derecho a recibir educación y prohíbe cualquier forma de discriminación. Además, establece que las autoridades educativas deben implementar estrategias para prevenir y atender el abandono escolar.
3. Programa Nacional para la Prevención Social de la Violencia y la Delincuencia: Este programa establece acciones específicas para prevenir el abandono escolar y fomentar la permanencia de los estudiantes en el sistema educativo. Busca brindar apoyo a los estudiantes en situación de riesgo y promover la participación de la comunidad educativa en la prevención del abandono escolar.

Estas son algunas de las bases legales que sustentan la prevención y atención del abandono escolar en México. Es importante tener en cuenta que existen también normativas estatales y municipales que complementan estas disposiciones y establecen acciones específicas para prevenir y atender este problema en cada entidad federativa.

Lograr las adecuaciones o reformas educativas sensibles e incluyentes para recortar la brecha digital y de género con miras a la educación del siglo XXI, que les permitan a estas generaciones adaptarse a las revoluciones tecnológicas e integrarse con éxito a los entornos sociales y económicos de su contexto; sin embargo, estudios realizados por organismos internacionales en alianza con la Subsecretaría de Educación Media Superior, revelan que lograr la inclusión de los jóvenes en este nivel educativo no es una tarea sencilla derivado de las consecuencia de los factores que obligan a los estudiantes a abandonar la escuela, a partir de estas problemáticas la SEMS ha emprendido diversas estrategias en la búsqueda de disminuir el abandono escolar, ejemplo de ello es el “Movimiento Contra el Abandono Escolar”, que en el marco de las estrategias concebidas por la dependencia, esta se describe como:

Una estrategia integral de carácter nacional que involucra la participación conjunta y coordinada de autoridades educativas, federales y estatales, directivos de planteles, docentes, padres de familia, estudiantes y sociedad en general, para lograr mayores índices de acceso, permanencia y conclusión exitosa de los estudios de nivel medio superior. (SEP, Movimiento contra el Abandono Escolar. Yo No Abandono, s.f., pág. p. 1).

Antes de estos esfuerzos institucionales, las políticas públicas eran asociadas a factores socioeconómicos que consideraban principalmente las becas otorgadas a los estudiantes como la estrategia para disminuir el abandono, sin embargo, el estudio realizado por la Secretaría de Educación Pública a través de la Encuesta Nacional de Deserción de la Educación Media Superior (ENDEMS, 2011), mostró datos importantes que revelaban los principales factores de riesgo (Tabla 1).

Factores de riesgo	Aumento de la probabilidad de abandono escolar	Proporción de alumnos que presentan el factor de riesgo	Riesgo atribuible poblacional (importancia absoluta)
Embarazo	370%	3.7%	5

<b>Expulsado por indisciplina</b>	330%	1.3%	6
<b>Haber reprobado una vez</b>	150%	59.7%	1
<b>Inasistencia</b>	118%	39.2%	3
<b>Baja escolaridad de la madre</b>	110%	61.7%	2
<b>Bajos ingresos mensuales (IV decil)</b>	50%	38.8%	4

Tabla 1  
Factores de riesgo del abandono escolar

Nota. Estimaciones de la SEMS, con base en cifras de la ENDEMS publicada en 2011.

La tabla anterior, nos muestra cómo los factores principales que ponen en riesgo de abandono escolar a los jóvenes de este sector educativo han reflejado aumentos importantes predisponiendo a estos a consumir el abandono de los estudios.

La SEMS emprendió, en el ciclo escolar 2013-2014, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, el Movimiento contra el Abandono Escolar, estrategia que buscaba integrar las acciones de la escuela, la familia y el estudiante para prevenir sus causas (SEMS, Movimiento contra el Abandono Escolar, 2015).

En un primer momento, también se realizó una caja de herramientas que contenía seis manuales con temas específicos enfocados en la prevención del riesgo de abandono escolar, en una segunda etapa, se elaboraron otros seis manuales que de acuerdo con directores de planteles entrevistados podrían dar seguimiento a los anteriores, quedando de esta manera 12 manuales:

1. Manual para prevenir riesgos de abandono escolar.
2. Manual para recibir a los nuevos estudiantes.
3. Manual para impulsar mejores hábitos de estudio.

4. Manual para implementar la tutoría entre pares (alumno alumno).
5. Manual para acompañar las decisiones de los estudiantes.
6. Manual para orientar a los alumnos en el establecimiento de su plan.
7. Manual para apoyar la orientación educativa.
8. Manual para incentivar el diálogo con los padres de familia.
9. Manual para ser un mejor tutor.
10. Manual de redes sociales y su uso para prevenir y atender el abandono escolar.
11. Manual para el desarrollo de habilidades socioemocionales.
12. Manual del proceso de planeación participativa para el plan contra el abandono escolar. (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2015).

De lo anterior expuesto, gran parte de los trabajos de investigación relacionados con las estrategias que se implementan en la EMS, tienen como referente a Silvia Schmelkes, una reconocida especialista en educación en México que ha abordado el tema del abandono escolar en diversos escritos. Sus investigaciones se han enfocado en identificar los factores que llevan a la deserción y proponer estrategias para prevenirla.

#### 4. Metodología

En este artículo encontraremos uno de los retos más importantes de la Educación Media Superior en México y, por tanto, en la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI) donde a través de los años y el paso de diferentes actores como autoridades educativas se han realizado esfuerzos e implementación de programas que intentan disminuir el abandono escolar, encontraremos análisis de los datos arrojados de la encuesta más reciente existente realizada por la autoridad educativa, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI México

2018-2022, 2021) a la fecha, Institutos autónomos como el Instituto Nacional para Evaluación de la Educación (INEE) y organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Haremos un recuento de los programas más importantes implementados para disminuir este fenómeno, así como las principales causas que incentivan a los estudiantes de los centros educativos pertenecientes a la DGTI para abandonar sus estudios, se abordará la propuesta de intervención apegado a las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) Las TIC y la gestión de la información y conocimiento, donde se propone la implementación de un sistema de alerta temprana y toma de decisiones, que permita al algoritmo tomar decisiones de atención, canalización y seguimiento de los estudiantes en riesgo de abandono.

Dadas las características multifactoriales del fenómeno, los datos con los que se realiza este documento son a partir de la más reciente Encuesta Nacional sobre Acceso y Permanencia en la Educación (ENAPE, 2021) y las publicaciones del extinto Instituto Nacional de Evaluación de la Educación (INEE).

La metodología empleada para el presente trabajo será cualitativa, a través de una revisión bibliográfica, sólo se emplearán soportes bibliográficos-documentales. La bibliografía fue seleccionada con base en los datos generados específicamente para la Educación Media Superior (EMS) por parte de las entidades especializadas en el tema y la relevancia de estos en sistema educativo nacional, así como las metodologías ya empleadas por las entidades mencionadas.

Se empleará en método inductivo, toda vez que, al realizar el análisis de los datos con base en la información y datos estadísticos existentes, aunada la que genere el sistema, permitirá canalizar a los estudiantes de forma inmediata a los programas de asistencia para la prevención del abandono con los que cuenta la SEMS, las



dependencias públicas y Asociaciones Civiles, con lo que se espera la disminución del fenómeno del abandono escolar a corto plazo.

Las fases de la metodología se realizarán de la siguiente manera:

- Búsqueda de los autores clásicos y contemporáneos del tema.
- Revisión y selección de bibliografía.
- Comparación y selección de datos estadísticos, incluyéndolas causas comunes del abandono en la DGETI.
- Implementación del algoritmo.
- Alimentación de los datos del algoritmo.
- Alerta temprana para estudiantes en riesgo de abandono.
- Toma de decisiones para la canalización y seguimiento del estudiante en riesgo.
- Atender las necesidades del estudiante identificadas como riesgo para evitar el abandono.

Para cumplir con los objetivos planteados se promueve la utilización de herramientas tecnológicas de hardware y software que permita implementar un sistema de gestión de la información y datos para determinar los riesgos de abandono y el planteamiento de soluciones para evitarlo, se recomienda la utilización de software libre para su implementación y la intervención de personal calificado en las áreas académicas, médicas, psicológicas, trabajo social, autoridad educativa y desarrolladores de software con experiencia en ciencia de datos y algoritmos de inteligencia artificial.

#### 4.1 Indicadores de cumplimiento

Los indicadores que determinen el cumplimiento de los objetivos se basarán en la comparación histórica de los porcentajes de deserción antes de la implementación y después de la implementación después de 2 semestres transcurridos.

#### 4.2 Materiales

Programas establecidos por la SEMS para la prevención del abandono escolar

##### Hardware

- Servidor en nube 4 vCPU, 16 GB RAM, 512 SSD
- Software
- Linux, MySQL, MongoDB, PHP, Python
- Computadora personal para evaluación y consulta

##### Capital Humano

- Docente
- Médico
- Psicólogo
- Trabajo Social
- Directivos

La propuesta de atención al problema planteado en el estudio se abordará desde el desarrollo de la idea primaria de un sistema de alerta temprana, con base en la información en las páginas introductorias de este texto, así como la necesidad impostergable de obtener información precisa a través del sistema, con el objetivo de coadyuvar en la toma de decisiones y canalización de los estudiantes en riesgo de abandono al considerar los factores encontrados por el equipo interdisciplinario en la interacción y trabajo con los alumnos.

#### 4. Propuesta de solución estratégica

Este trabajo de investigación será de naturaleza documental; las fuentes de información serán primarias obtenidas como resultado de la investigación a desarrollar: fuentes conceptuales y teóricas, documentos propios del proyecto, así como del intercambio de ideas entre el investigador y los involucrados en el proyecto.

El alcance temporal del trabajo de investigación a desarrollar será de tipo seccional o transversal ya que el proyecto se llevará a cabo durante un ciclo escolar con planteles piloto de la zona metropolitana de la CDMX, atendiendo una necesidad particular en el tiempo planeado para la investigación y documentación del proyecto.

Este trabajo presentará una propuesta de Solución Estratégica basada en la Estrategia de Diferenciación de Diseño (**PRODINTEC**, 2010).

(...) la cual concierne a las instituciones que basan su ventaja competitiva en el poder de su marketing y la calidad de su imagen. Los aspectos importantes de esta estrategia son el posicionamiento de la marca de la empresa y sus participaciones en el mercado. La estrategia de diseño debe reforzar la elección del posicionamiento en el mercado y contribuir a reformularlo en un entorno competitivo para mantener el mando en términos de imagen. (p. 51)

Por lo anterior y dados los datos analizados en los párrafos introductorios anteriores se observa la urgencia de un modelo educativo que corresponda con los tiempos de la “Sociedad del Conocimiento” (Barcelona, 2006), donde las Tecnologías de la Información se transformen en un medio para lograr el cambio de paradigma en el seguimiento de los resultados en educación, una herramienta para la obtención de

datos que se traduzcan en información crítica para la lectura objetiva de la realidad nacional y que conlleve a la toma de decisiones con mayor precisión.

La deserción y abandono son solamente “la punta de la madeja” cuando se analizan los indicadores, pero estos guardan múltiples y complejas aristas, el abandono escolar no es una decisión unilateral de los estudiantes, esta se genera y se consume por diferentes factores familiares, sociales, culturales y económicos de tal manera que no puede corregirse con acciones cotidianas o reportes que son entregados y analizados con márgenes de tiempo asíncronos a la detección de una problemática estudiantil.

Este fenómeno requiere de un diagnóstico puntual con acciones inmediatas para prevenir el abandono, además del involucramiento de todos los actores cercanos, identificación de factores endógenos y exógenos de forma temprana, por lo tanto, resultan ineficaces las estrategias convencionales debido al número de planteles (456 entre CBTIS y CETIS) y la cantidad de estudiantes inscritos (600,000 aprox.).

La matriz de análisis asociados al abandono escolar muestra factores exógenos y endógenos dentro de tres dimensiones principales denominadas Material/Estructural, Política/Organizativa y Cultural, estas dimensiones (ilustración 1), son el foco de atención en la cadena de valor y el algoritmo del sistema que debería desarrollarse, pues identifica y categoriza los problemas más cotidianos entre los estudiantes que abandonan sus estudios de educación media superior.

## Ilustración 1.

Factores asociados al abandono escolar considerados para establecer las dimensiones en el Sistema informático planteado en la propuesta de solución estratégica.

Matriz de análisis asociados al abandono escolar		
Dimensión	Factores exógenos	Factores endógenos
<b>Material / Estructural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel Socioeconómico de la familia</li> <li>Escolaridad de los padres y de adultos del hogar Composición familiar</li> <li>Características de la vivienda Grado de vulnerabilidad social (desempleo, consumo de drogas, delincuencia, etc.)</li> <li>Origen étnico</li> <li>Situación nutricional de los niños</li> <li>Trabajo infantil y de los adolescentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipamiento – infraestructura escolar</li> <li>Planta docente</li> <li>Material educativo</li> <li>Programas de alimentación y salud escolar</li> <li>Becas</li> </ul>
<b>Política / Organizativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La estructura del gasto público</li> <li>Conjunto de políticas económicas o sociales que inciden en las condiciones en que los niños llegan a la escuela</li> <li>Tipo de organizaciones y redes comunitarias incentivadas, a través de lineamientos y programas públicos y/o de la sociedad civil</li> <li>Políticas dirigidas al mejoramiento de condiciones económicas y laborales de las minorías étnicas y grupos vulnerables</li> <li>Estrategias no gubernamentales orientadas a promover la escolarización y permanencia en el sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grado de descentralización del sistema escolar</li> <li>Modalidad de financiamiento para la educación</li> <li>Estructura del sistema educativo</li> <li>Articulación entre los diferentes niveles de gobierno</li> <li>Propuesta curricular y metodológica</li> <li>Mecanismos de supervisión y apoyo a los establecimientos</li> <li>Situación de los docentes en cuanto a formación, actualización y condiciones laborales</li> <li>Articulación con otros actores extraeducativos</li> </ul>
<b>Cultural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actitud, valoración hacia la educación</li> <li>Pautas de crianza y socialización</li> <li>Consumos culturales</li> <li>Pautas lingüísticas y de comunicación al núcleo familiar</li> <li>Expectativas y Aspiraciones</li> <li>Capital Cultural de las familias</li> <li>Uso del tiempo de los niños y de los jóvenes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capital cultural de los docentes</li> <li>Estilo y prácticas pedagógicas</li> <li>Valoración de expectativas de los docentes y directivos respecto de los alumnos</li> <li>Clima y ambiente escolar</li> <li>Liderazgo y conducción</li> </ul>

Fuente: Reporte de la Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior, 2012

Nota. Tomado de SEMS (2012). Reporte de la Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior.

En este contexto es que se sustenta la propuesta para aplicar la cadena de valor (Porter, 2015), para realizar los análisis de las condiciones de los planteles y las características de su población estudiantil, personal docente, administrativo, directivo e infraestructura, así como las problemáticas a través de los indicadores.

Una solución estratégica corresponde a la planificación de diferentes opciones y alternativas que se establecen para dar respuesta a las diferentes problemáticas identificadas en la ejecución de instancias medulares de un proceso.

La presente solución estratégica, plantea, desde el punto de vista de la organización, una propuesta integral que permita a los estudiantes de la DGETI, permanecer en la aulas hasta la conclusión exitosa de sus estudios de EMS, propiciando un ambiente idóneo para el aprendizaje y la toma de decisiones oportunas por parte de la autoridad educativa para canalizar a los estudiantes en riesgo de abandono a los programas pertinentes de la autoridad educativa federal para atender la problemática particular de cada estudiante.

De acuerdo con la Ventaja competitiva “Creación y sostenimiento de un desempeño superior”. La estrategia se dividirá en seis fases de acuerdo a Porter (2015), adaptadas a la problemática afrontada en los planteles para contener el abandono escolar.

La fase de diseño y desarrollo de sistema (Estrategia Competitiva) consiste en diseñar y desarrollar un sistema informático asociado a los indicadores principales al abandono escolar y a los datos obtenidos en los sistemas informáticos ya existentes SISEEMS y SIGEEM en asociación con los datos generados en los planteles a través de la interacción de los distintos actores en el proceso educativo que intervienen para retener al estudiante o alentar su abandono.

La fase de integración del equipo interdisciplinario (Estrategia de Liderazgo y Costes) Al existir todos los perfiles profesionales dentro de la estructura académica de la DGETI, se cuenta con los maestros con los perfiles y experiencia para desempeñar las actividades correspondientes a la dimensión de acción, sin que esto represente un costo extra en los gastos de operación debido a las percepciones económicas ya devengadas.

De esta manera, el equipo interdisciplinario se integrará con base en una convocatoria abierta en los planteles, para que el personal interesado en participar

que cuente con el perfil y evidencia de la experiencia se integre al equipo de especialistas en las áreas:

- a. Académica
- b. Psicológica
- c. Social
- d. Médica

La fase de capacitación (Una nueva tecnología productiva) del equipo interdisciplinario se enfocará en el manejo del sistema informático, la cadena del proceso, interpretación de los indicadores e importancia de su intervención como un eslabón primario en el funcionamiento efectivo de la estrategia de solución, en esta fase se hará énfasis en la utilización de la herramienta tecnológica para la productividad de su trabajo y la detección inmediata de jóvenes en riesgo de abandono.

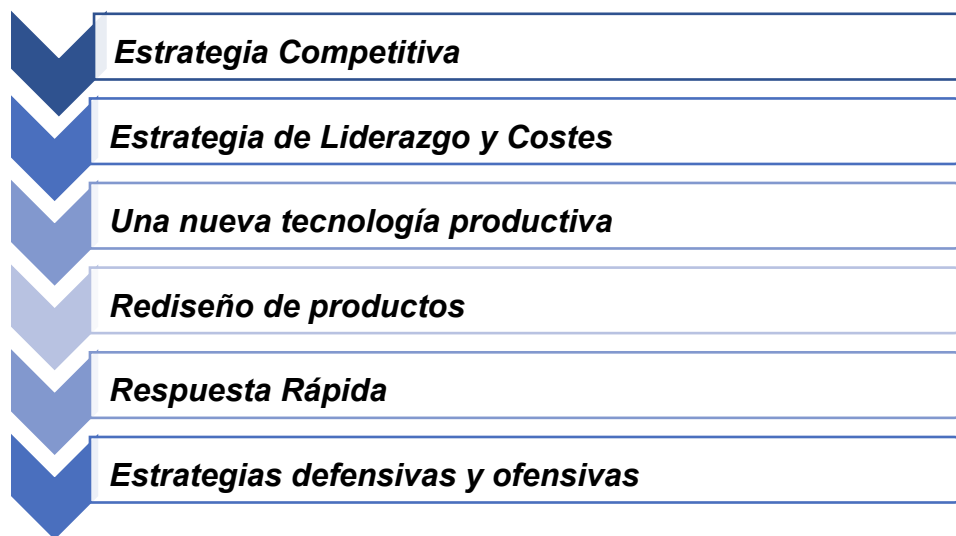
La fase de pruebas (Rediseño de productos), en esta fase se llevará a cabo la prueba del sistema en planteles piloto con la interacción del equipo interdisciplinario, para analizar los resultados, las variables y las desviaciones que puedan surgir con el objetivo de rediseñar o corregir el sistema, encaminado a la optimización del proceso y la automatización del diagnóstico y alerta temprana.

La fase de implementación (Respuesta rápida), solventada la fase de pruebas se implementará el sistema en todos los planteles pertenecientes a la DGETI que permitirá contar con un panel de control que emita una alerta temprana al detectar a un estudiante en riesgo y responda de manera inmediata a las necesidades del estudiante con miras a proporcionar la atención, los medios o recursos indicados para evitar el abandono.

La fase de seguimiento de egresados (Estrategias defensivas y ofensivas) se dará seguimiento a los egresados para identificar la población que se integró a estudios universitarios y determinar las estrategias que permitan no sólo retener a los estudiantes. Verificar la eficiencia terminal y disminución del abandono escolar a partir de la implementación del sistema y la integración del equipo interdisciplinario para que con base en los resultados se tomen las decisiones y diseñen nuevas estrategias de acción o corrección.

En la siguiente ilustración se puede observar el proceso de diseño e implementación de la solución estratégica tomando en consideración sus fases, así como las acciones prioritarias que se deben llevar a cabo en cada una de ellas.

Proceso de diseño e implementación de la solución estratégica.



Nota: Implementación con base a: Ventaja competitiva "Creación y sostenimiento de un desempeño superior" (Porter, 2015).

Como parte medular de la solución estratégica, se propone que la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGTI), integre un equipo interdisciplinario de



expertos para diseñar, desarrollar e implementar un sistema informático que permita disminuir el abandono escolar a través de la interacción, diagnóstico, canalización y seguimiento de estudiantes en riesgo de abandono escolar. Este sistema, forma parte de una solución integral que deberá realizarse con el trabajo coordinado de la autoridad federal, representantes en los estados y las autoridades en plantel, así como de los especialistas involucrados en la valoración y alimentación de los indicadores del sistema.

El abandono escolar no depende de factores limitados, se sabe de diferentes aristas que deben atenderse de forma profesional desde las áreas de experiencia que permitan valorar adecuadamente de manera expedita las condiciones en las que se encuentra el estudiante con el fin de actuar de manera eficiente en la detección de estudiantes en riesgo de abandono para que se atiendan de inmediato las necesidades con los programas pertinentes.

Estas acciones precisas, deberían permitir que el sistema informático active una “Alerta Temprana” y sugiera la canalización e inscripción a uno de los programas y convenios de la SEP y SEMS destinados a la prevención del abandono escolar en la Educación Media Superior tales como programas de becas, “ConstruyeT”, Prepa en Línea, “PrevenIMSS”, entre otros.

El equipo interdisciplinario: Se conoce como equipo interdisciplinario al conjunto de profesionales expertos en un área para atender los factores endógenos y exógenos que contribuyen al abandono escolar en la EMS.

Con base en los indicadores analizados en párrafos anteriores y el SIAT (Sistema de Alerta Temprana), se trabajará en cuatro dimensiones, agrupando los indicadores de abandono de la siguiente manera:

- a) Académico

- b) Psicológico
- c) Social
- d) Médico

De las dimensiones anteriores, el equipo de especialistas tendrá roles específicos que definirá la autoridad educativa local de conformidad con el perfil para realizar el diagnóstico y captura de los datos en el sistema informático, este equipo deberá ser considerado para cada uno de los planteles pertenecientes a la DGETI y deberá consistir en cinco agentes de acción para realizar las tareas y roles correspondientes a:

**Académico:** Por su actividad inherente, el docente representa al principal actor en la cadena de valor para determinar de manera precisa qué acciones deben tomarse al detectar bajo rendimiento académico, de esta forma tomará la responsabilidad de dotar al sistema con los indicadores correspondientes a todos los factores académicos del estudiante que repercuten en su bajo desempeño, posteriormente canalizará al estudiante con todos los especialistas integrantes del equipo interdisciplinario, quienes deben detectar factores correspondientes a sus áreas de acción y conocimiento.

**Psicológico:** El psicólogo realizará actividades de orientación educativa, además de ser el responsable de cargar al sistema los datos de los indicadores correspondientes a factores de salud emocional, problemas familiares, académicos y los que su conocimiento permita, proporcionará la atención y terapia, de ser necesario canalizará al estudiante a un centro de salud mental.

**Social:** La trabajadora/trabajador social será quien se responsabilice de realizar el diagnóstico y llenado de indicadores que propicien el abandono escolar

correspondientes a su área de acción tales como: El contexto familiar, situación económica, discriminación, violencia de género, condiciones de marginación, así como las que correspondan, también realizará la canalización pertinente a los involucrados en la cadena.

**Médico:** El médico llenará los indicadores correspondientes a las causas de salud que repercutan en la posibilidad de abandono escolar, proporcionando la atención o en caso de ser necesario, canalizar al estudiante al servicio médico que cubre el seguro estudiantil.

Esta Solución Estratégica Empresarial se enfoca en el sistema educativo nacional, en concreto a los planteles de nivel medio superior de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial mencionados en la introducción del presente documento, se aplicará el modelo de la Cadena de Valor (Porter, 2015) para optimizar el desarrollo de las actividades de las escuelas en la prevención del abandono escolar a través de:

**Abastecimiento:** Lograr mediante promoción y clases muestra ser primera opción para los estudiantes de las escuelas secundarias conurbadas para alcanzar la capacidad máxima de la matrícula del plantel.

**Infraestructura de la escuela:** Mantener y aumentar los servicios básicos de personal, higiene, salud, esparcimiento, arquitectónicos y tecnológicos.

**Dirección de recursos humanos:** Búsqueda, contratación y motivación del personal integrante del grupo interdisciplinario, académico, operativo y de servicio.

**Desarrollo de tecnología, investigación y desarrollo:** Desarrollo de prototipos que promuevan la integración de los estudiantes en concursos nacionales e internacionales de prototipos, implementación de torniquetes y aplicaciones móviles para control de asistencia con alerta para los padres o tutores.

Estepas de solución estratégica:

- Análisis, Diseño y Desarrollo
- Formación de equipo interdisciplinario
- Pruebas
- Implementación
- Seguimiento

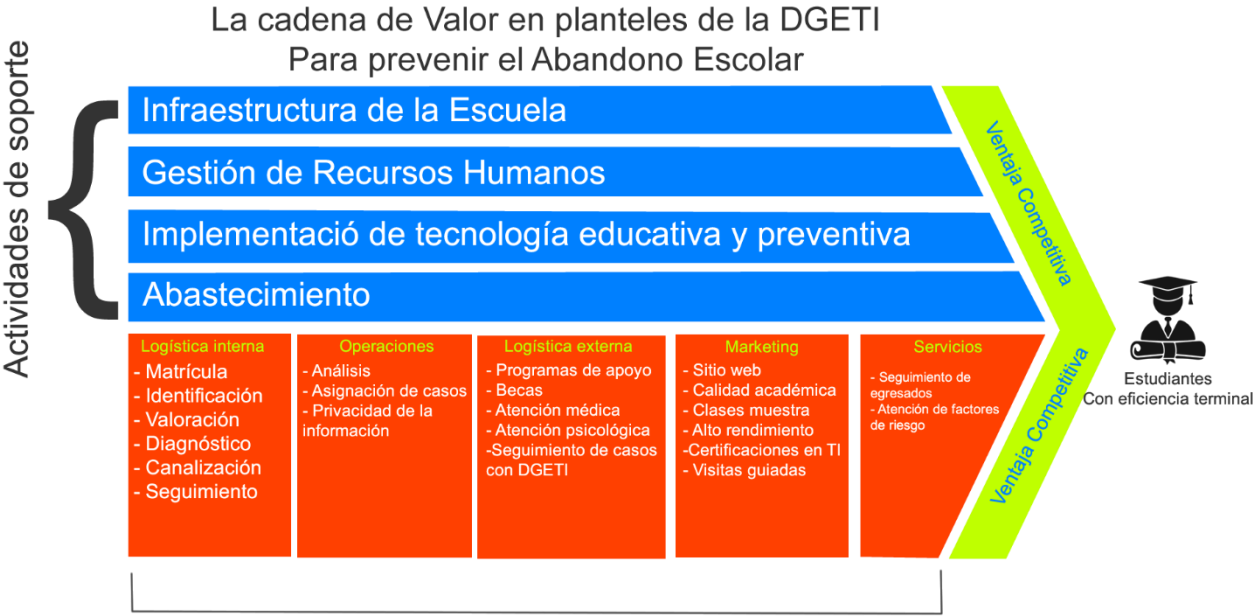
**Análisis y Diseño:** Se analizarán todos los indicadores y sus dimensiones (Factores de riesgo) para realizar el diseño de los algoritmos, selección del Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) y del lenguaje de programación más conveniente para el proyecto.

**Desarrollo:** Desarrollo de la aplicación web y móvil que solucione el algoritmo planteado a través de un lenguaje de programación pertinente a las necesidades de la DGETI y del personal de desarrollo y mantenimiento.

**Implementación:** La implementación propone una primera etapa piloto en planteles de la Ciudad de México, coordinados por el representante estatal de la DGETI, quien con base en convocatoria previa deberá seleccionar a los planteles piloto. Una vez concluido esta etapa de prueba, los representantes estatales coordinarán a los planteles para integrar el equipo multidisciplinario.

La DGETI se encargará de la capacitación en el uso de la plataforma para los equipos involucrados, la cadena de valor propuesta ayudará a determinar las actividades de todos los interesados e involucrados en las estrategias contra el abandono escolar de cada plantel, desde una óptica holística y una visión compartida entre autoridades educativas locales, estatales y federales para generar una ventaja competitiva con respecto a la atención efectiva del problema en comparación con otros subsistemas del mismo nivel educativo.

Cadena de Valor Aplicada a los planteles de la DGETI para combatir el abandono escolar.

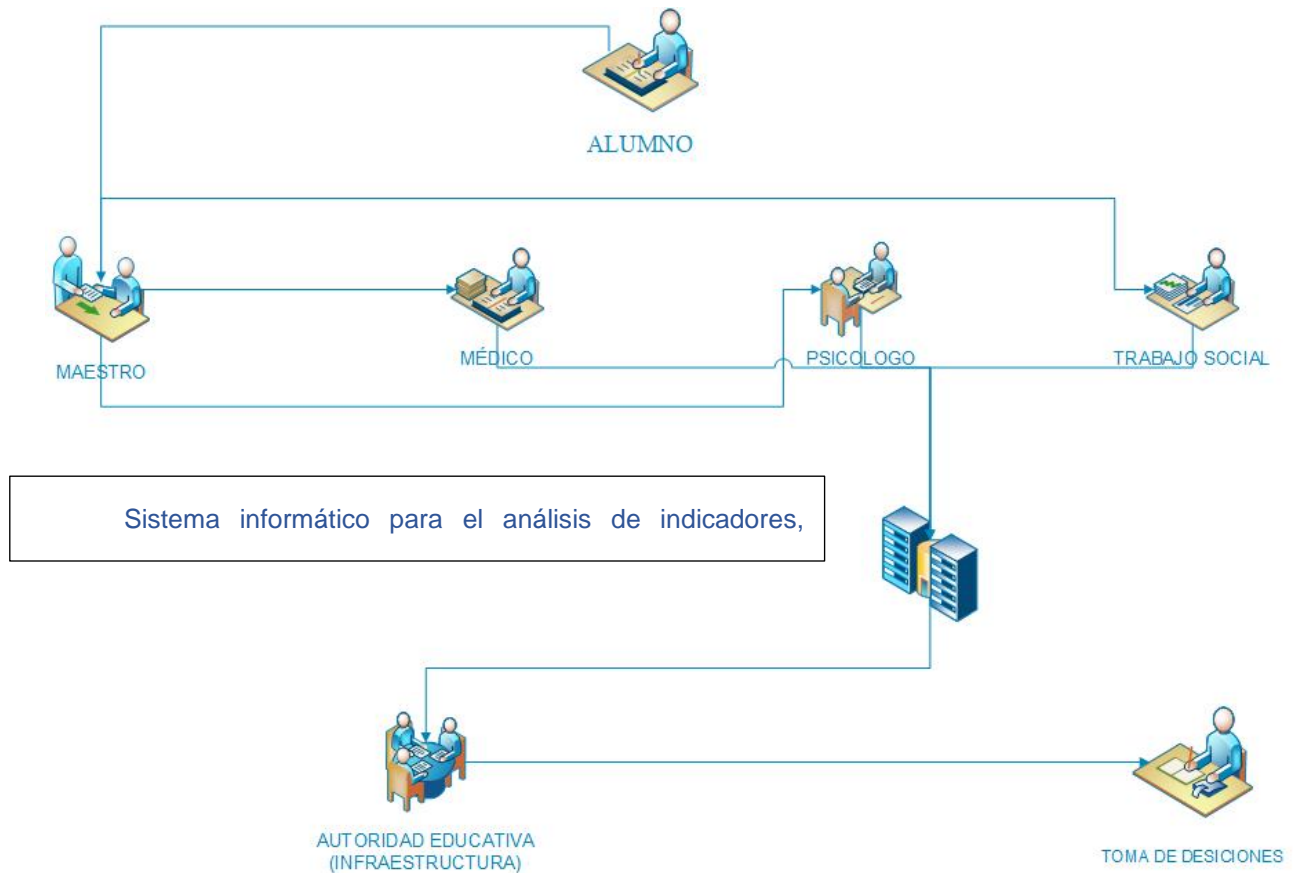


Actividades primarias contra el abandono

Luis Elmer García

Nota. Elaboración propia a partir del modelo de cadena de valor de Michael Porter (Ventaja Competitiva, 2015)

## Esquema de actuación del equipo interdisciplinario.



Nota. Elaboración propia.

Protocolo para alimentar de datos al sistema:

1. Cuando el estudiante presenta bajo rendimiento académico:
  - a. El docente reporta las incidencias al sistema y canaliza al estudiante con los demás profesionales involucrados, para detectar las causas del bajo rendimiento
  - b. Se entrevista con cada uno de los profesionales restantes, quienes llenan los indicadores correspondientes a las causas de bajo rendimiento académico.
  - c. El algoritmo del sistema analiza y determina las probables causas de abandono si las hubiera, con base en los indicadores capturados, si el

estudiante estuviera en riesgo, el sistema propone la canalización al programa pertinente a los problemas del estudiante.

- d. Es sistema muestra en el panel de control, las gráficas de rendimiento y las causas más fuertes por las que el estudiante se encuentra en riesgo de abandono.
- e. El comité de la autoridad educativa local toma la decisión y emite una recomendación o canalización al programa de apoyo más pertinente a la situación del estudiante.

## 2. Modelado ilustrativo del panel de control e información para la toma de decisiones y canalización de estudiantes en riesgo de abandono escolar.



Nota. Elaboración propia. Con imagen de internet (123RB).

Los indicadores y causales de abandono se establecerán en el periodo piloto en los planteles de la Ciudad de México, con la integración de Machine Learning para predecir con base en los datos obtenidos y las variables de comportamiento de los estudiantes, cuáles son los indicadores apropiados que permitan obtener con mayor precisión un posible caso de abandono.

Con los resultados obtenidos, se solicitará la intervención del área jurídica y la integración de un experto en protección de datos personales, así como el establecimiento de los criterios para la custodia de los datos y aviso de privacidad.

Con base en el objetivo planteado como propuesta de solución y los sistemas informáticos existentes, las estrategias que permiten obtener datos que generen información para coadyuvar en la toma de decisiones pertinentes en la estrategia para prevenir y disminuir el abandono escolar en los planteles de EMS de la DGETI mediante la canalización de los estudiantes de manera oportuna y considerando los posibles factores de abandono encontrados por el sistema propuesto, se abordarán las bondades/ventajas y limitaciones, así como el alcance del sistema y la estrategia de implementación.

## 5. Hallazgos y limitantes

Debido a que el fenómeno requiere de un diagnóstico puntual y aunado al amplio universo de centros educativos pertenecientes a la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial DGETI (456 entre CBTIS y CETIS), una vez realizado el sistema se deberá operar mediante un programa piloto en los planteles de la DGETI en la Ciudad de México, cuya selección se realizará con base en los indicadores con mayor porcentaje de abandono que la media de la Ciudad de México, se plantea el anterior criterio, para facilitar la recolección, control y custodia de los datos, así como la falta de comprensión de la complejidad de los diferentes contextos de las regiones y necesidades de los planteles.

Por lo tanto: Se aplicará como programa piloto durante un ciclo escolar sólo en planteles de la DGETI en la Ciudad de México, la selección de planteles piloto será aquellos que cuenten con una mayor tasa de abandono que la media de abandono escolar de los planteles de la DGETI en la Ciudad de México

- Lograr detectar a los estudiantes en riesgo de abandono y las causas que lo estimulan.
- Canalizar a los programas de atención con los que cuenta la SEMS para el apoyo a estos estudiantes.



- Disminuir el abandono escolar en el plantel piloto, en por lo menos 1% con respecto al ciclo escolar anterior.

Es de importancia acotar que la realización del sistema e implementación depende exclusivamente de los recursos, capital humano y presupuesto disponible de la SEMS y la DGETI, por lo que debe tomarse como una propuesta de solución, no como el desarrollo explícito del sistema.

Si bien todos los perfiles académicos y profesionales requeridos para formar el equipo interdisciplinario de trabajo que realice el diagnóstico correcto de las causas de abandono de los alumnos trabajan en la DGETI, estos puestos no se encuentran autorizados dentro de la estructura de operación de los planteles ni dentro de la DGETI por lo tanto, dependerá de la voluntad y esfuerzo de la autoridad educativa la selección, comisión y remuneración de los perfiles seleccionados para integrar el equipo de trabajo que se hará cargo de todos los planteles piloto en la Ciudad de México.

#### 5.1 Detalles de la limitante

- a. Son maestros frente a grupo o directivos responsables de área lo que obligaría a dejar sus funciones principales, dejando desatendidos a los alumnos o sus áreas de responsabilidad.
- b. No existe presupuesto para la contratación de personal profesional externo que realice las funciones requeridas.
- c. La resistencia al cambio en el método actual por uno desconocido que implica conocimientos y capacitación de nuevas tecnologías.

d. El desarrollo de sistemas y software dentro de la DGETI no se ha profesionalizado.

Existen también limitantes de infraestructura de servicios en la nube, la DGETI no cuenta con infraestructura tecnológica propia para el alojamiento de aplicativos ni bases de datos, tampoco con personal capacitado en el resguardo y custodia de datos personales y seguridad de la información.

- a. La DGETI no cuenta con un centro de datos propio para el alojamiento de aplicativos y Bases de Datos.
- b. El presupuesto para la contratación de servicios en la nube y profesionales externos es limitado.
- c. El personal operativo interno de la DGETI no cuenta con la formación ni remuneración acordes a sus funciones y responsabilidades de este proyecto.

A diferencia de los sistemas existentes basados en algoritmos informáticos depreciados, la presente propuesta añade la integración de un equipo interdisciplinario de expertos para la interpretación y entrenamiento del algoritmo de IA que permita la interacción entre la lógica y ética del ser humano y la interpretación de la inteligencia artificial, por lo tanto; la generación de información privilegiada para la toma de decisiones de manera oportuna. Las soluciones existentes por su parte requieren de tiempos de análisis de los datos muy superiores donde se reflejan avisos de color para determinar si un estudiante se encuentra en riesgo de abandono, no obstante, este sistema requiere de la supervisión de personal que, a su vez, realiza acciones manuales para dar aviso y seguimiento al estudiante en riesgo llegando a atender los casos cuando el alumno ya no se encuentra en los salones de clase y se ha consumado el abandono escolar.

## 5.2 Superioridades

- Integración de un equipo interdisciplinario para el diagnóstico de estudiantes en riesgo.
- Integra algoritmo de IA para alertas más precisas y en tiempo real.
- Genera información privilegiada para la toma de decisiones.
- Detecta a estudiantes en riesgo de abandono con base en sus causas particulares.
- Canaliza a estudiantes en riesgo de abandono escolar al programa de prevención acorde a sus necesidades.
- Realiza el seguimiento del indicador de abandono y estima su porcentaje de mejora.

Derivado de la problemática identificada en el sistema educativo nacional, principalmente en Educación Media Superior y particularmente en los planteles pertenecientes a la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial DGETI a donde va dirigida esta propuesta, se puede identificar que, si bien, la propuesta atiende la problemática, lo hace como una alternativa más a las existentes; presenta ventajas tecnológicas, de interpretación y diagnóstico temprano que permite la toma de decisiones con mayor precisión, no obstante, se detectan fallos de origen en la obtención de los datos y la generada por las instituciones que sirven de base documental.

Por lo comentado en el párrafo anterior, se requiere realizar una recopilación de campo, con datos más actuales que se generen en los planteles para poder identificar los indicadores que aportan mayor crecimiento o decrecimiento y que impactan en las decisiones de abandono.

La implementación del sistema no depende de quién lo propone, por lo que es importante concientizar a los líderes tomadores de decisiones de la institución la importancia de tomar acciones preventivas y las ventajas con respecto a las soluciones existentes.

Se detectan limitantes como la dependencia a una infraestructura tecnológica que en su mayoría los planteles de este nivel educativo no pueden costear, por lo que debe centralizarse. Esto conlleva riesgos importantes en el tratamiento de los datos personales y la adaptación a la legislación vigente para garantizar la triada de seguridad de la información.

## 6. Conclusión

Se concluye que el sistema podría aportar grandes beneficios para solucionar la problemática; sin embargo, será necesario replantear el esquema de implementación y una actualización de los indicadores, obtener datos apegados a la realidad contextual de los planteles y sus regiones, entre los principales hallazgos de importancia encontramos que tanto a nivel de organización; tanto en los planteles, los programas destinados a atender la deserción escolar carecen de metodología y protocolos de acción que permitan realizar un diagnóstico, canalización y seguimiento de los resultados, quedando estos sólo como datos aislados que además ocasionan adicionalmente una carga de trabajo administrativo y; sin embargo, limitan las acciones correctivas abonando a la incertidumbre de los procedimientos para el resguardo y procesamiento de los datos estadísticos una vez obtenidos.

Aunado a lo anterior, los planteles no cuentan con todo el personal necesario que cumpla con las características y experiencia para ser candidatos a conformar el equipo interdisciplinario; por lo tanto, se requiere realizar una estrategia que permita atender a todos los planteles con equipos externos, lo que obliga a realizar un

análisis de factibilidad y pertinencia, también valorar si la justificación del proyecto es suficiente para realizar la canalización de recursos o inversión necesaria en términos de infraestructura, personal y dinero.

Cabe destacar que el fenómeno per se, justifica realizar acciones estratégicas, alianzas institucionales con el sector público y privado para obtener experiencias de éxito, buenas prácticas o herramientas existentes que coadyuven a la atención de la problemática de abandono escolar que sigue vigente y en aumento a partir de los datos obtenidos inherentes a los factores adicionales provocados por la situación de salud y aislamiento en pandemia COVID.

## Bibliografía

- Armijo, D. M. (2009).  
Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público. ILPES/CEPAL.
- Barcelona, U. d. (octubre de 2006).  
EL CONCEPTO DE 'SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO'. Obtenido de REVISTA BIBLIOGRÁFICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES:  
<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-683.htm>
- COPEMS, SEMS, SEP. (2012).  
Reporte de la Encuesta Nacional de deserción en la Educación Media Superior.
- Dubett, F., & Martuccelli, D. (1998).  
Biblioteca pedagógica. Obtenido de Universidad Veracruzana:  
<https://www.uv.mx/mie/files/2012/10/en-la-escuela.pdf>
- ILCE. (2020).  
Decreto de creación de la SEP. Obtenido de ILCE:  
[https://redescolar.ilce.edu.mx/sitios/micrositios/25\\_julio\\_SEP\\_creacion/#:~:text=En%201921%2C%20por%20decreto%20presidencial,la%20SEP%20en%20el%20pa%C3%ADs](https://redescolar.ilce.edu.mx/sitios/micrositios/25_julio_SEP_creacion/#:~:text=En%201921%2C%20por%20decreto%20presidencial,la%20SEP%20en%20el%20pa%C3%ADs)
- INEE. (2017). La Educación Obligatoria en México: Informe 2017  
  
<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/P1I242.pdf>
- INEE. (2017). Directrices para mejorar la permanencia escolar en la educación media superior. Obtenido de INEE: <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2018/12/P1F105.pdf>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2018).  
Directrices para mejorar la permanencia escolar en la EMS. CDMX: INEE.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2019).  
¿Qué hacen los planteles de EMS contra el abandono? CDMX: INEE.
- itson. (s.f.). itson.  
Obtenido de  
<https://www.itson.mx/micrositios/pimpiie/Documents/ventaja%20competitiva.pdf>
- Jinesta, g. H. (2018).

La planificación estratégica e indicadores de calidad educativa. 19

Labrador, G. G. (2015).

La empresa pública en México y en América Latina "Entre el Mercado y el Estado". México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Legislatura, S. D. (2018).

Pluralidad y consenso, los retos del nuevo gobierno. CDMX: senado de la república.

Lorenza, V. L. (s. f.). Educación media superior, jóvenes y desigualdad de oportunidades.

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-26732014000100004](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732014000100004).

Miranda, F. (2018).

Abandono escolar en educación media superior: conocimiento y aportaciones de política pública. Obtenido de Sinéctica, [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2018\)0051-010](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2018)0051-010)

OCDE. (2014).

Science and Technology Outlook. OCDE.

OCDE. (2015).

Panorama de la Educación.

OCDE. (2017).

panorama de la educación 2017 indicadores de la OCDE. Madrid: fundación Santillana.

Porter, M. E. (2015).

Ventaja Competitiva 2a Edit. México: Grupo Editorial Patria

PRODINTEC. (2010).

Diseño Metodológico. Obtenido de PRODINTEC:

[http://www.prodintec.es/attachments/article/273/fichero\\_16\\_4747.pdf](http://www.prodintec.es/attachments/article/273/fichero_16_4747.pdf)

Pública, S. d. (2012).

Reporte de la Encuesta Nacional de Deserción en La Educación Media Superior. CDMX: Secretaría de Educación Pública.

Secretaría de Educación Pública. (2018).

Educación en México 2013-2018 "Balance y Perspectiva. México: Secretaría de Educación Pública.

Secretaría de Educación Pública. (2019).

Lineamientos para la formulación de indicadores educativos. CDMX: SEP.

SEMS. (18 de marzo de 2021).

Programas de la SEMS. Obtenido de SEMS:  
<http://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/#programas>

SEMS. (2015).

Movimiento contra el Abandono Escolar. CDMX: SEMS.

SEMS. (s.f.).

Movimiento contra el Abandono Escolar. Obtenido de SEMS:  
[http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11390/8/images/movimiento\\_contra\\_abandono\\_escolar.pdf](http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/11390/8/images/movimiento_contra_abandono_escolar.pdf)

SEP. (13 de noviembre de 2015).

Historia de la Secretaría de Educación Pública. Obtenido de SEP:  
<https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/historia-de-la-secretaria-de-educacion-publica-15650?state=published>

SEP. (2017).

Diagnóstico. Programa Nacional de Becas 2017. Obtenido de SEP:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/252985/Diagnostico\\_\\_S24\\_3\\_UV\\_Agosto\\_2017.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/252985/Diagnostico__S24_3_UV_Agosto_2017.pdf)

SEP. (22 de octubre de 2017).



AGN Recuerda la creación de la SEP con José Vasconcelos. Obtenido de SEP: <https://www.gob.mx/agn/articulos/agnrecuerda-la-creacion-de-la-sep-con-jose-vasconcelos?idiom=es>

SEP. (s.f.).

Movimiento contra el Abandono Escolar. Yo No Abandono. Obtenido de SEP: <https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/movimiento-contra-el-abandono-escolar-yo-no-abandono?state=published>

Subsecretaría de Educación Media Superior. (06 de 03 de 2017).

Quiénes somos. Recuperado el 11 de 02 de 2018, de Subsecretaría de Educación Media Superior: <http://www.sems.gob.mx/>

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2011).

Subsecretaría de Educación Media Superior. Obtenido de SEMS: <http://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/>

Subsecretaría de Educación Media Superior. (2015).

Movimiento contra el abandono Escolar "Jornadas de trabajo 2015". Ciudad de México: SEMS.

Unidad de Educación Media Superior Tecnológica Industrial y de Servicios. (2016).

Misión, Visión y Objetivos. CDMX.

Villa, L. (2014).

Educación media superior, jóvenes y desigualdad de oportunidades. Obtenido de Scielo: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-2673201400010000](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-2673201400010000)