

Visualización Educativa Oportuna (VEO) para el primer grado de la Escuela Preparatoria Santa Teresa

Miguel Cuauhtli Martínez-Guerrero^{1,2}, María Bertha Fortoul-Olliver³

¹Universidad La Salle México, Escuela Preparatoria Santa Teresa. Ciudad de México, México.

²Universidad La Salle México, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Ciudad de México, México.

³Universidad La Salle México, Departamento de Humanidades y Ciencias Sociales. Ciudad de México, México.

m.cuauhtli@lasallistas.org.mx, bertha.fortoul@lasalle.mx

Resumen. Para establecer las condiciones mínimas señaladas en el cuarto apartado del Objetivo de Desarrollo Sostenible vinculado a una Educación de Calidad (ODS 4.4) en nuestro país es necesario que la población de alumnos que recién ingresa a la Educación Media Superior (EMS) logre transitar exitosamente dicho nivel educativo. En particular para identificar el momento de mayor necesidad de apoyo académico de los alumnos de primer grado de la Escuela Preparatoria Santa Teresa (EPST) de la Universidad La Salle, se diseñó una herramienta analítica de datos para definir un espacio de Visualización Educativa Oportuna (VEO) utilizando como indicador la prospectiva de exámenes finales. El análisis en el espacio de VEO permite modelar el comportamiento de la población de alumnos de primer grado, obtener predicciones con un error menor al 5% y abre nuevas posibilidades para abordar la problemática del abandono escolar en la EMS.

Palabras Clave: Abandono escolar, Educación Media Superior, Visualización de datos.

1 Descripción de la problemática prioritaria abordada

De acuerdo con el cuarto apartado del Objetivo de Desarrollo correspondiente a Educación de Calidad (ODS 4.4) para el año 2030 se necesita aumentar sustancialmente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular las técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento (ONU, 2015). En nuestro país, el nivel educativo que actualmente posibilita el acceder a un empleo que cumple con las características fundamentales señaladas en el ODS 4.4 corresponde a la Educación Media Superior (EMS), ya que dicho nivel es considerado como una condición indispensable para ingresar a un trabajo formal o para tener una mejor perspectiva laboral (Villa Lever, 2014). Entonces, para generar las condiciones enmarcadas en el ODS 4.4 es necesario que la población de estudiantes que ingresa a la EMS logre transitarla exitosamente y no abandonar dicho nivel educativo. Es decir, en nuestro país atender el ODS 4.4 implica involucrarse directamente con el abandono escolar en la EMS.

Una vez determinado el rol crucial que tiene la EMS para el ODS 4.4, se debe indagar dentro de dicho nivel educativo con la intención explícita de identificar cuál de los tres grados que lo conforman tiene una situación más apremiante. Dado que en México, el primer grado de la EMS es el que cuenta con una mayor tasa de abandono escolar (INEE, 2016; 2018; Estrada et al., 2018; SEP, 2012; Weiss, 2015), el desarrollo del presente proyecto en dicho grado es en sí mismo un acto de

Memorias del Concurso Lasallista de Investigación, Desarrollo e innovación

Vol. 10, Núm. 2, pp. EDU 8-14, 2023, DOI: 10.26457/mclidi.v10i2.3741 Universidad La Salle México

MIGUEL CUAUHTLI MARTÍNEZ GUERRERO, del DOCTORADO EN EDUCACIÓN, de la FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES, MARÍA BERTHA FORTOUL OLLIVER, del DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES, de la UNIVERSIDAD LA SALLE MÉXICO.

MARÍA BERTHA FORTOUL OLLIVER fue la asesora de este trabajo.

congruencia. Por lo tanto, es posible identificar que el primer grado de la EMS tiene una mayor incidencia en el cumplimiento del ODS 4.4, pero se requiere una visualización con un mayor nivel de resolución para determinar el momento del ciclo escolar donde los estudiantes que recién ingresan a la EMS necesitan mayor apoyo académico. Para identificar dicho momento, se diseñó una herramienta analítica de datos (Salazar, 2016) denominada Visualización Educativa Oportuna (VEO). Dicha herramienta se implementó utilizando los datos académicos del ciclo escolar 2022-2023 generados por los alumnos del primer grado de la Escuela Preparatoria Santa Teresa (EPST) de la Universidad La Salle.

2 Objetivo

Identificar el momento del ciclo escolar con mayor necesidad de apoyo académico en la población de alumnos que ingresan al primer grado de la EMS en la EPST mediante el uso de la herramienta analítica de datos VEO.

3 Propuesta teórico-metodológica

Proyectar al futuro el comportamiento de una población de alumnos para identificar las posibilidades que tienen de aprobar o reprobado una asignatura es una actividad que depende de múltiples variables y resulta atomizadora pues prácticamente tendría que analizarse caso por caso, por lo tanto, difícilmente se podría predecir cuantos alumnos han de aprobar (o no) un periodo escolar determinado. Además, dicha labor no necesariamente permite comprender de forma más profunda la problemática del abandono escolar en la EMS ya que no contempla al conjunto de las 13 asignaturas que cursa un alumno y como éstas se desarrollan a lo largo de los 6 periodos que constituyen su primer ciclo escolar.

Sin embargo, es factible otra vía para abordar el problema. Ya que aunque existen múltiples factores vinculados a diferentes dimensiones (individual, escolar, económica) (Plasencia, 2020) que propician el abandono en la EMS, es posible visualizar el abandono escolar utilizando algunos de los tres factores académicos determinantes que incrementan significativamente las probabilidades de deserción (Villa Lever, 2014):

- Baja asistencia a la escuela
- Reprobación de materias
- Bajo desempeño académico

Para dar seguimiento a la reprobación de materias y al bajo desempeño académico se propone utilizar como indicador el número de exámenes finales prospectado al cierre de cada uno los seis periodos del ciclo escolar. Dado que en la EPST el promedio para exentar una asignatura es de 9.0, al calcular si el alumno aún tiene la posibilidad de exentar cada una de sus asignaturas (prospectiva de exámenes finales) de forma implícita se están considerando la aprobación y el buen desempeño académico (ver tabla 1). Es decir, la población de alumnos con una gran proporción de materias reprobadas y un bajo desempeño académico coincide con la población de alumnos que no logran exentar sus asignaturas, y como se señala en la tabla 1 existe un promedio límite (en cada periodo del ciclo escolar) que acota la posibilidad que tiene un alumno para exentar una asignatura. Por lo tanto, para establecer el espacio de Visualización Educativa Oportuna (VEO) de los alumnos de primer grado de la EPST en el presente proyecto se propone como indicador la

prospectiva de exámenes finales calculada al cierre de los periodos escolares que contemplan el ciclo escolar 2022-2023.

4 Discusión de resultados

Para definir el espacio de Visualización Educativa Oportuna (VEO) de los alumnos de primer grado en la EPST se consideraron los resultados académicos de los 292 alumnos que representan la totalidad de estudiantes activos de acuerdo con tres agrupamientos (clústeres) definidos por el número de horas semanales asignadas a cada materia (ver tabla 2).

Utilizando dicha información, en la siguiente gráfica se presenta la evolución en el primer semestre del desempeño de los estudiantes considerando como factor la prospectiva de alumnos que deben presentar el examen final en cada una de las asignaturas de primer grado al cierre parcial de los periodos 1 a 3 (ver figura 1).

Una vez que se cuenta con la construcción de la VEO del primer semestre escolar (periodos 1 a 3), se puede identificar que cada materia tiene un momento particular de mayor necesidad de atención educativa, es decir el porcentaje de alumnos que tienen que recurrir al examen final de una signatura tiene un significativo incremento al cierre del tercer periodo. Incluso en algunos casos el incremento deja de ser directamente proporcional, por ejemplo: las asignaturas de Historia Universal III e Informática pasan del 27% al 62% y del 22% al 60% entre el primer y tercer periodo, respectivamente. Por lo tanto, al cierre del tercer periodo, en dichas asignaturas prácticamente se triplica el número de alumnos que tendrán que recurrir al examen final. Estas materias (Historia e Informática) señalan las “colas más largas” de sus respectivos agrupamientos (clústeres) y peligrosamente tienden al porcentaje más alto representado por la asignatura de Matemáticas IV donde el 70% de la población del primer grado tiene la necesidad de presentar examen final (ver figura 1).

La aplicación de la herramienta VEO permite adelantarse a las tendencias que seguirán los alumnos en periodos subsecuentes. Por ejemplo, con seis semanas de anticipación antes de iniciar el cuarto periodo escolar, el procesar los datos de los periodos 1 a 3 advierte que las materias de Historia Universal III e Informática tienen un crecimiento significativo en el número de alumnos prospectado para presentar examen final (ver figura 1). Dicha tendencia es congruente con los resultados obtenidos el cierre del cuarto periodo, donde la materia de Historia III coincide con el porcentaje de alumnos correspondiente Matemáticas IV (ver figura 2).

Además, al centrar el análisis en las dos materias que generan mayor preocupación dado su elevado porcentaje de alumnos con prospectiva de examen final, Matemáticas IV e Historia Universal III, es posible proponer un modelo para predecir el comportamiento de las poblaciones de alumnos asociadas a dichas materias. Como lo muestra la figura 3, un ajuste de regresión logarítmica es significativamente exitoso para modelar la tendencia que siguen los alumnos prospectados para el examen final de las asignaturas de Matemáticas IV e Historia Universal III, ya que se alcanza un alto coeficiente de correlación (R^2). Utilizando este modelo de crecimiento logarítmico y los datos generados hasta el cuarto periodo escolar es posible predecir el comportamiento del quinto periodo con un error menor al 5% (ver tabla 3).

Por lo tanto, la construcción de la VEO de los alumnos de primer grado muestra la existencia de un comportamiento susceptible de ser modelado (ver figura 3), lo cual permite establecer una ventana de oportunidad para actuar con algunas semanas de anticipación y atender las necesidades educativas de los alumnos.

5 Conclusiones y perspectivas futuras

La posibilidad de generar un modelo predictivo con un alto valor de precisión para obtener un resultado temporal con seis semanas de anticipación mediante un análisis de frecuencias (alumnos que presentan examen final) no debe resultar ajeno. La transformada de Fourier es una herramienta reconocida y utilizada en el contexto del análisis de señales para resolver un problema en el espacio temporal mediante un proceso ejecutado en el espacio de frecuencias (Saavedra et al., 2006). Por lo tanto, el análisis del espacio de Visualización Educativa Oportuna (VEO) puede tratarse como una pseudo transformada de Fourier entre el espacio de frecuencias y el espacio temporal. Además, identificar el punto crítico para la intervención oportuna de cada materia nos brinda la posibilidad de actuar en el momento de mayor necesidad de nuestros alumnos y de esta forma fortalecer al primer grado de la EMS con la intención explícita de establecer las condiciones mínimas señaladas para el ODS 4.4. Sin embargo, queda pendiente la definición y valoración de la intervención o construcción de andamiaje que pueda ser ejecutada para incidir positivamente en la población de alumnos de primer grado de la EPST.

6 Agradecimientos

A los colaboradores y autoridades de la Escuela Preparatoria Santa Teresa por apoyar la realización del presente proyecto de investigación.

7 Referencias

1. Estrada M. et al. (2018). Abandono escolar en la educación media superior de México, políticas actores y análisis de casos. México: Universidad de Guanajuato.
2. INEE. (2016). Tasa de abandono total. Instituto Nacional para Evaluación de la Educación en México. Consultado el 10 de marzo del 2023, disponible en: <https://www.inee.edu.mx/evaluaciones/panorama-educativo-de-mexico-isen/at02d-tasa-de-abandono-total/>
3. INEE. (2018). La Educación Obligatoria en México. Informe 2018. Consultado el 6 de mayo del 2023, disponible en: https://www.inee.edu.mx/medios/informe2018/04_informe/capitulo_00.html
4. INEE. (2018). Abandono escolar en bachillerato: una mirada a las raíces del fenómeno. Instituto Nacional para Evaluación de la Educación en México. Consultado el 10 de marzo del 2023, disponible en: <https://www.inee.edu.mx/abandono-escolar-en-bachillerato-una-mirada-a-las-raices-del-fenomeno/>
5. ONU. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Organización de las Naciones Unidas. Consultado el día 01 de junio del 2023, disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
6. Plasencia, A. (2020). Abandono escolar en la Educación Media Superior: Un problema por atender en México. *Revista Internacional de Estudios sobre Sistemas Educativos*. Vol. 2, No. 10, pp. 449-464.
7. Saavedra, V. et al. (2006). Ondeletas en ingeniería. Principios y aplicaciones. *Revista Ingeniería Investigación y Tecnología*. Vol. VI, No. 3, pp. 185-190.
8. Salazar, J. (2016). Big data en educación. *Revista Digital Universitaria UNAM*. Vol. 17, No. 1, pp. 1-16.
9. SEP. (2012). Reporte de la Encuesta Nacional de Deserción en el Educación Media Superior. Subsecretaría de Educación Media Superior. México: Secretaría de Educación Pública. Consultado el 25 de abril del 2023. Disponible en: <http://www.decidetusestudios.sep.gob.mx/recursos/docs/ReporteEncuestaNacionalDesercionEMS.pdf>
10. UNAM. (2016). Planes de Estudio 1997 (Actualizados). Escuela Nacional Preparatoria Universidad Nacional Autónoma de México. Consultado el 25 de febrero del 2023, disponible en: <http://enp.unam.mx/planesdeestudio/index.html>

11. Vinuesa, P. (2016). Correlación: teoría y práctica. Consultado el 05 de marzo del 2023. Disponible en: <https://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/>
12. Villa Lever, L. (2014). Educación media superior, jóvenes y desigualdad de oportunidades. *Revista Innovación Educativa*. Vol. 14, No. 64, pp. 34-35.
13. Weiss, E. (2015). El abandono escolar en la Educación Media Superior. *Desafíos en la Educación Media Superior*. México: Senado de la República, Instituto Belisario Domínguez, pp. 81-160.

Tabla 1. Promedio límite que posibilita exentar una asignatura en cada periodo.

Periodo	Promedio límite que posibilita exentar una asignatura (considerando una calificación de 10 en los periodos subsecuentes)
1	4.0
2	7.0
3	8.0
4	8.5
5	8.8

Tabla 2. Clústeres definidos para las 13 asignaturas cursadas por los alumnos de primer grado en la EPST.

Clúster	Asignaturas
Materias con 4 a 5 horas por semana	Matemáticas IV, Física III, Lengua Española
Materias con 3 horas por semana	Historia Universal III, Lógica Geografía, Inglés IV
Materias con 1 a 2 horas por semana	Dibujo II, Educación Estética y Artística IV, Educación Física IV, Orientación Educativa IV, Informática, Formación I

Tabla 3. Predicción de alumnos con examen final mediante un modelo de crecimiento logarítmico.

Materia	Predicción para el Periodo 5	Población registrada al finalizar el Periodo 5	Error
Matemáticas IV	91%	87%	4.8%
Historia III	87%	83%	4.9%

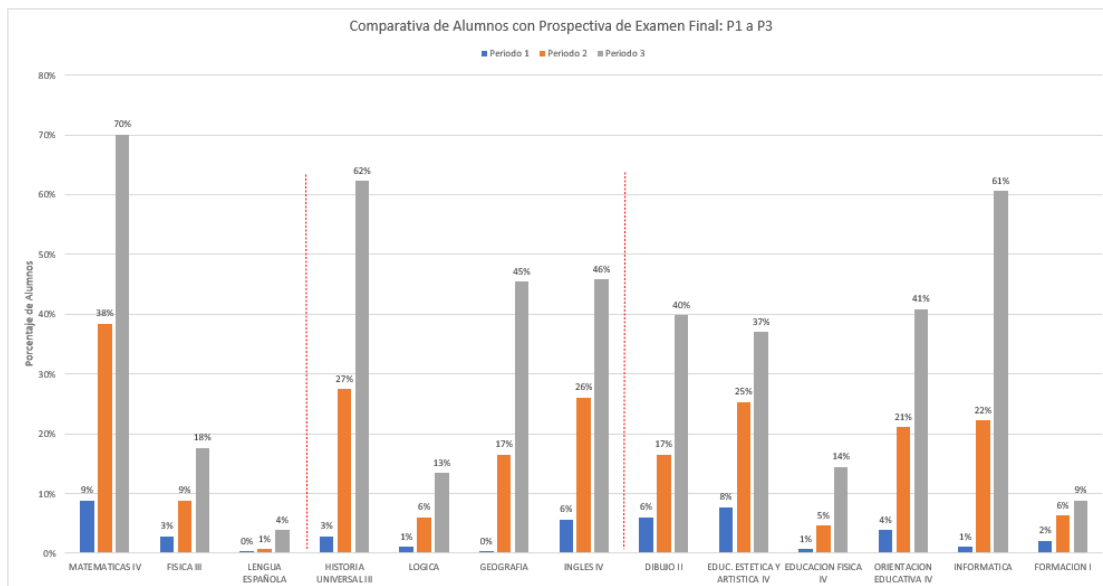


Figura 1. Porcentaje de alumnos de primer grado que deben presentar examen final considerando los cierres parciales correspondientes a los periodos 1, 2 y 3, es decir, el primer semestre escolar del ciclo 2022-2023. Además, en la presente gráfica las materias se presentan ordenadas (delimitadas por líneas rojas) en sus respectivos clústeres; materias de 5 a 6 horas, materias de 3 horas y materias de 1 a 2 horas, de acuerdo con el plan estudios de la Escuela Nacional Preparatoria (UNAM, 2016).

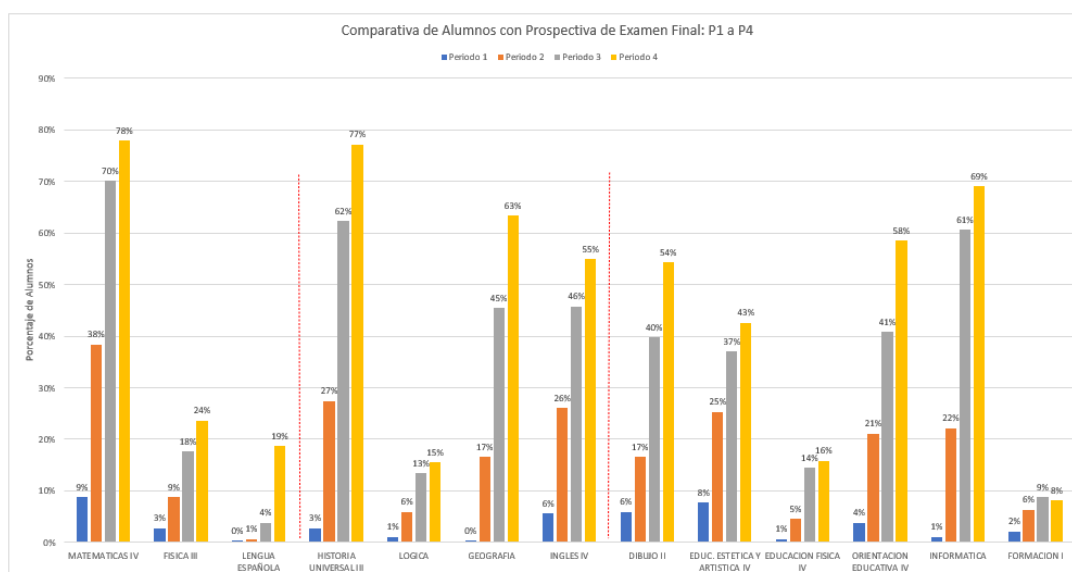


Figura 2. Porcentaje de alumnos de primer grado que deben presentar examen final considerando los cierres parciales correspondientes a los periodos 1, 2, 3 y 4, es decir, el primer semestre escolar del ciclo 2022-2023. Además, en la presente gráfica las materias se presentan ordenadas (delimitadas por líneas rojas) en sus respectivos clústeres; materias de 5 a 6 horas, materias de 3 horas y materias de 1 a 2 horas, de acuerdo con el plan estudios de la Escuela Nacional Preparatoria (UNAM, 2016).

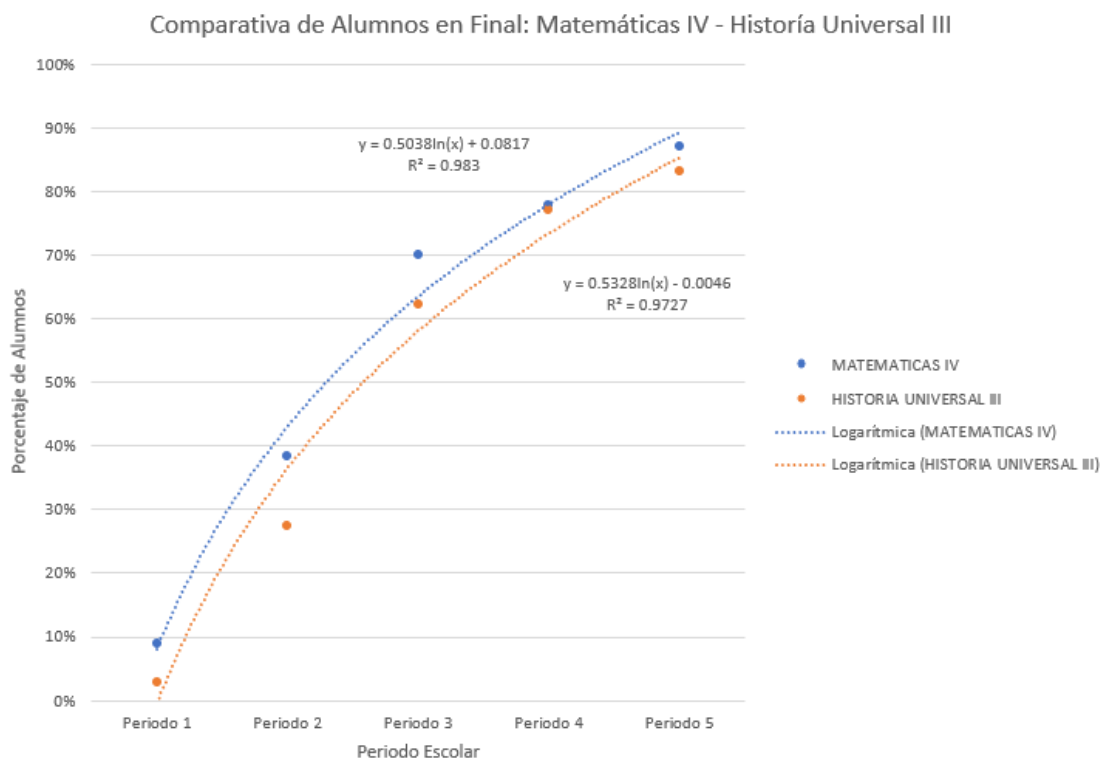


Figura 3. Comparativa de alumnos en examen final para las materias Matemáticas IV e Historia Universal III, considerando como cierre parcial el quinto periodo del ciclo escolar 2022-2023. Para cada serie de datos se incluye un modelo de regresión logarítmica y su respectivo coeficiente de correlación (R^2).