



Asociación de los resultados de los exámenes diagnósticos de ingreso con el desempeño escolar en las licenciaturas del área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud

Adrián Martínez González
Enrique Ricardo Buzo Casanova
Melchor Sánchez Mendiola,
Universidad Nacional Autónoma de México
Coordinación de Universidad Abierta,
Innovación Educativa y Educación a
Distancia adrianmartinez38@gmail.com

Resumen

Los resultados obtenidos por los estudiantes en los exámenes diagnósticos al momento del ingreso a la licenciatura son un buen predictor de su desempeño escolar, en el caso de las licenciaturas del área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud, las asignaturas de Español, Matemáticas, Biología, Química e Inglés son fundamentales. Mediante estos resultados y el desempeño escolar de los estudiantes de la generación 2010 de las licenciaturas pertenecientes a esta área en la UNAM, se desarrolló un modelo predictivo. Los resultados revelan que, a mayor puntuación obtenida en las asignaturas ya mencionadas de los exámenes diagnósticos de ingreso, mayor será el desempeño escolar de los estudiantes.

Palabras clave: Exámenes diagnósticos, desempeño escolar, educación superior, eficiencia terminal.

Introducción

La formación profesional de médicos, enfermeras, odontólogos, así como de terapeutas físicos, biólogos, químicos y otras profesiones enfocadas en la solución de problemas biológicos, químicos y de salud, es una necesidad social que responde a las exigencias para incrementar los niveles de calidad de vida de los seres humanos. Esto es posible mediante la formación integral teórico-práctica y humanista de los futuros profesionistas.

En este sentido, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ha sumado esfuerzos por medio de los procesos de enseñanza aprendizaje y evaluación, con el propósito de que los estudiantes de nuevo ingreso a las licenciaturas, que conforman el área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud (CBQS), cuenten con los conocimientos fundamentales y necesarios que los capaciten con el fin de adquirir e



integrar nuevos conocimientos requeridos para el desarrollo puntual en la profesión del perfil del egresado al término del nivel licenciatura.

Para llevar a cabo la evaluación del aprendizaje se pueden utilizar una gran variedad de instrumentos (Durante, 2006), cada uno de ellos cuenta con ventajas y desventajas y se sugiere que se utilicen varios instrumentos a fin de complementarse y lograr que tanto el proceso como los resultados sean válidos, confiables, precisos, certeros y justos ; uno de los instrumentos más utilizados, para evaluar el grado de apropiación del conocimiento de los estudiantes son las pruebas objetivas de reactivos de opción múltiple (Collins, 2006).

En particular, dos de las herramientas que la UNAM ha empleado para definir el punto de partida en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes son: el examen diagnóstico de conocimientos y el examen de español e inglés. El primero corresponde a las asignaturas básicas de la formación en la Educación Media Superior. El segundo evalúa la comprensión y manejo de los idiomas español e inglés.

Los reactivos de opción múltiple que integran estas pruebas, deben reunir una serie de características en relación tanto con el contenido, el formato y el estilo, como también con la redacción del tallo y con las opciones de respuesta, a fin de acumular evidencia de validez según algunos autores (Haladyna, Downing y Rodríguez, 2002).

Se ha investigado ampliamente sobre el desempeño escolar y existe evidencia de que un gran número de factores, como son los del ámbito académico, personal, socioeconómico, psicológico y vocacional, así como los asociados a la adaptación o transición entre niveles educativos y los institucionales (Mc Manus *et al.*, 2013; 2005; Kuh *et al.*, 2005) inciden de manera directa e indirecta en este. Se ha encontrado que el factor aislado más importante para predecir la permanencia en la universidad y estimar el riesgo de rezago son las calificaciones en la educación media superior y las puntuaciones en los exámenes de ingreso o de diagnóstico. (Gatica Lara, Méndez Ramírez, Sánchez Mendiola, y Martínez González, 2010; Suárez Orozco *et al.*, 2010).

Para fines del presente trabajo el desempeño escolar se refiere a la obtención paulatina en tiempo y forma de los créditos necesarios por parte del estudiante semestre a semestre o año con año, para acreditar las asignaturas que estipula el plan de estudios.



El seguimiento del desempeño escolar de los estudiantes conforme avanza a lo largo de la licenciatura permite identificar el índice de reprobación de las asignaturas que conforman el plan de estudios, con lo cual es posible agregar al concepto de desempeño escolar las calificaciones obtenidas por los estudiantes en términos de valoración de logros y obtener información sobre la eficiencia terminal. Se considera que para obtener un desempeño escolar satisfactorio los estudiantes deben obtener el total de los créditos estipula el plan de estudios en tiempo y forma, además de ello no deben contar con asignaturas reprobadas.

En este estudio, se profundizará en las licenciaturas del área de las CBQS mediante la siguiente pregunta de investigación: ¿Las puntuaciones obtenidas por los estudiantes de la generación 2010 de la UNAM en los exámenes diagnósticos, el de Conocimientos y el de Español e Inglés, pueden predecir su desempeño escolar durante la licenciatura?

Objetivos:

- 1) Determinar el nivel de conocimientos de los estudiantes de la generación 2010 al ingresar a las distintas licenciaturas del área de las CBQS en la UNAM por medio del análisis de los resultados obtenidos en los exámenes diagnósticos.
- 2) Realizar un modelo predictivo del desempeño escolar en las licenciaturas del área de las CBQS, con base en los resultados obtenidos en variables académicas.

Metodología

La investigación se realizó con 8,616 estudiantes de nuevo ingreso pertenecientes a la generación 2010, los cuales se inscribieron a una de las licenciaturas que integran el área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud: Biología, Bioquímica Diagnóstica, Cirujano Dentista, Enfermería, Enfermería y Obstetricia, Farmacia, Ingeniería Agrícola, Ingeniería en Alimentos, Investigación Biomédica Básica, Manejo Sustentable de Zonas Costeras, Medicina Veterinaria y Zootecnista, Médico Cirujano, Optometría, Psicología, Química, Química de Alimentos, Química Farmacéutico Biológica.

Ahora bien, se llevó a cabo un estudio de cohorte histórico, en el que los criterios de inclusión que se consideraron fueron los siguientes: cursar por primera vez alguna de las licenciaturas del área de CBQS, haber realizado los exámenes diagnósticos de Conocimientos y Español e Inglés y contar con historia académica completa a lo largo de la licenciatura.



Exámenes diagnósticos

El método utilizado para el diseño del examen diagnóstico de Conocimientos responde a los criterios estipulados por Downing y Haladyna (2006) y el procedimiento para su elaboración está descrito en un trabajo previo de Martínez, *et. al.* (2018). Para el área de las CBQS, el examen está integrado por 120 reactivos distribuidos en ocho asignaturas: Matemáticas, Física, Química, Biología, Historia Universal, Historia de México, Literatura y Geografía. En este trabajo abordaremos sólo las asignaturas de Matemáticas, Química y Biología, debido a que son las más representativas del área, es decir, aquellas que en el examen de Conocimientos están conformadas por un mayor número de reactivos, dado la naturaleza del área; la primera se integra por 32 reactivos y las otras dos por 16 reactivos cada una.

El examen diagnóstico de Español e Inglés está conformado por 60 reactivos de español y 60 de inglés, respectivamente y también responde a los criterios estipulados por Downing y Haladyna (2006). En el caso de español, el examen evalúa cuatro componentes: comprensión de lectura, gramática y redacción, vocabulario y ortografía. La prueba de inglés se estructuró de acuerdo con los niveles de evaluación establecidos por el *Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación* publicado en el año 2002 por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de Madrid y aprobado por el Council for Cultural Cooperation, Education Committee, Language Policy Division de Europa, la distribución fue de 20 reactivos para cada uno de los tres primeros niveles: A1, A2 y B1.

El nivel A1 ("Principiante" en la clasificación de la UNAM) se refiere a si el estudiante cuenta con la capacidad básica para comunicarse e intercambiar información de forma sencilla, el nivel A2 ("Principiante alto" en la clasificación de la UNAM) se refiere a la capacidad para procesar información sencilla y directa, este estudiante tiene la capacidad de iniciar a expresarse en contextos conocidos y en el nivel B1 ("Intermedio bajo" en la clasificación de la UNAM) se encuentran los estudiantes que tienen la capacidad para expresarse de manera limitada en situaciones predecibles y manejan información no rutinaria de forma general. En el caso de la clasificación establecida para los resultados del examen diagnóstico de la UNAM, se consideró necesario un nivel más, denominado "No clasificó" puesto que hay estudiantes que en la prueba no alcanzaron a responder



acertadamente las primeras 20 preguntas del examen, lo que indica que no alcanzan el nivel A1.

Usando los resultados del desempeño en Matemáticas, Química, Biología, Español e Inglés de los exámenes diagnósticos se realizó un análisis de conglomerados para detectar al grupo con mejor desempeño en estas cinco asignaturas, con base en ello se definieron los siguientes grupos: Bajo con 36.2% global de aciertos obtenidos, Medio con 42.9% y Alto con 51.9%.

Desempeño escolar en la licenciatura

El desempeño escolar a lo largo de la licenciatura se valoró por medio de dos indicadores: el promedio de calificaciones y el avance en créditos.

A partir del historial académico de los estudiantes, que es en donde se registran las asignaturas inscritas por semestre o año, las calificaciones obtenidas y los créditos acumulados a lo largo de su trayectoria escolar, se realizó el seguimiento de cada uno de los estudiantes durante los años de licenciatura en el tiempo curricular, es decir, de acuerdo al tiempo establecido por los planes de estudio para acumular créditos de manera regular, en función de dichos datos se recolectó la información en cuanto al número de créditos y calificaciones obtenidas durante la licenciatura.

Considerando el porcentaje de créditos acumulados a lo largo de la licenciatura por los estudiantes, se les clasificó en seis subgrupos: Abandono 0% de créditos, Rezago extremo 1 – 25%, Rezago alto 26 – 50%, Rezago intermedio 51 – 75%, Rezago recuperable 76 – 99% y Egreso o Regularidad 100% (Valle *et al.*, 2001).

Resultados

De los 8,616 estudiantes que participaron en el estudio, los resultados obtenidos en los exámenes diagnósticos, mostraron que la media del porcentaje de aciertos global en el examen de Conocimientos fue de 41.8. Las medias de Biología, Química y Matemáticas fueron de 45.3, 45.2 y 32, respectivamente. Español tuvo la media más alta con 57.5 e Inglés registró una media global de 53.7 de aciertos (**Tabla 1**). La clasificación en los tres niveles de Inglés indicó que el 14% de los estudiantes se ubicó en el nivel B1



"Intermedio bajo", 11% en el nivel A2 "Principiante alto", 13% en el nivel A1 "Principiante" y 62% "No clasificó" en ninguno de los tres niveles.

Tabla 1. Medias del porcentaje global de aciertos obtenidos en los exámenes diagnósticos de Conocimientos y Español e Inglés por asignatura.

Asignaturas	N	Media	D.E
Global (CBQS)	8616	41.8	10.6
Matemáticas	8616	32.0	12.8
Física	8616	38.2	14.3
Química	8616	45.2	15.9
Biología	8616	45.3	15.7
Español	8616	57.5	13.0
Inglés	8616	53.7	21.6

Los resultados según la licenciatura mostraron que Investigación Biomédica Básica, Manejo Sustentable de Zonas Costeras, Médico Cirujano, Farmacia, Química de Alimentos, Química Farmacéutico Biológica, Biología y Bioquímica Diagnóstica, en ese orden, tuvieron medias superiores a la media global de aciertos en Conocimientos (41.8), las otras diez carreras se ubicaron por debajo de esta media, aunque la más baja fue Enfermería y Obstetricia (38.6) y la más alta Médico Cirujano (46.4) (**Tabla 2**).

Tabla 2. Medias del porcentaje global de aciertos obtenidos en el examen diagnóstico de Conocimientos por licenciatura.

Licenciatura	N	Media	D.E
Global (CBQS)	8616	41.8	10.6
Biología	1018	43.9	10.2
Bioquímica Diagnóstica	136	42.5	9.8
Cirujano Dentista	1372	38.8	8.6
Enfermería	54	39.5	8.4
Enfermería y obstetricia	922	38.6	8.2
Farmacia	52	46.1	9.5
Ingeniería Agrícola	41	41.4	8.8
Ingeniería en Alimentos	181	40.5	8.8
Investigación Biomédica Básica*	4	66.8	13.2
Manejo Sustentable de Zonas Costeras*	2	57.5	13.0
Medicina Veterinaria y Zootecnista	831	40.2	10.6
Médico Cirujano	1844	46.4	12.7
Optometría	71	40.4	8.9
Psicología	1486	39.7	9.0



Química	159	40.8	11.5
Química de Alimentos	55	45.9	10.6
Química Farmacéutico			
Biológica	338	45.1	10.7
Química Industrial	50	41.6	7.9

*Carreras con poca representatividad.

Análisis de conglomerados

Se realizó un análisis de conglomerados con el objetivo de clasificar a los estudiantes en grupos de desempeño según sus resultados en Matemáticas, Química, Biología, Español e Inglés de los exámenes diagnósticos. Se exploraron tres, cuatro y cinco agrupaciones con el método de componentes principales, considerando los resultados se eligió el de tres agrupaciones -Bajo, Medio y Alto desempeño-. La tabla 3 muestra los porcentajes de aciertos de las materias consideradas para realizar la clasificación. Alrededor del 45% de la población se ubicó en el grupo de desempeño Bajo, el 33% en el Medio y 22% en el Alto.

Tabla 3. Porcentaje de aciertos obtenidos en los exámenes de diagnóstico según la clasificación de los estudiantes en tres grupos de desempeño.

Grupos de desempeño	Bajo	Medio	Alto
N	3913	2840	1863
%	45.4	33.0	21.6
Global (CBQS)	36.2	42.9	51.9
Matemáticas	27.2	32.4	41.5
Química	38.5	47.0	56.6
Biología	39.4	47.1	55.0
Español	50.7	59.2	69.0
Inglés nivel A1	47.1	71.5	91.4
Inglés nivel A2	33.5	60.6	89.6
Inglés nivel B2	25.3	39.9	78.9

N=8,616

El promedio de calificaciones (expresado en porcentaje) al segundo semestre, cuarto semestre y al tiempo curricular en la licenciatura fue de 75.1, 76.3 y 78.4.

La distribución de los estudiantes según su avance en créditos, mostró en el segundo semestre, que alrededor del 50% de ellos cubrió el 100% de los créditos estipulados en el plan de estudios, cifra que disminuye a 39.2% al cuarto semestre y 37.6% al tiempo curricular, es decir, al término de la licenciatura. El Rezago recuperable osciló



entre 21% y 27%, aunque el porcentaje más alto se registró al tiempo curricular. El porcentaje de alumnos que presento abandono fue inferior a 5% en los tres tiempos (**Tabla 4**).

Tabla 4. Distribución del % de alumnos según el avance en créditos en el segundo semestre, cuarto semestre y tiempo curricular del área de las CBQS.

Tiempos	Abandono (0%)		Rezago extremo (1% a 25%)		Rezago alto (26% a 50%)		Rezago intermedio (51% a 75%)		Rezago recuperable (76% a 99%)		Egreso (100%)		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Segundo semestre	367	4.3	328	3.8	843	9.8	1140	13.3	1826	21.3	4066	47.4	8570	100
Cuarto semestre	286	3.3	601	7.0	1171	13.6	1215	14.1	1961	22.8	3375	39.2	8609	100
Tiempo curricular	267	3.1	979	11.4	638	7.4	1101	12.8	2391	27.8	3240	37.6	8616	100

Análisis de regresión lineal múltiple

Se realizó un modelo de regresión lineal múltiple, considerando como variable dependiente el promedio de calificaciones obtenido en la licenciatura al segundo semestre, cuarto semestre y al tiempo curricular y como variables independientes, el porcentaje de aciertos obtenido en el examen diagnóstico en las materias representativas del área, esto es, Matemáticas, Química y Biología, además de Español e Inglés.

Además de esto, se realizó una correlación entre el promedio de calificaciones y las cinco asignaturas consideradas. En todos los casos, las correlaciones con el promedio de calificaciones fueron estadísticamente significativas con valores superiores a 0.20. La correlación más alta se observó con Español y la más baja con Inglés en los tres tiempos (**Tabla 4**).

Tabla 4. Correlaciones entre el promedio de calificaciones en la licenciatura y los puntajes obtenidos en las asignaturas representativas del área CBQS y Español e Inglés, en los exámenes diagnósticos en el segundo semestre, cuarto semestre y a tiempo curricular.

Tiempos	Matemáticas	Química	Biología	Español	Inglés
Promedio 2o. Semestre	0.228	0.209	0.231	0.274	0.199
Promedio 4o. Semestre	0.240	0.226	0.233	0.285	0.209
Promedio a Tiempo curricular	0.222	0.218	0.223	0.277	0.204

*Todas las correlaciones resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.000$)



Los resultados del análisis de regresión lineal múltiple mostraron en los tres tiempos de estudio que Español, Matemáticas, Biología y Química, en ese orden, predijeron significativamente el promedio de calificaciones y sólo en el modelo del cuarto semestre y el tiempo curricular también Inglés predice significativamente. Estos tres modelos explicaron alrededor del 11% de la varianza del promedio de calificaciones en la licenciatura (**Tabla 5**).

Tabla 5. Modelos de regresión lineal múltiple considerando como variables independientes el porcentaje de aciertos obtenido en las materias representativas del área de CBQS, Español e Inglés.

Variables	Segundo Semestre N=8,203					Cuarto Semestre N=8,323					Tiempo curricular N=8,349				
	B	Error Estándar	β	R ²	ΔR^2	B	Error Estándar	β	R ²	ΔR^2	B	Error Estándar	β	R ²	ΔR^2
Constante	63.51***	0.48				64.76***	0.44				67.62***	0.43			
%Español	0.13***	0.01	0.17	0.08	0.08	0.11***	0.01	0.17	0.08	0.08	0.11***	0.01	0.16	0.08	0.08
%Matemáticas	0.08***	0.01	0.11	0.09	0.02	0.08***	0.01	0.11	0.10	0.02	0.06***	0.01	0.09	0.09	0.02
%Biología	0.06***	0.01	0.10	0.10	0.01	0.05***	0.01	0.09	0.11	0.01	0.05***	0.01	0.09	0.10	0.01
%Química	0.03***	0.01	0.04	0.10	0.00	0.03***	0.01	0.06	0.11	0.00	0.03***	0.01	0.06	0.10	0.00
%Inglés						0.01*	0.01	0.03	0.11	0.00	0.01*	0.01	0.03	0.10	0.00

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el examen de conocimientos, muestran que la formación en el bachillerato en las asignaturas representativas del área, y que son con las que se integraron los grupos de desempeño en el examen de conocimientos -integrando Español e Inglés-, es decir, Biología, Química y Matemáticas, es fundamental para un adecuado desempeño académico en la trayectoria escolar de los estudiantes. Las asignaturas de Español y Matemáticas han resultado excelentes predictores del desempeño académico. Los resultados obtenidos en las competencias lectora y matemática por medio del *Programme for International Student Assessment*, PISA por sus siglas en inglés, que es una encuesta internacional cuya finalidad es medir las habilidades y conocimientos de estudiantes en varios sistemas educativos a nivel mundial, colocan la apropiación de estos saberes y el desarrollo de estas habilidades como ejes rectores de la formación académica de los estudiantes desde el nivel básico hasta el nivel superior (INEE, 2015). Asimismo, a nivel nacional las pruebas de *Evaluación Nacional de Logro Académico en Centros Escolares* (ENLACE) y *Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos* (EXCALE) también han puesto especial énfasis en la evaluación de los conocimientos y habilidades de las asignaturas de Español y Matemáticas (INEE, 2015).



En los resultados obtenidos en el examen de Español e Inglés, la media en Español es ligeramente más alta que en Inglés, e incluso que en el resto de las asignaturas que integran el examen de conocimientos. Dichos resultados confirman el grado de importancia y de predicción de ésta asignatura.

En el caso de Inglés, aunque la media también es mayor que el resto de asignaturas del examen de conocimientos, más de la mitad de la población no cuenta con los conocimientos básicos del idioma, ubicándose así en el nivel “no clasificó”. En consecuencia, existe una necesidad ingente de resaltar la importancia de su conocimiento y manejo, si se considera que gran parte de la literatura que los estudiantes revisarán a lo largo de la licenciatura está escrita en lengua inglesa y, como afirman Gutiérrez y Landeros (2010), la mayor cantidad de conocimientos que se generan en el área de investigación actualmente está en inglés.

Nuestros resultados son semejantes a los obtenidos en otros estudios (Kuh et al., 2005); así como también los resultados obtenidos en el modelo de regresión lineal múltiple, éstos demuestran que aunque Español, Matemáticas, Biología y Química predicen significativamente el promedio de calificaciones que se obtiene durante la licenciatura, es hasta después del cuarto semestre y el tiempo curricular que los resultados obtenidos en Inglés también son significativos.

Referencias

- Collins, J. (2006). Education techniques for lifelong learning: writing multiple-choice questions for continuing medical education activities and self-assessment modules. *Radiographics: A Review Publication of the Radiological society of North America, Inc.*, 26(2), 543-51. doi: 10.1148/rg.262055145.
- Downing, S. M. y Haladyna, T. M. (2006). *Handbook of Test Development*, Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Mahwah. Nueva Jersey, EUA. Recuperado de: <https://fatihegitim.files.wordpress.com/2014/03/hndb-t-devt.pdf>
- Durante, E. (2006). Algunos métodos de evaluación de las competencias: Escalando la pirámide de Miller. *Educación Médica*, 26, 55-61. Recuperado de: http://ecaths1.53.amazonaws.com/puerineo2/Eval_competencias_1_.pdf
- Gatica, L. F., Méndez, R. I., Sánchez, M. M. y Martínez, G. A. (2010). Variables asociadas al éxito académico en estudiantes de la licenciatura en Medicina de la UNAM. *Revista de la facultad de medicina de la UNAM*, 53 (5), 9-18.
- Gutiérrez, R. M., Landeros, F. e Ignacio, A. (2010). Importancia del lenguaje en el contexto de la aldea global. *Horizontes Educativas*, 15 (1), 95-107. Universidad del Bío Bío Chillán, Chile. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/979/97916218008.pdf>
- Haladyna, T. M., Steven, M. D. y Michael, C. R. (2002). A review of multiple-choice item-writing Guidelines for classroom assessment. *Applied Measurement in Education*, 15 (3), 309-333. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.1207/S15324818AME1503_5



- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2015a). Las pruebas ENLACE para educación básica. Una evaluación para el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. México. Recuperado de:
https://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub//P1/C/148/P1C148_09E09.pdf
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2015b). Las pruebas EXCALE para educación básica. Una evaluación para el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. México. Recuperado de:
https://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub//P1/C/148/P1C148_11E11.pdf
- Kuh, G. D., Kinzie, J., Schuh, J. K. y Whitt, E. J. (2005). *Student success in college: Creating conditions that matter*. San Francisco, California: Jossey-Bass.
- Martínez, G. A., Manzano, P. A., García, M. M., Herrera, P. C., Buzo, C. E. y Sánchez, M. M. (2018). Grado de conocimientos de los estudiantes al ingreso a la licenciatura y su asociación con el desempeño escolar y la eficiencia terminal. Modelo multivariado. *Revista de la Educación Superior, ANUIES*, 47 (187). Recuperado de:
<http://resu.anuies.mx/ojs/index.php/resu/issue/view/34/Revista%20de%20la%20Educaci%C3%B3n%20Superior%20188>
- McManus, I. C., Woolf, K., Dacre, J., Paice, E. y Dewberry, C. (2013). The academic backbone: longitudinal continuities in educational achievement from secondary school and medical school to MRCP (UK) and the Specialist Register in UK medical students and doctors. *BMC Medicine*. Recuperado de :
<https://bmcmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/1741-7015-11-242>
- Suárez Orozco, C., Gaytan, F. X., Bang, H. J., Pakes, J., O'Connor, E., y Rhodes, J. (2010). Academic trajectories of newcomer immigrant youth. *Developmental Psychology*, 46(3), 602-18. doi: 10.1037/a0018201
- Valle, G. T. R., Rojas, A. G. y Villa, L. A. (2001). El análisis de las trayectorias escolares en la UNAM: Un método de análisis. En Ragueb Chaïn Revuelta (Coord.). *Deserción, Rezago y Eficiencia Terminal en las IES. Propuesta Metodológica para su Estudio, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)* (pp. 51-74). México.