

# Indicadores de rendimiento académico y aprobación del Examen Nacional de Residencias Médicas en dos modelos curriculares

Facultad de Medicina



Rubén Daniel Arellano Pérez Vertti<sup>a,\*‡</sup>, Juan Manuel Carrillo Lucero<sup>b,§</sup>, Claudia Leticia Hernández Vallejo<sup>c,Δ</sup>, Daniel Orlando Arellano Ramírez<sup>d,Φ</sup>, Diego Fernando Arellano Ramírez<sup>e,ℓ</sup>, Rubén Darío Galván Zermeño<sup>f,◊</sup>



## Resumen

**Introducción:** En México, la mayoría de los estudiantes de medicina están interesados en realizar una especialidad médica. El médico general debe aprobar el Examen Nacional de Residencias Médicas, cuyo principal objetivo es seleccionar los mejores puntajes para realizar dicho curso en las sedes hospitalarias disponibles dentro del territorio mexicano. Muchas circunstancias influyen en la posibilidad de ser seleccionado para una especialidad, tales como el rendimiento académico, las estrategias de aprendizaje del estudiante, aspectos socioeconómicos, psicológicos y formativos, entre otros.

**Objetivo:** El propósito fue identificar y comparar entre dos modelos curriculares, indicadores de rendimiento académico asociados con la acreditación del examen nacional para el curso de residencias médicas.

**Método:** Estudio transversal comparativo en estudiantes pertenecientes a dos modelos curriculares en medicina. Se analizaron variables de rendimiento académico en los estudios de pregrado y los puntajes obtenidos en el Examen Nacional de Residencias Médicas.

**Resultados:** Se incluyeron 329 estudiantes; el promedio general de la carrera  $\geq 87.61$  se asoció a una mayor frecuencia de aprobados (88.8%); el modelo basado

<sup>a</sup> Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Medicina Torreón, Departamento de Seguimiento de Egresados, Torreón Coahuila, México.

<sup>b</sup> Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Medicina Torreón, Departamento de Acreditación, Torreón Coahuila, México.

<sup>c</sup> Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Medicina Torreón, Departamento de Desarrollo Académico, Torreón Coahuila, México.

<sup>d</sup> Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Medicina Torreón, estudiante 10° semestre, Torreón Coahuila, México.

<sup>e</sup> Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Medicina Torreón, estudiante 8° semestre, Torreón Coahuila, México.

<sup>f</sup> Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Medicina Torreón, Secretaría Académica, Torreón Coahuila, México.

ORCID ID:

<sup>‡</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9283-6259>

<sup>§</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4869-2985>

<sup>Δ</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7972-8544>

<sup>Φ</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9577-2331>

<sup>ℓ</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9563-1504>

<sup>◊</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0909-5926>

Recibido: 12-abril-2022. Aceptado: 14-agosto-2022.

\* Autor para correspondencia: Rubén Daniel Arellano Pérez Vertti.

Avenida Morelos 900 oriente, colonia centro, Torreón Coahuila México, C.P. 27000. Teléfono: 871 2 25 18 90.

Correo electrónico: arellanodaniel1969@gmail.com

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

en competencias tuvo un mayor porcentaje (77.4%) de aprobados en el examen nacional. Los puntajes promedio de la licenciatura y ENARM fueron mayores para el modelo tradicional. Se observó una correlación significativa entre el promedio general de calificaciones y el puntaje en el examen nacional de residencias médicas ( $r = 585$ ,  $p = 0.000$ ).

**Conclusiones:** Estos resultados sugieren que el rendimiento académico, como el promedio general de calificaciones y los promedios de las áreas disciplinarias de 1° a 5° año de la licenciatura, se relacionan con la probabilidad de acreditar y obtener puntajes altos en el examen nacional de residencias médicas. El modelo curricular por competencias favoreció la acreditación del Examen Nacional de Residencias Médicas.

**Palabras clave:** Rendimiento académico; Modelo curricular; Residencias médicas.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Indicators of academic performance and passing the National Exam for Medical Residencies in two curricular models

### Abstract

**Introduction:** In Mexico, most medical students are interested in accessing a specialty training course. The general practitioner must present and pass the National Exam for Medical Residencies (ENARM), which is used annually and whose main objective is to select the best scores that allow doctors to perform a medical specialty in the hospitals available within the Mexican territory. Many circumstances can influence the possibility of being selected for a medical course specialty, such

as academic performance, student learning strategies, socio-economic, psychological, and educational aspects, among others.

**Objective:** This study aimed to identify and compare academic performance indicators associated with the accreditation of the national exam for the medical residency course between two curricular models.

**Method:** This is a comparative cross-sectional study of students of two curricular models in medicine. Variables of academic performance in undergraduate studies and the scores obtained in the national exam for the medical residency course were analyzed.

**Results:** 329 students included. In general, academic performance up to 5th grade (point grade average  $\geq 87.61$ ) was associated with a significantly higher frequency of accredited students (88.8%); the competency-based model had a higher percentage (77.4%) of those accredited in the national exam. The average grades of the bachelor's degree and ENARM were higher for the traditional curricular model. A significant correlation was observed between the general grade point average and the national medical residency exam ( $r=585$ ,  $p=0.000$ ).

**Conclusions:** These results suggest that academic performance, such as the bachelor grades and the averages of the disciplinary areas, from the first to the fifth year of the degree, are related to the probability of accrediting and obtaining high scores in the national medical residency exam. The competency based curricular model favors the accreditation of the National Medical Residency Examination.

**Keywords:** Academic performance; Curricular model; Medical residences.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## INTRODUCCIÓN

En México, como en otros países, la mayoría de los estudiantes de medicina están interesados en realizar una especialidad médica, y muy a menudo “la carrera de médico cirujano ha sido considerada por muchas décadas como una fase preparatoria para acceder a la especialización”<sup>1</sup>.

En nuestro país, la actividad profesional como médico general suele estar mal remunerada y subestimada y algunas instituciones de salud a menudo contratan a médicos generales bajo esquemas con bajos incentivos laborales, económicos y de superación profesional<sup>1</sup>.

Esto ha provocado un incremento en la demanda

para realizar estudios de especialidad y, por tanto, un aumento en el número de solicitudes para realizar dichos estudios. Se estima que más de 90% de los egresados de la licenciatura en medicina aspiran a realizar una especialización médica, ya que esto implica inherentemente superación académica, prestigio y mejora económica. Desafortunadamente, cada año, el número de aspirantes es mayor que el de sustentantes aceptados a los cursos de especialidad médica<sup>2</sup>.

Así, por ejemplo, en 2010, de 21 mil 519 aspirantes, solo el 28% fue aceptado para realizar un curso de especialización médica (aproximadamente 6,000 médicos)<sup>1,3,4</sup>.

Esto es contrastante con las necesidades de médicos que se tienen en el país, y no ha cambiado de manera notable. Recientemente se ha reportado que, en México, la relación médicos/1,000 habitantes es de 2.4, de acuerdo con el reporte de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) en comparación a países como Grecia en donde la relación es de 6.1 médicos/1,000 habitantes<sup>5,6</sup>.

En México, para acceder a un curso de formación de especialidad, el médico general debe aplicar y aprobar el Examen Nacional de Residencias Médicas (ENARM) que se aplica anualmente y está regulado por la Comisión Interinstitucional para la Formación de Recursos Humanos para la Salud (CIFRHS). Su principal objetivo es seleccionar los mejores puntajes que permitan a los médicos realizar dicho curso en las sedes hospitalarias disponibles dentro del territorio mexicano<sup>7</sup>. Sin embargo, existen muchas circunstancias que pueden influir en la posibilidad de ser seleccionado para una especialidad, tales como el rendimiento académico, las estrategias de aprendizaje de los estudiantes, así como aspectos socioeconómicos, psicológicos y formativos, entre otros<sup>8</sup>.

El rendimiento académico puede definirse como: “la capacidad de respuesta que tiene un individuo a estímulos, objetivos y propósitos educativos previamente establecidos, es la expresión que permite conocer la existencia de calidad en la educación a cualquier nivel”, por lo que la evaluación se considera un elemento importante. De hecho, podríamos pensar que a mejores resultados en las evaluaciones, mejor rendimiento académico<sup>9</sup>.

Por otro lado, el análisis del promedio general de calificaciones (PGC) se ha utilizado como un criterio para predecir el rendimiento académico de los estudiantes de medicina durante todos los años de la carrera<sup>10</sup>.

También, el PGC y algunos otros indicadores de rendimiento académico durante los estudios de pregrado, como los factores socio demográficos, sedes de realización de internado y pasantía de servicio social, ser familiar de médico, entre otras, a menudo se toman en cuenta para estimar las posibilidades de acreditar el ENARM<sup>11</sup>. Por lo tanto, se podría inferir que a mayor promedio en las evaluaciones de pregrado, mayor probabilidad de ser seleccionado para cursar los estudios de especialidad. Por ello, se podría considerar que el análisis del rendimiento académico de pregrado puede ser un factor que retroalimente a los modelos curriculares, los estudiantes y predecir los resultados en el ENARM<sup>11</sup>.

Por otro lado, existe una tendencia actual a estructurar los currículos de medicina a través de modelos basados en competencias, lo que aún enfrenta controversias y poco acuerdo sobre este paradigma<sup>12,13</sup>.

Por lo tanto, sería interesante saber si existen diferencias en el rendimiento académico que puedan influir en el proceso de selección al ENARM, entre un currículo por competencias y otros modelos curriculares, como el tradicional.

En un estudio, el análisis de un plan curricular de un modelo basado en el conductismo, mostró una carencia de eficacia académica, agregando al estudiante múltiples actividades académicas, que no respondían a las tendencias en la enseñanza de la medicina<sup>14</sup>.

En otro estudio, los autores concluyeron que un modelo de enseñanza constructivista permitió a los estudiantes desarrollar mayores niveles de competencias<sup>15</sup>.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que cada institución educativa tiene particularidades que deben ser consideradas para comprender el proceso de desarrollo dentro de cada plan curricular y la potencial influencia en los resultados obtenidos en el ENARM.

## OBJETIVO

Dada la relevancia de este tema, el propósito de este estudio fue identificar y comparar entre dos modelos curriculares, indicadores de desempeño académico asociados con la aprobación del Examen Nacional de Residencias Médicas (ENARM).

Así que realizamos este estudio en una escuela de medicina del norte de México que cumple con los requisitos del Consejo Mexicano para la Acreditación de la Educación Médica (COMAEM) y que recientemente (en el año 2013) implementó un modelo curricular basado en competencias.

## MÉTODO

Se realizó un estudio transversal comparativo en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Coahuila, Unidad Torreón. Para este estudio se incluyeron únicamente estudiantes mexicanos que sustentaron por primera vez el ENARM, correspondientes a las generaciones de egreso 2016, 2017, 2018 y 2019, quienes cursaron sus estudios en un modelo curricular tradicional y de las generaciones 2020 y 2021 de un modelo curricular basado en competencias. No se incluyeron los aspirantes que se encontraban rezagados o que habían aplicado al examen en más de una ocasión.

La información sobre los resultados y puntajes ENARM fue solicitada a la Dirección General de Calidad y Educación en Salud (DGCES) a través de la plataforma nacional de transparencia y de conformidad con la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, así como los reportes de los puntajes ENARM registrados que se entrega una vez concluido el examen y que los sustentantes proporcionaron voluntariamente. Asimismo, los indicadores de rendimiento académico fueron proporcionados por el departamento de control escolar. Las bases de datos están bajo el control del investigador principal y en estricto apego a la confidencialidad.

Los indicadores de desempeño académico considerados fueron el promedio general de calificaciones en los estudios de la licenciatura (PGC) de cada participante y los promedios obtenidos en las asignaturas de cada área disciplinar (básicas, clínico-quirúrgicas, socio-médicas); estas además se agruparon en variables de pregrado de cada área

troncal para comparar con los puntajes del ENARM: PGC de asignaturas Medicina Interna, PGC de Pediatría, PGC de asignaturas Quirúrgicas y PGC de Obstetricia y Ginecología. Adicionalmente, otras covariables como sexo, sedes de realización de internado médico de pregrado y servicio social también fueron consideradas.

En cuanto a los puntajes obtenidos en el ENARM, se generaron las variables promedio de cada rama disciplinaria evaluada y se les denominó: promedio en Medicina Interna, promedio en Ginecología y Obstetricia, promedio en Pediatría y promedio en Quirúrgicas.

También, para los análisis de correlación, comparaciones y regresión logística se creó una variable dummy a partir de la variable promedio general de 1° a 5° año, y se le denominó promedio igual o mayor a 87.61 y promedio menor a 87.61; para esto, se tomó como referencia el promedio obtenido de primero a quinto año por todos los estudiantes en todas las materias para ambos modelos curriculares ( $87.61 \pm 3.18$ ). El punto de corte lo establecimos al obtener el promedio de las calificaciones en las materias de 1° a 5° grado de todos los alumnos; creamos una variable dummy con este promedio: igual o mayor a 87.61 y menor a 87.61. Posteriormente hicimos una prueba de asociación y observamos que el promedio se asociaba significativamente con aprobar el ENARM. Corroboramos con curva ROC, en la que, con este promedio de referencia, el área bajo la curva era de 0.806, por lo que decidimos establecer este promedio como punto de corte. Adicionalmente, se creó otra variable dummy con la variable internado médico de pregrado, que se hubiera realizado en hospitales públicos pertenecientes al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Hospital General de Torreón de la Secretaría de Salud (SSA) y en hospitales privados, pertenecientes a la Beneficencia Española de la Laguna (Sanatorio Español) y Hospital Ángeles de Torreón. Finalmente, la variable servicio social fue también transformada en variable dummy, como servicio social comunitario (sedes comunitarias) y servicio social no comunitario, (realizado en modalidad de investigación y académico universitario).

Se creó una base de datos codificada en Excel.

Todos los análisis se realizaron con el software IBM SPSS versión 22 (IBM Corp., Armonk, NY, EE. UU.). Para las variables categóricas se realizó estadística descriptiva con frecuencias y porcentajes. Para estas variables, la prueba chi cuadrado fue utilizada en las comparaciones. Las variables numéricas se describieron con media y desviación estándar (DE  $\pm$ ). Se realizó un análisis de distribución de normalidad con la prueba Kolmogorov-Smirnov y de homocedasticidad de Levene (varianzas), para elegir las pruebas de hipótesis a utilizar en las comparaciones y correlaciones correspondientes. De esta manera, se utilizaron las pruebas *t* de student, en variables numéricas con distribución normal y U de Mann-Whitney y Kruskal Wallis en variables de distribución no normal con dos o tres grupos a comparar, respectivamente. También se eligió la correlación de Pearson para variables numéricas con distribución normal o Spearman para correlacionar variables sin distribución normal.

Adicionalmente, se elaboró un análisis de correlación de los modelos curriculares y los puntajes promedio obtenidos en la licenciatura y ENARM. Se realizó un modelo de regresión logística multinomial, ajustado por diferentes variables. Todos los resultados se consideraron significativos cuando  $p < 0.05$ .

### CONSIDERACIONES ÉTICAS

En estricto apego con los principios de la declaración de Helsinki, este estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de Torreón Coahuila, con número de referencia: C.B./02-01-21. De acuerdo con la Ley General de Salud en Materia de Investigación Vigente en nuestro país en su artículo 17, este estudio se considera sin riesgo. La participación de los estudiantes fue voluntaria proporcionando información que les fue solicitada y manteniéndola en estricta confidencialidad.

### RESULTADOS

Fue considerada para el análisis, la información de un total de 329 participantes, de los cuales 163 (49.5%) correspondían al sexo femenino y 166 (50.5%) al sexo masculino. También, 205 participantes (62.3%) correspondían a un modelo curricular tradicional y 124 (37.7%) a un modelo curricular por competencias. El porcentaje de aprobados al ENARM de

ambos modelos curriculares fue de 70.2%, con un promedio general ENARM de aprobados y no aprobados de 70.14 ( $\pm 7.09$ ). El promedio de puntaje en el ENARM para los aprobados fue de 72.90 ( $\pm 5.54$ ).

En la **tabla 1** se muestran los resultados del análisis comparativo de las variables estudiadas y la aprobación del ENARM. No se observaron diferencias significativas para el sexo e internado médico en hospitales públicos o privados ( $p = 0.914$ ;  $p = 0.178$ , respectivamente); el servicio social modalidad no comunitaria se asoció significativamente con la aprobación del examen nacional ( $p = 0.011$ ). Adicionalmente, el promedio general de 1° a 5° año y los promedios obtenidos por cada área disciplinaria fueron significativamente mayores en los estudiantes aprobados. No se observaron diferencias significativas al comparar las frecuencias de aprobación del ENARM para cada año de aplicación ( $p = 0.203$ ).

La **tabla 2** muestra el análisis de los resultados en el ENARM entre los modelos curriculares y los sustentantes que aprobaron el examen nacional. Se observó una diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de aprobados para el modelo por competencias ( $p = 0.026$ ); sin embargo, el puntaje promedio del ENARM fue mayor para el modelo tradicional ( $p = 0.000$ ). Posteriormente, se observó que, en sustentantes aprobados, los puntajes promedio obtenidos en los diferentes indicadores de rendimiento académico, fueron significativamente mayores en alumnos del modelo tradicional, excepto para las asignaturas clínico-quirúrgicas ( $p = 0.0003$ ).

Para confirmar las asociaciones del análisis bivariado, se realizó un modelo de regresión logística multinomial ajustado por sexo, sede del internado de pregrado, sede del servicio social, en el que se confirmó que el PGC de  $\geq 87.61$  y el modelo curricular por competencias se asociaron a un incremento en la probabilidad de aprobar el ENARM (OR 7.906, IC 95% 4.320-14.469,  $p = 0.000$ ; OR 2.135,  $p = 0.010$ , IC 95% 1.200-3.798, respectivamente).

La **tabla 3** muestra la correlación existente en los modelos curriculares, los diferentes indicadores de rendimiento académico y los puntajes promedio obtenidos en el ENARM. Observamos que el PGC de la licenciatura mostró una correlación moderada, pero significativa con el puntaje promedio en el ENARM ( $r = 0.585$ ,  $p = 0.000$ ) considerando ambos

**Tabla 1.** Análisis general de factores relacionados al rendimiento académico y acreditación del ENARM

<b>Variables (n = 329; %)</b>	<b>ENARM aprobados 231 (70.2%)</b>	<b>ENARM no aprobados 98 (29.8%)</b>	<b>p</b>
Masculino	117 (50.6%)	49 (50.0%)	0.914 <sup>†</sup>
Femenino	114 (49.4%)	49 (50.0%)	
Promedio puntaje ENARM	72.90 (±5.54)	63.69 (±6.08)	0.000 <sup>†*</sup>
PGC 1° a 5° grado	88.62 (±2.66)	85.24 (±3.05)	0.000 <sup>†*</sup>
PGC 1° a 5° grado ≥ 87.61	151 (88.8%)	19 (11.2%)	0.000 <sup>†*</sup>
PGC asignaturas básicas	88.72 (±6.75)	84.66 (±9.37)	0.000 <sup>††</sup>
PGC asignaturas clínico-quirúrgicas	86.79 (±7.69)	82.63 (±9.10)	0.000 <sup>††</sup>
PGC asignaturas socio-médicas	91.58 (±7.22)	88.32 (±10.03)	0.000 <sup>††</sup>
Internado médico hospitales públicos	212 (69.3%)	94 (30.7%)	0.178 <sup>†</sup>
Internado médico hospitales privados	19 (82.6%)	4 (17.4%)	
Servicio social no comunitario	85 (79.4%)	22 (20.6%)	0.011 <sup>†*</sup>
Servicio social comunitario	146 (65.8%)	76 (34.2%)	
2016 n = 56	37 (66.1%)	19 (33.9%)	0.203 <sup>††</sup>
2017 n = 45	32 (71.1%)	13 (28.9%)	
2018 n = 53	36 (67.9%)	17 (32.1%)	
2019 n = 51	30 (58.8%)	21 (41.2%)	
2020 n = 56	45 (80.4%)	11 (19.6%)	
2021 n = 68	51 (75.0%)	17 (25.0%)	

<sup>†</sup>Prueba Chi cuadrado.

<sup>††</sup> Prueba Kruskal Wallis.

<sup>\*</sup>Prueba t-Student.

<sup>††</sup>Prueba U Mann Whitney.

<sup>\*</sup>Significativo.

PGC Promedio General de Calificaciones en la licenciatura de 1° a 5° año.

ENARM Examen Nacional de Aspirantes a Residencias Médicas.

**Tabla 2.** Análisis comparativo entre los modelos curriculares y los resultados de sustentantes aprobados en el ENARM

<b>Variables n = 329</b>	<b>Modelo curricular</b>		<b>p</b>
	<b>Competencias n = 124 (37.7%)</b>	<b>Tradicional n = 205 (62.3%)</b>	
Aprobados en ENARM	96 (77.4%)	135 (65.9%)	0.026 <sup>†*</sup>
Puntaje promedio ENARM aprobados	68.63 (±4.38)	75.90 (±4.13)	0.000 <sup>†*</sup>
Aprobados ENARM PGC 1° a 5° grado; promedio; (±DS)	88.21 (±2.19)	88.92 (±2.92)	0.046 <sup>†*</sup>
Aprobados ENARM PGC asignaturas básicas; promedio; (±DS)	87.81 (±2.92)	89.37 (±8.44)	0.000001 <sup>††</sup>
Aprobados ENARM PGC asignaturas clínico-quirúrgicas; promedio; (±DS)	87.37 (±7.06)	86.38 (±8.11)	0.0003 <sup>††</sup>
Aprobados ENARM PGC asignaturas socio-médicas; promedio; (±DS)	90.06 (±3.96)	92.66 (±8.70)	0.000 <sup>††</sup>
Puntaje promedio medicina interna ENARM; promedio; (±DS)	64.35 (±7.92)	70.62 (±7.65)	0.000 <sup>†*</sup>
Puntaje promedio obstetricia y ginecología ENARM; promedio; (±DS)	68.83 (±9.55)	74.30 (±6.94)	0.000 <sup>††</sup>

Continúa en la página siguiente...

Variables n = 329	Modelo curricular		
	Competencias n = 124 (37.7%)	Tradicional n = 205 (62.3%)	p
Puntaje promedio pediatría ENARM; promedio; (±DS)	68.65 (±8.76)	73.86 (±8.24)	0.000**
Puntaje promedio cirugía ENARM; promedio; (±DS)	67.00 (±8.27)	71.06 (±8.10)	0.0001**
Aprobados ENARM internado médico hospital público	88 (75.9%)	124 (65.3%)	0.051†
Aprobados ENARM internado médico hospital privado	8 (100%)	11 (73.3%)	0.108†
Aprobados ENARM servicio social comunitario	70 (72.9%)	76 (60.3%)	0.050†
Aprobados ENARM servicio social no comunitario	26 (92.9%)	59 (74.7%)	0.041**

†Prueba Chi cuadrado.

‡t de Student.

##U-Mann-Whitney.

\*Significativo.

PGC Promedio General de Calificaciones en la licenciatura de 1° a 5° año.

ENARM Examen Nacional de Aspirantes a Residencias Médicas.

**Tabla 3.** Análisis de correlación de los modelos curriculares y los puntajes promedio obtenido en la licenciatura y ENARM

	Competencias		Tradicional	
	r	p	r	p
PGC 1° a 5° año / puntaje promedio ENARM	r = 0.620	p = 0.0001**	r = 0.608	p = 0.0001**
PGC básicas / puntaje promedio ENARM	r = 0.521	p = 0.0003**	r = 0.574	p = 0.0003**
PGC sociomédicas / puntaje promedio ENARM	r = 0.420	p = 0.000001**	r = 0.448	p = 0.0003**
PGC clínico-quirúrgicas / puntaje promedio ENARM	r = 0.570	p = 0.0003**	r = 0.600	p = 0.0003**
PGC medicina interna licenciatura/ puntaje promedio medicina interna ENARM	r = 0.468	p = 0.0003**	r = 0.558	p = 0.0003**
PGC ginecología y obstetricia licenciatura / puntaje promedio ginecología y obstetricia ENARM	r = 0.357	p = 0.00005**	r = 0.287	p = 0.000031**
PGC pediatría licenciatura / puntaje promedio pediatría ENARM	r = 0.401	p = 0.000004**	r = 0.266	p = 0.00011**
PGC quirúrgicas licenciatura/puntaje promedio cirugía ENARM	r = 0.400	p = 0.000004**	r = 0.283	p = 0.00004**

†Pearson.

‡Spearman.

\*Significativo.

PGC Promedio General de Calificaciones en la licenciatura de 1° a 5° año.

ENARM Examen Nacional de Aspirantes a Residencias Médicas.

modelos curriculares. También, el análisis de correlación mostro correlaciones moderadas para ambos modelos curriculares entre el promedio obtenido en las ciencias básicas, clínicas, quirúrgicas y socio-médicas y el puntaje promedio en el ENARM.

## DISCUSIÓN

La acreditación del ENARM tiene implicaciones no solo para el mejoramiento académico, sino para el logro de objetivos económicos, familiares y sociales. Nuestro estudio tuvo como objetivos, identificar y evaluar los indicadores de rendimiento académico y

modelo curricular relacionados con la acreditación del Examen Nacional para Aspirantes a Residencias Médicas.

El Examen Nacional para Aspirantes a Residencias Médicas (ENARM) se define como un “instrumento objetivo y válido para medir conocimientos de medicina general”<sup>16</sup>.

Es el instrumento a través del cual se seleccionan los médicos generales interesados en cursar una especialización médica. Los órganos encargados del proceso de aplicación del examen son el Comité de Posgrado y Educación Continua (CPEC) y la Comisión Interinstitucional para la Formación de Recursos Humanos para la Salud (CIFRHS).

Los resultados del ENARM se utilizan como indicadores del desempeño de las facultades de medicina, posicionándolas según el porcentaje de aceptados y el promedio de conocimientos médicos y esto a su vez, de una manera indirecta, retroalimenta a los programas académicos y modelos curriculares en la formación de médicos generales. Por lo tanto, uno de los objetivos de los programas de educación médica de pregrado es que los estudiantes de medicina adquieran los conocimientos y habilidades para aprobar el examen de ingreso a la especialidad.

Sin duda, el proceso de selección para ingresar a una residencia de especialidad médica es altamente competitivo, y ha habido un interés en determinar los factores que pueden relacionarse con la aprobación de estos exámenes. Uno de estos factores, el rendimiento académico (promedio general de calificaciones en la licenciatura), se ha mostrado como un elemento asociado al aumento en las probabilidades de ingreso a los cursos de especialización médica.

Los resultados de nuestro estudio mostraron que el promedio general de calificaciones de la licenciatura (PGC) se asoció significativamente con la acreditación del ENARM y esta asociación se mantuvo posterior al análisis de regresión logística multivariada. De igual manera, los mayores promedios obtenidos por cada área disciplinar durante los estudios de la licenciatura fueron asociados de manera significativa con la aprobación del ENARM. En ambos modelos curriculares las correlaciones fueron moderadas significativas entre los promedios generales de licenciatura y el puntaje promedio del ENARM, lo que sugiere que el rendimiento académico de la

licenciatura puede favorecer buenos resultados en el ENARM.

Nuestros resultados son semejantes a los descritos por diferentes autores.

Así, Khasawneh y cols.<sup>17</sup> mostraron que, además de los puntajes altos en el examen de ingreso a especialidades médicas, el promedio general en estudios de licenciatura fue el factor más importante asociado a un incremento en las probabilidades de admisión al curso de residencia médica. A diferencia de nuestro estudio, incluyeron aplicantes con diferentes intervalos de tiempo transcurrido (desde 1 año a más de 3 años) desde el egreso del pregrado a la aplicación del examen.

Mitsouras y cols., en su reporte<sup>18</sup>, resaltaron que además de las pruebas COMLEX nivel 2 (Comprehensive Osteopathic Medical Licensing Examination of the United States) y USMLE (United States Medical Licensing Examination), el promedio general de calificaciones preclínicas (GPA, siglas en inglés), se asoció significativamente con las probabilidades de aprobación del examen de ingreso a la residencia médica y la selección de especialidades altamente competitivas.

Adicionalmente, Marwan y Ayed<sup>19</sup> en su estudio observaron que el proceso de entrevista a los aplicantes es un criterio que puede favorecer positivamente la aceptación de estudiantes para los cursos de especialización médica, mientras que el promedio general de calificaciones (GPA) ocupó el segundo lugar de criterios de selección. Estos hallazgos son similares a los reportados por otros autores<sup>20</sup>.

Adicionalmente, se ha reportado que el ingreso a un curso de especialidad en los programas de cirugía ortopédica y oftalmología mostraron una fuerte relación con diferentes indicadores como el puntaje en el examen de Licencia Médica de los Estados Unidos (United States Medical Licensing Examination, USMLE)<sup>21</sup>.

En nuestro país, Romero Valle<sup>11</sup> y cols., han reportado diferentes parámetros asociados con la probabilidad de aprobar el examen para el curso de especialidades médicas, entre los que destaca el promedio general de calificaciones en la licenciatura, además de otras variables académicas, sociodemográficas y de tipo económico.

Finalmente, Gaxiola-García y cols. reportaron recientemente la asociación entre el rendimiento en

el ENARM y variables académicas tales como las calificaciones escolares durante la carrera de medicina y el tiempo transcurrido desde el egreso hasta la aplicación de la prueba<sup>22</sup>.

El modelo curricular por competencias en medicina surge a partir de la marcada evolución en las ciencias biomédicas y para responder a necesidades educativas y sociales. Los beneficios de este modelo curricular centrado en el estudiante han sido ampliamente estudiados, pero mientras que algunos estudios muestran un mejor rendimiento en la adquisición de competencias y en exámenes profesionales teóricos y prácticos por parte de los alumnos con este modelo curricular<sup>23,24</sup>.

Otros se muestran contradictorios y los hallazgos no respaldaron que la educación basada en competencias diera como resultados graduados mejor preparados<sup>13</sup>.

La literatura científica que explora la influencia de los modelos curriculares con la aprobación del ENARM es escasa, probablemente porque aún predomina el modelo tradicional<sup>25</sup>.

En nuestro estudio, comparamos la asociación de los modelos curriculares por competencias y tradicional, con las probabilidades de aprobación del ENARM. Observamos una diferencia estadísticamente significativa en el porcentaje de aprobados del ENARM para el modelo por competencias, mientras que los puntajes promedio de la licenciatura y del ENARM fueron significativamente mayores para alumnos aprobados del modelo tradicional, excepto en las asignaturas clínico-quirúrgicas.

En contraste, en un estudio reciente por Aguirre Hernández y cols. se compararon los modelos curriculares modular y por competencias para estimar el porcentaje de aprobación y puntaje promedio del ENARM. En su análisis, mostraron que en los alumnos de un modelo por competencias, el promedio obtenido en el puntaje ENARM fue significativamente mayor ( $58.64 \pm 2.28$  vs  $42.77 \pm 2.57$ ;  $p = 0.00$ ), mientras que el porcentaje de aprobación no fue estadísticamente diferente. Los autores concluyeron que no pueden demostrar que el cambio de modelo curricular muestre ventajas al respecto<sup>25</sup>.

Es posible que las discordancias encontradas en nuestro análisis puedan ser explicadas puesto que, en los años 2020 y 2021, se observó una

disminución general en los puntajes promedio del ENARM, pudiendo influir también las variaciones en la estructura y contenidos del examen y los posibles efectos de la pandemia SARS-CoV-2, que provocaron cambios en la logística de la aplicación<sup>26</sup>.

Sin embargo, coincidimos con otros autores en que la asociación del modelo por competencias y la acreditación del ENARM encontrada en nuestro estudio, puede ser un reflejo de los cambios favorables en el diseño, ejecución y evaluación de los programas académicos, en la formación docente, un enfoque centrado en el estudiante, objetivos basados en competencias y desarrollo de habilidades, el fomento al autoaprendizaje y retención de conocimiento, así como un incremento sustancial en el uso de las tecnologías de la información y otros recursos de gran valor educativo, sin olvidar la importancia de la retroalimentación sistematizada y la mejora en el proceso de evaluación a través de instrumentos diseñados para tal fin<sup>24,27-29</sup>.

Nuestro estudio tiene varias limitaciones. Primeramente, un tamaño de muestra pequeño; en segundo lugar, no incluimos otras variables de carácter social, familiar, económico y académico (promedio de bachillerato, puntaje obtenido al ingresar a la universidad, estado civil, cursos de preparación para la aplicación del examen, etc.), características de los docentes entre otros. Tercero, para los estudiantes que aplicaron el examen en el 2020 y 2021, el formato ENARM tuvo una estructura diferente a la del 2016 al 2019, como puede evidenciarse en las convocatorias correspondientes<sup>16,26</sup>.

Sin embargo, tratamos de superar estas limitaciones al incluir solo participantes que por primera vez aplicaban el examen y a través del manejo estadístico propuesto en el que la consistencia en los hallazgos reflejó la importancia del rendimiento académico (promedio general de calificaciones de la licenciatura) para incrementar las probabilidades de acreditar el ENARM. Sin embargo, es necesario el desarrollo de otros estudios de investigación que permitan confirmar los hallazgos descritos, a través del trabajo interinstitucional.

## CONCLUSIONES

Nuestros resultados mostraron que el rendimiento académico expresado con el promedio general de

calificaciones y los promedios de las áreas disciplinarias de 1° a 5° año de la licenciatura se relacionan significativamente con la probabilidad de obtener puntajes altos e incrementar las posibilidades de acreditar el examen nacional de residencias médicas para ambos modelos curriculares. Aprobar el ENARM depende de múltiples factores, y estos resultados sugieren que el modelo curricular por competencias favoreció la acreditación a los sustentantes de nuestra facultad, puesto que, a pesar de tener puntajes menores, el mayor porcentaje de alumnos aprobados fue significativo para este modelo.

Estos hallazgos no pueden ser extrapolados a otras instituciones académicas en medicina, pero consideramos que nos brindan información interesante y coincidente con otros estudios<sup>25</sup>.

Sugiriendo que además del rendimiento académico, el modelo curricular por competencias puede ser útil al incrementar la probabilidad de que los sustentantes sean aprobados en el ENARM.

### CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- RDAPV: Responsable de la concepción y diseño del estudio, análisis de los datos, redacción del manuscrito, lectura crítica y autorización final del manuscrito.
- JMCL: Corresponsable del proyecto, análisis de resultados, redacción del manuscrito y revisión crítica del manuscrito.
- CLHV: Análisis de resultados, lectura y revisión crítica del manuscrito y autorización final del manuscrito.
- DOAR: Obtención y creación de base de datos para procesamiento de la información, análisis de resultados en software, lectura crítica del manuscrito.
- DFAR: Obtención y creación de base de datos para procesamiento de la información, análisis de resultados en software, lectura crítica del manuscrito.
- RDGZ: Corresponsable del proyecto, análisis de los datos, redacción del manuscrito, lectura crítica y autorización final del manuscrito.

### AGRADECIMIENTOS

Los autores de este manuscrito agradecen a las autoridades administrativas y estudiantes de la facultad

de medicina que han brindado valiosa información y su consentimiento para el desarrollo de esta investigación.

### PRESENTACIONES PREVIAS

Presentación de resultados preliminares en el “Segundo congreso internacional multidisciplinario de divulgación científica: vida, ciencia y tecnología universidad autónoma de Nayarit”, octubre 2021.

### FINANCIAMIENTO

Ninguno.

### CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno. 🔍

### REFERENCIAS

1. Ramiro HM, Cruz AJ, Zerón-Gutiérrez L, Arévalo-Vargas A. [The ENARM and the schools and faculties of medicine. An analysis that nobody will like]. *Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*. 2017;55(4):498-511.
2. Blancas JA, Bárcena JL. Specialist medical training in Mexico. *Educ Médica*. 2018;19:36-42.
3. Nigenda G, Muños JA. Projections of specialist physicians in Mexico: a key element in planning human resources for health. *Human Resources for Health*. 2015;13(1):1-13.
4. Jiménez-Sastré A, Quevedo-Tejero EdC, Hernández-Ortega HM, Fócil-Némiga E, Zavala-González MA. Desempeño histórico de egresados de una universidad mexicana en el examen de residencias médicas, 2001-2013. *Investigación en educación médica*. 2015;4(14):69-74.
5. Co-operation OfE, Division DH, Co-operation OfE, Division DIM. *Recent Trends in International Migration of Doctors, Nurses and Medical Students*: OECD Publishing; 2019.
6. Moreira L, Lafortune G. Education and training for doctors and nurses: what's happening with numerus clausus policies. *Health Workforce Policies in OECD Countries: Right Jobs, Right Skills, Right Places*. 2016.
7. Barajas-Ochoa A, Ramos-Remus C. Equity, validity and reliability of the National Examination for Candidates to Medical Residences (ENARM): opportunities for improvement. *Salud pública de México*. 2017;59(5):501-2.
8. Aguilar MEU, León SO, Morales CF, Rosas ERP, Guzmán RG. El rendimiento académico en el primer año de la carrera de médico cirujano: modelo multivariado explicativo. *Gaceta médica de México*. 2014;150(3):324-30.
9. Carmona Pentón CR, Plain Pazos C, Agramonte Albalat B, Paz Treto JL. Bajo rendimiento académico en estudiantes de Medicina asociado a deficientes hábitos de estudio. *EDUMECENTRO*. 2021;13:290-4.
10. Sladek RM, Bond MJ, Frost LK, Prior KN. Predicting success

- in medical school: a longitudinal study of common Australian student selection tools. *BMC medical education*. 2016;16(1):1-7.
11. Valle SR, Pérez GJG. Desempeño de los egresados de medicina en el Examen Nacional de Residencias Médicas: Un estudio en la Universidad de Guadalajara: Universidad de Guadalajara; 2007.
  12. Harris P, Snell L, Talbot M, Harden RM, Collaborators IC. Competency-based medical education: implications for undergraduate programs. *Medical Teacher*. 2010;32(8):646-50.
  13. Kerdijk W, Snoek JW, van Hell EA, Cohen-Schotanus J. The effect of implementing undergraduate competency-based medical education on students' knowledge acquisition, clinical performance and perceived preparedness for practice: a comparative study. *BMC medical education*. 2013;13(1):1-9.
  14. Rillo AG, Arceo Guzmán ME, Vega-Mondragón L. Análisis histórico-comparativo del currículum médico en dos Facultades mexicanas de Medicina. *Humanidades Médicas*. 2009;9(1).
  15. Huerta Ramírez S, Castro Serna D, Paniagua Pérez A, Melchor López A. Impacto de un modelo pedagógico constructivista apoyado con TIC para desarrollar competencias en medicina. *Investigación en educación médica*. 2018;7(28):35-44.
  16. Barajas-Ochoa A, Ramos-Remus C, Ramos-Gómez S, Barajas-Ochoa Z, Sánchez-González JM, Hernández-Ávila M, et al. Desempeño de las escuelas de medicina en México: resultados del Examen Nacional para Aspirantes a Residencias Médicas. *Salud Pública de México*. 2020;61:495-503.
  17. Khasawneh W, Obeidat N, Albiss B, El-Salem K. Selection criteria and match results for postgraduate residency programs: A cross-sectional model from a major academic center in Jordan. *Annals of Medicine and Surgery*. 2020;59:199-203.
  18. Mitsouras K, Dong F, Safaoui MN, Helf SC. Student academic performance factors affecting matching into first-choice residency and competitive specialties. *BMC Medical Education*. 2019;19(1):1-13.
  19. Marwan Y, Ayed A. Selection criteria of residents for residency programs in Kuwait. *BMC medical education*. 2013;13(1):1-8.
  20. Egol KA, Collins J, Zuckerman JD. Success in orthopaedic training: resident selection and predictors of quality performance. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2011;19(2):72-80.
  21. Loh AR, Joseph D, Keenan JD, Lietman TM, Naseri A. Predictors of matching in an ophthalmology residency program. *Ophthalmology*. 2013;120(4):865-70.
  22. Gaxiola-García MA, de Jesús Villalpando-Casas J, García-Minjares M, Martínez-González A. National examination for medical residency admission: academic performance in a high-stakes test and the need for continuing education. *Postgraduate Medical Journal*. 2022.
  23. Pandit S, Thomas MR, Banerjee A, Angadi M, Kumar S, Tandon A, et al. A crossover comparative study to assess efficacy of competency based medical education (CBME) and the traditional structured (TS) method in selected competencies of living anatomy of first year MBBS curriculum: A pilot study. *medical journal armed forces india*. 2019;75(3):259-65.
  24. Abbas S, Sadiq N, Zehra T, Ullah I, Adeb H. Comparison of performance of undergraduate medical students trained in conventional and integrated curriculums. *International Journal of Academic Medicine*. 2022;8(2):109.
  25. Hernández RA, Flores RCF, Flores AA. Modelos educativos y resultados del Examen Nacional de Aspirantes a Residencias Médicas. *Revista Waxapa*. 2017; 9(16):6-9.
  26. Petersen-Aranguren F, Ramírez-Jiménez E, Zenteno-Covarrubias G, González-Landeros B. Jalisco: Participación de universidades y alumnos en el XLIV Examen Nacional de Aspirantes a Residencias Médicas (ENARM) 2020 durante la pandemia COVID-19. *Salud Jalisco*. 2021;8(Esp):12-3.
  27. Martínez-González A, Lifshitz-Guinzberg A, Trejo-Mejía JA, Torruco-García U, Fortoul-van der Goes TI, Flores-Hernández F, et al. Diagnostic and formative assessment of competencies at the beginning of undergraduate medical internship. *Gaceta Médica de México*. 2017;153(1):6-15.
  28. Schrock JB, Kraeutler MJ, Dayton MR, McCarty EC. A Comparison of Matched and Unmatched Orthopaedic Surgery Residency Applicants from 2006 to 2014: Data from the National Resident Matching Program. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2017;99(1):e1.
  29. Lagunas Flores A, Lagunas Jaimes GN, Aguirre Añorve R. Desempeño de egresados de Universidades Mexicanas en el examen de aspirantes a residencia médica 1991-2018. *Investigación en Educación Médica*. 2020;9(34):24-35.