

InnOvaciOnes de NegOciOs 19(38): 19-32

© 2022 UANL, Impreso en México (ISSN: 2007-1191)

Fecha de recepción: 28 de abril del 2022. Fecha de aceptación: 19 de octubre del 2022

<https://revistainnovaciones.uanl.mx/>

Variables asociadas al rendimiento del EGEL-QUICLI en egresados de Químico Clínico Biólogo UANL (Variables related to performance in the EGEL-QUICLI for the Bachelor's Degree in Biologist Clinical Chemist UANL)

Jorge Martín Llaca Díaz*

Diana Guadalupe Robles Espino♦

Paula Cordero Pérez*

Abstract One of the main concerns for most Higher Education Institutions lies in meeting the quality requirements demanded by various evaluation and accreditation bodies. The general graduation exams for bachelor's degrees (EGEL) applied by the National Center for Evaluation of Higher Education (CENEVAL) are intended to publicly assess and report the level of knowledge and skills. The UANL's QCB degree has had a high performance in the EGEL in clinical chemistry (QUICLI). The objective of this study is to determine how the demographic variables (age and sex) and the school trajectory (grade point average of bachelor's degree, learning units of the integrating professional area and preparation for the EGEL) of the graduate of the UANL's QCB degree are related with the result obtained in the EGEL-QUICLI. It is an investigation with a quantitative approach, it is non-experimental, descriptive and cross-sectional. The results of this study are of contribution to the administrative teaching staff in charge of the creation, implementation and evaluation of the bachelor's degree programs.

Keywords: EGEL, school performance, school trajectory, learning unit, evaluation, bachelor's degree.

Clasificación JEL: I20, I21, I23

Resumen Una de las principales preocupaciones para la mayoría de las Instituciones de Educación Superior radica en cumplir con los requerimientos de calidad que les demandan diversos organismos de evaluación y de acreditación. Los exámenes generales de egreso de licenciatura (EGEL) aplicados por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) tienen la intención de evaluar e informar públicamente el nivel de conocimientos y habilidades. La licenciatura de QCB de la UANL ha tenido un alto rendimiento en el EGEL

* Universidad Autónoma de Nuevo León, México. jorge.llacadz@uanl.edu.mx <https://orcid.org/0000-0001-6875-2530>

♦ Universidad Autónoma de Nuevo León, México. drobles.084470@uanl.edu.mx <https://orcid.org/0000-0002-2802-5643>

* Universidad Autónoma de Nuevo León, México. paula.corderoprz@uanl.edu.mx <https://orcid.org/0000-0001-7747-8895>

de química clínica (QUICLI). El objetivo de este estudio es determinar cómo se relacionan las variables demográficas (edad y sexo) y de la trayectoria escolar (promedio general de licenciatura, unidades de aprendizaje de área profesional integradora y de preparación para el EGEL) del egresado de la licenciatura de QCB de la UANL con el resultado que obtiene en el examen EGEL-QUICLI. Se trata de una investigación con un enfoque cuantitativo, es no experimental, descriptivo y de corte transversal. Los resultados de este estudio son de aportación para el personal docente administrativo encargado de la creación, implementación y evaluación de los programas de licenciatura.

Palabras Clave: EGEL, rendimiento escolar, unidad de aprendizaje, evaluación, licenciatura.

Introducción

Desde la inclusión de México en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte se profundizó el tema de la evaluación en la educación superior por parte de las universidades mexicanas, haciendo manifiesto el interés de alcanzar niveles de competitividad y calidad (Morales 2012), para lo cual es necesario conocer la calidad de los programas educativos y la idea de que un alto nivel educativo tiene repercusiones en niveles altos de empleabilidad ha permeado en las políticas educativas, lo que ha llegado al punto de considerar a las Instituciones de Educación Superior (IES) como organizaciones sujetas de la dinámica política y económica (Jiménez 2019).

En este sentido, una de las principales preocupaciones para la mayoría de las Instituciones de Educación Superior radica en cumplir con los requerimientos de calidad que les demandan diversos organismos de evaluación y de acreditación. Es usual que dicha calidad se demuestre por medio del cumplimiento de indicadores que, en teoría, dan testimonio de las circunstancias de los programas educativos y, en especial, de las condiciones de sus alumnos al momento de egresar (Balderrama, 2002).

Castillo et al. (2014) destacan que la acreditación se desarrolla en etapas de autoevaluación de las IES y su evaluación por un organismo acreditador el cual es forzosamente externo, donde se emite una resolución de acreditación sustentada en estándares. En tanto, la evaluación puede ser realizada por un examinador interno o externo, tiene una intención diagnóstica y de planteamiento de recomendaciones para la mejora de la calidad de las IES.

Los exámenes generales de egreso de licenciatura (EGEL) aplicados por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) tienen la intención de evaluar e informar públicamente el nivel de conocimientos y habilidades conforme a un estándar determinado, de ahí la

importancia de analizar las variables que revelan el rendimiento a este tipo de examen ya que refleja además la calidad de un programa educativo (CENEVAL 2020).

El Químico Clínico Biólogo (QCB) es un profesionalista del área de Ciencias de la Salud quien desarrolla y valida métodos de análisis clínicos y químicos con capacidad de interpretar resultados de laboratorio clínico que apoyen el diagnóstico y tratamiento de enfermedades (Facultad de Medicina de la UANL 2022). En este sentido, la licenciatura de QCB de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) ha tenido un alto rendimiento en el EGEL en el área de química clínica del 2014 al 2019 obteniendo nivel 1PLUS en el 2016, reconocimiento nunca alcanzado por otro programa evaluado por EGEL-Química Clínica (EGEL-QUICLI), así como nivel 1 en los periodos 2014-2015 y 2017-2019 (CENEVAL 2022). Lo anterior despierta la inquietud de encontrar las variables que se pueden asociar con el buen desempeño en el EGEL-QUICLI por parte del programa de QCB, para poder retroalimentar el proceso interno y hacer extensivo los hallazgos que pueden aplicarse tanto a programas del área de Química Clínica como a otras licenciaturas.

El objetivo de este estudio es determinar cómo se relacionan las variables demográficas y de la trayectoria escolar del egresado de la licenciatura de QCB de la UANL con el resultado que obtiene en el examen EGEL-QUICLI. Dicho esto, surge la siguiente pregunta: ¿cuáles son las variables relacionadas con el desempeño obtenido en el EGEL-QUICLI? Los resultados de este estudio contestan la pregunta de investigación y son de aportación para el personal docente administrativo encargado de la creación, implementación y evaluación de los programas de licenciatura.

Marco teórico

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior y EGEL.

El CENEVAL es una asociación civil fundada en 1994, con sede en la ciudad de México, cuya actividad principal es el diseño y aplicación de instrumentos de evaluación de conocimientos, habilidades y competencias, así como análisis y difusión de tales resultados (Jiménez et al. 2016), abarcando distintas fases del proceso educativo, a decir, admisión, acreditación, egreso, diagnóstico y certificación (Elías et al. 2016).

Dentro de los diversos instrumentos de evaluación que tiene el CENEVAL, se encuentra el EGEL, que es una prueba nacional de evaluación del aprendizaje, estandarizada y especializada para cada carrera profesional,

con la finalidad de proveer información válida y confiable sobre el rendimiento de cada egresado y con base en el análisis de datos acumulados, sobre los méritos de cada programa, en cada institución educativa (Hernández y Delgado 2009). El propósito del EGEL es determinar si los egresados que concluyen un plan de estudios de la licenciatura cuentan con los conocimientos y las habilidades que se consideran indispensables al término de su formación académica (Hernández y Delgado 2009).

El examen se organiza en áreas, sub áreas y aspectos por evaluar; las áreas corresponden a los ámbitos profesionales de la labor, las sub áreas comprenden las principales actividades profesionales de cada ámbito y los aspectos por evaluar identifican los conocimientos y habilidades necesarios para realizar tareas específicas relacionadas con la actividad profesional (Aguas et al. 2016).

Para el propósito de este estudio a continuación se describe el EGEL relacionado a la licenciatura de Químico Clínico Biólogo.

EGEL-QUICLI.

Dentro de los instrumentos de evaluación a cargo del CENEVAL se encuentra el EGEL-QUICLI, que es un examen de cobertura nacional, estandarizado, y especializado para los estudiantes del último semestre o egresados de licenciaturas en Química Clínica. Esta prueba estima el nivel de habilidades y conocimientos de los egresados en esta área de conocimiento para iniciarse en su actividad profesional (CENEVAL 2020).

La estructura del EGEL-QUICLI según el CENEVAL (2020) comprende de 3 áreas, a decir: Normatividad (aplicación de normas y de sistemas de calidad, 32.5% del examen), diagnóstico por el laboratorio (fase preanalítica y analítica de muestras de laboratorio, 45% del examen) e interpretación de resultados del laboratorio y control de calidad (22.5% del examen); el rango del resultado es de 700-1300 puntos, considerándose aún no satisfactorio si <1000 puntos, satisfactorio entre 1000-1149 y sobresaliente entre 1150-1300.

Trayectoria escolar y variables que intervienen en el rendimiento del EGEL.

La connotación de trayectoria en la esfera de la educación se refiere a las diferentes fases que pasa una persona durante su formación. En este sentido, Croce (2020) define la trayectoria escolar como la unidad de análisis de los recorridos de los alumnos por las instituciones educativas incluyendo el tiempo y los procesos relacionados con las condiciones de escolarización que estas mismas proponen y que siempre implican restricciones en los modos de transitarlas. Por otro lado, Rojas et al. (2019) la entienden como el recorrido

que sigue una cohorte de estudiantes en un tiempo determinado, a partir de su ingreso a un plan de estudios específico. Así mismo, Rodríguez et al. (2019) sostienen que puede entenderse como un proceso académico, orientado a un conjunto o grupo generacional, cuyos miembros transitan un plan de estudios, durante un periodo de tiempo específico, esto en términos administrativos, resultados, experiencias y vivencias. Esta última definición se utiliza para los fines de esta investigación.

Ortega et al. (2015) plantea tres dimensiones con efectos en las trayectorias: el tiempo, ya sea en forma continua o discontinua en que realiza el recorrido en relación con su cohorte, la eficiencia, es decir, la forma en que pasan las materias y el promedio final del alumno. El mismo autor sostiene que entre los principales indicadores de la trayectoria escolar se encuentran: el promedio de calificaciones, reprobación, retención, alumnos regulares, eficiencia terminal de egreso, titulación, entre otros.

La trayectoria escolar de la licenciatura de QCB consta de 10 semestres y cuatro áreas de formación: general universitaria, básica, profesional fundamental y profesional integradora. Las áreas profesional fundamental y profesional integradora, conforman todas las materias que están consideradas dentro de las tres áreas del EGEL-QUICLI. Es importante destacar que el área de formación integradora incluye las unidades de aprendizaje (UA) de Patología Clínica (PC) y Temas selectos de laboratorio clínico (TSLC) cuya implementación teórica-práctica es en base al modelo hospital-escuela, cuya intención es que todo servicio clínico y paraclínico de asistencia se haga en función de la enseñanza (Zorrilla y Jaramillo 2010).

En la literatura revisada, no se encontraron estudios relacionados con el EGEL-QUICLI, motivo de esta investigación. Sin embargo, se encontraron investigaciones que contrastan variables que pueden asociarse el rendimiento al EGEL de otras disciplinas.

Elías et al. (2016), con una muestra de 177 egresados, estudiaron la correlación entre EGEL-Psicología y variables como promedio de egreso de la licenciatura, promedio de preparatoria, sexo e institución de procedencia. En este estudio, encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el sexo y el EGEL-Psicología (mayor en hombres), así como, correlación con el promedio de Bachillerato y el EGEL-Psicología. No obstante, Jiménez et al. (2019) en un trabajo similar con una muestra de 673 egresados, se investigó el desempeño al EGEL-Psicología y las variables asociadas a este, concluyen que hay diferencia en el rendimiento según el campus, mejor desempeño de las mujeres con respecto a los hombres, y una correlación negativa entre el desempeño en EGEL-Psicología y edad de egreso, y una correlación positiva

con el promedio de egreso y escolaridad de los padres, sin encontrar diferencia entre el estatus de beca.

Por su parte, Fitch y Araiza (2020), con una muestra de 109 egresados, estudiaron los factores relacionados a los estudiantes con respecto al EGEL-Arquitectura. Sus hallazgos destacan un mejor desempeño de hombres respecto a mujeres, la ausencia de una correlación estadísticamente significativa de las materias de preparación para el EGEL y el EGEL-Arquitectura, y una correlación positiva entre el promedio de ingreso, el promedio de egreso con el desempeño en EGEL-Arquitectura.

Guerrero et al. (2013) analizó el desempeño del EGEL-Medicina en 166 egresados, donde encontraron una relación entre la edad y el desempeño, siendo mejor en egresados menores de 30 años, así como en el promedio de egreso, observando mejor desempeño en egresados cuyo promedio es igual o mayor de 90%.

En un estudio con 113 egresados de licenciatura en ingeniería mecánico-administrador Castillo et al. (2013) encontraron que las variables de la trayectoria académica que más se relacionaron con el desempeño en el EGEL fueron el promedio general de licenciatura y el desempeño en el examen de admisión.

En el caso de sustentantes del EGEL-Informática, Toscano et al. (2016), con una muestra de 22,367, encuentran una relación entre el desempeño del EGEL-Informática encuentran una relación con todas las variables analizadas: estatus de beca, sexo, situación laboral, institución de procedencia, escolaridad de los padres, promedio de licenciatura, edad e ingreso.

Método

Esta Investigación tiene un enfoque cuantitativo, es no experimental, descriptiva y de corte transversal. El estudio cuenta con la autorización de los directivos de la Facultad de Medicina de la UANL, se obtuvieron los datos de los estudiantes que sustentaron el EGEL-QUICLI del año 2014 al 2019 en la carrera de Químico Clínico Biólogo, en específico las variables demográficas y de trayectoria académica: edad (años), sexo, estatus de beca (por mérito académico), promedio porcentual de la licenciatura (Lic), promedio porcentual de UA de PC, promedio porcentual de la UA TSLC y promedio porcentual de la UA de Curso de preparación para el EGEL (UAEGEL), promedio de EGEL-QUICLI y áreas de EGEL-QUICLI: normatividad (Norm), diagnóstico por el laboratorio (DxLab) e interpretación de resultados del laboratorio y control de calidad (InCC).

Se realizó un análisis descriptivo de frecuencias para las variables categóricas y medidas de distribución de las variables cuantitativas, utilizando prueba de Shapiro-Wilk para hipótesis nula de normalidad ya que dicha prueba tiene buen poder para distribuciones no normales simétricas y asimétricas (Razali y Wah 2011); se utiliza la prueba de Henze-Zinkler y Box-M para hipótesis nula de normalidad multivariada (Porras 2015) e igualdad de matrices de covarianza (Beyene y Bekele 2016). Se realizó prueba de correlación parcial por método de Pearson (Baba et al. 2004) o Spearman, según aplique de acuerdo a la distribución multivariada (Artusi 2002) para el EGEL-QUICLI y sus áreas Norm, DxLab e InCC respecto a Edad, Lic, PC, TSLC y UAEGEL, esto es debido a que para eliminar las interacciones indirectas entre variables independientes se recomienda usar una correlación parcial, además que se recomienda dar más atención a interacciones detectadas tanto en correlación parcial y simple que a la interacción detectada de manera aislada en correlación simple o parcial (Zhang y Li 2015), y debido a la posibilidad de que exista correlación entre las variables independientes en la trayectoria (como Lic con materias PC, TSLC y UAEGEL) se opta por dicho abordaje; se describen valores de p ajustados a pruebas múltiples por el método descrito por Holm, esto debido al control del error tipo I al realizar múltiples pruebas de hipótesis mediante dicho método (Chen et al. 2017). Para las variables categóricas de género y beca, se explora la diferencia de vector de medias de las áreas del EGEL-QUICLI mediante una prueba de Hotelling T^2 o versión no paramétrica basada en permutaciones (Härdle y Simar 2015), según corresponda, después de realizar prueba de hipótesis de distribución multivariada y homogeneidad de matrices de covarianza, por prueba de Henze-Zirkler y Box's M, respectivamente; se opta por este abordaje ya que de tratarse de variables independientes posiblemente correlacionadas, es preferible el abordaje de diferencia de vector de medias a la diferencia de medias univariado, para controlar el error tipo I por pruebas múltiples y por variables colineales (Omekara y Acha 2012). Se acepta significancia estadística de $p < 0.05$. Los datos se recabaron en hoja de cálculo de programa Microsoft Excel 2016. El análisis descriptivo e inferencial se realiza con R versión 4.0.5 y RStudio versión 1.4.1106.

Resultados

De los 187 estudiantes que sustentaron el EGEL-QUICLI del año 2014 al 2019, 134 estudiantes cuentan con los datos completos. Se describen las variables en la Tabla 1 y 2.

Tabla 1. *Distribución y medidas de tendencia central de variables cuantitativas.*

Variable	S-W, p	Media (DE) / Mediana (rango Q ₂ -Q ₃) *
Edad	<0.001	22 (21-24) *
Lic	0.001	80 (75.3-82.8) *
PC	0.008	91 (88-95) *
TSLC	<0.001	88 (86-90) *
UAEGEL	0.06	84.24 (5.08)
QUICLI	0.74	1121 (56.34)
Norm	0.47	1096 (78.02)
DxLab	0.08	1135 (64.74)
InCC	0.10	1132 (73.9)

(S-W: prueba de Shapiro-Wilk para hipótesis nula de normalidad; ***expresa mediana por rechazo de normalidad**).

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. *Absolutos y frecuencias de estudiantes según dictamen de EGEL-QUICLI, género y beca.*

Dictamen EGEL-QUICLI	N (%)
Aun no satisfactorio	3 (2.24)
Satisfactorio	89 (66.4)
Sobresaliente	42 (31.3)
Sexo	
Femenino	86 (64.2)
Masculino	48 (35.8)
Beca	
Si	40 (29.9)
No	94 (70.1)

Fuente: elaboración propia

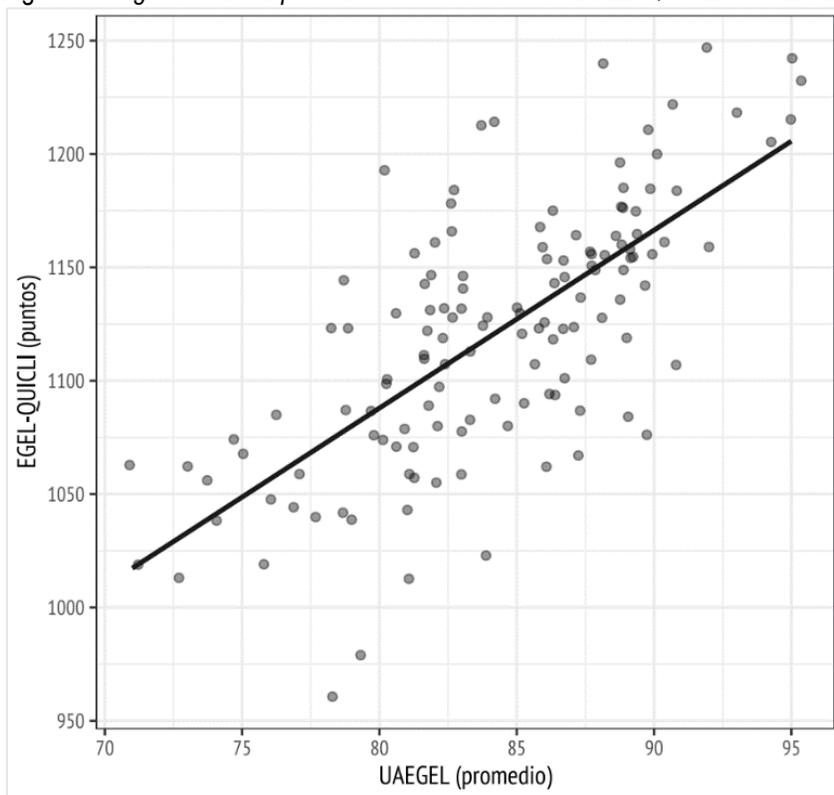
Se realiza correlación parcial por método de Spearman debido a que se rechaza hipótesis nula de normalidad multivariada para el conjunto de variables cuantitativas (Henze-Zirkler $p < 0.001$ para conjunto de variables cuantitativas tomando en cuenta el total de EGEL-QUICLI así como para conjunto que incluye las áreas del mismo); después de ajustar para pruebas múltiples por método de Holm, se obtiene ρ_p de 0.32 ($p = 0.01$) para UAEGEL–Norm, ρ_p de 0.29 ($p = 0.02$) para UAEGEL–DxLab considerando áreas de

EGEL-QUICLI (siendo el resto de variables sin significancia estadística para correlación, incluyendo UAEGEL-InCC), y ρ_p de 0.53 ($p < 0.01$) para UAEGEL-EGEL-QUICLI, considerando el total del examen de egreso de licenciatura QUICLI (siendo el resto de variables sin correlación estadísticamente significativa). Por otro lado, las variables, como unidades de aprendizaje, edad o promedio general, no se encontró una correlación estadísticamente significativa. Utilizando una correlación de Spearman no parcial sin ajuste a pruebas múltiples, todas las variables cuantitativas, excepto edad, tienen una correlación positiva con EGEL-QUICLI (Lic $\rho = 0.34$, PC $\rho = 0.21$, TSLC $\rho = 0.36$ y UAEGEL $\rho = 0.53$, todas con $p < 0.001$) y sus áreas (correlación positiva de las tres áreas con todas las variables, también exceptuando edad y el par Norm-PC). Se describen los hallazgos anteriores para ejemplificar la diferencia en las conclusiones dependiendo del abordaje empleado. Previo a la diferencia de vector de medias en sexo y beca, se realizó una prueba de Henze-Zirkler para el conjunto de variables Norm, DxLab e InCC (áreas del EGEL-QUICLI), obteniendo $p = 0.69$, por lo que no se rechaza normalidad multivariada. Se realiza prueba de Box's M para homogeneidad de matrices de covarianza, obteniendo $p = 0.62$ para matrices de género y $p = 0.09$ para matrices de estatus de beca, no se rechaza homogeneidad. Se obtiene $T^2 = 0.97$, $p = 0.41$ para diferencia de vectores de medias entre género y $T^2 = 1.82$, $p = 0.14$ para diferencia de vectores de medias entre estatus de beca. Por lo anterior no se rechaza igualdad entre género y beca.

Para cuantificar el valor predictivo del promedio UAEGEL con el promedio obtenido en EGEL-QUICLI se realizó un análisis post hoc de regresión lineal por método de mínimos cuadrados, con UAEGEL como variable independiente (figura 1, ecuación 1), obteniendo $r = 0.71$, pruebas de hipótesis de intercepto, pendiente y r distintos a 0 de $p < 0.001$, residuos normalmente distribuidos y modelo con homocedasticidad (Shapiro-Wilk $p = 0.33$ y Breusch-Pagan $p = 0.37$).

$$\text{QUICLI} = 460.03 + 7.85 \times \text{UAEGEL} \quad (1)$$

Figura 1. Regresión lineal por mínimos cuadrados de EGEL-QUICLI Y UAEGEL



Fuente: elaboración propia

Conclusiones

Dentro de las variables de interés, solo la unidad de aprendizaje “UAEGEL” resultó estar correlacionada con el EGEL-QUICLI, específicamente a las áreas de normatividad y de diagnóstico en el laboratorio; factores como sexo y beca no están asociados con diferencia de desempeño estadísticamente significativo en EGEL-QUICLI y sus áreas en el análisis multivariado. Esto contrasta con lo observado en otras investigaciones, en relación con el desempeño en el EGEL, que encontraron diferencia en el sexo (Elías et al. 2016; Jiménez et al. 2019, Fitch y Araiza 2020), correlación positiva con el promedio de egreso (Elías et al. 2016; Jiménez et al. 2019; Fitch y Araiza 2020; Guerrero et al. 2016) y una correlación negativa con la edad de egreso (Jiménez et al. 2019; Guerrero et al. 2016), tomando en cuenta que el grado de correlación débil, por ejemplo, para promedio de licenciatura rho 0.28 en

Fitch y Araiza 2020 y rho 0.35 en Elías et al. 2016), y en esta investigación la variable UAEGEL tiene una correlación con el EGEL-QUICLI fuerte de $r=0.71$ interpretación según Dancey y Reidy (2020), por lo que este tipo de UA pueden ser mejores predictores que otras variables demográficas o de trayecto académico, ya que explica el 50% de la varianza en el desempeño del EGEL-QUICLI ($r^2=0.50$).

El que la unidad de aprendizaje UAEGEL esté asociada con el EGEL-QUICLI, puede tener varias lecturas: 1) la unidad de aprendizaje está diseñada adecuadamente para ser representativa y predictiva del examen EGEL-QUICLI; 2) la evaluación de la unidad de aprendizaje UAEGEL se realiza de una manera objetiva, por lo que es menos propensa a la subjetividad o evaluación de otros aspectos que son ponderados por el resto de unidades de aprendizaje o promedio de licenciatura (asistencia, habilidades comunicativas, etcétera). Retomando el último punto, es posible que no solo la unidad de aprendizaje UAEGEL esté relacionada con el desempeño en el EGEL-QUICLI, sino que sencillamente se evalúan de distinta manera, ya que en el resto de las unidades de aprendizaje y promedio general de licenciatura, se evalúan otras cualidades a parte de un conocimiento objetivo y concreto, como responsabilidad, trabajo en equipo, habilidades para investigación, síntesis y presentación de la información, habilidades manuales, etcétera, las cuales son más difíciles de evaluar de manera objetiva, sistemática e insesgada con la misma facilidad que un examen como lo es el EGEL-QUICLI. Además, consideramos importante recalcar el esfuerzo intencionado de realizar un análisis conservador, ya que se sospechaba la posibilidad de correlación entre variables dependientes, así como de realizar la menor cantidad de pruebas de hipótesis y ajustar el valor de p para reducir el error tipo I, ya que de no seguir este abordaje todas las variables cuantitativas, excepto edad, se habrían concluido con correlación positiva estadísticamente significativa.

A su vez, es importante resaltar la unidad de aprendizaje UAEGEL como una herramienta de alto valor en la formación de los estudiantes, tanto de manera formativa, es decir que prepare de manera adecuada a los estudiantes para el examen y para afianzar conocimientos esenciales para su ejercicio profesional, como de manera predictiva, para que el estudiante conozca sus áreas de oportunidad en el conjunto de conocimientos esenciales que contempla el EGEL-QUICLI, por lo que sería importante para todo plan académico que considere evaluar las unidades de aprendizaje diseñadas como preparación al EGEL, para identificar si tiene un valor pronóstico (si su implementación cumple su propósito) así como sus áreas de oportunidad.

Referencias

- Aguas N., Toscano B., Silva A., Díaz J., Zúñiga B. (2016). Identificación de las variables asociadas al logro en el EGEL-ICompu-CENEVAL en A. García y F. Álvarez (1 Ed), Hacia la transformación de la calidad en programas basados en TIC. (1ed, 70-85). CONAIC.
- Artusi R., Verderio P. y Marubini E. (2002) Bravais-Pearson and Spearman correlation coefficients: meaning, test of hypothesis and confidence interval. *The International Journal of Biological Markers* 17(2), 148-151.
- Baba, K., Shibata, R y Sibuya M. (2004). Partial correlation and conditional correlation as measures of conditional independence. *Australian & New Zealand Journal of Statistics*, 46(4), 657-664.
- Balderrama J. (2002). Niveles de evaluación del conocimiento en el EGEL en Psicología. (Tesis de maestría, Universidad Veracruzana) Repositorio Institucional-Universidad Veracruzana: <https://cdigital.uv.mx/handle/123456789/1469>
- Beyene, K. y Bekele, S. (2016). Assessing Univariate and Multivariate Homogeneity of Variance: A Guide for Practitioners. *Mathematical Theory and Modeling*, 6(5), 13-17.
- Castillo Ramírez, A., Izar Landeta, J. M., & Espericueta González, D. E. (2013). Correlación entre trayectoria académica y el examen nacional de egreso de la licenciatura. *Revista de Investigación Educativa*, 2 (17), 172-188.
- Castillo, J. Aragón, M. y Hernández, J. (2014). Los procesos de acreditación: desafíos para la Educación Superior en México. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*. 1(1).
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (2020) Guía para el sustentante Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Química Clínica (EGEL-QUICLI). CENEVAL: https://ceneval.edu.mx/wp-content/uploads/2021/07/EX-EGEL-GUIA_EGEL_QUIMICA-CLINICA_20210715.pdf
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. (12 de abril de 2022). Padrón CENEVAL. <https://reconocimiento.ceneval.edu.mx/padron-egel/>
- Chen S., Feng Z. y Yi X. (2017) A general introduction to adjustment for multiple comparisons. *Journal of Thoracic Disease* 9(6), 1725-1729.
- Cortés Flores, A. y Palomar Lever, J. (2007). El proceso de admisión como predictor del rendimiento académico en la educación superior, *Universitas Psychologica*, 7(1), 199-215.
- Croce, A. (2020). Sistema de Protección de Trayectorias Educativas de Uruguay Sistematización de los componentes y dispositivos. Madrid: Programa EUROsocial. Disponible en: https://eurosocial.eu/wp-content/uploads/2020/07/Herramienta_36.pdf (Accedido: 2 abril 2022).
- Dancey, C. y Reidy, J. (2020). *Statistics without Maths for Psychology*. Pearson.

- Elías Jiménez, C., Caldera Montes, J., Reynoso González, O. y Zamora Betancourt, M. (2016), Variables asociadas al rendimiento en el Examen General para el Egreso de Licenciatura. El caso de Psicología. *Revista de la Educación Superior*, 45 (180), 75-88.
- Facultad de Medicina UANL (11 de abril de 2022). Perfil de QCB. <http://www.medicina.uanl.mx/alumnos/gcb/perfil/>
- Fitch Osuna, M. y Araiza Vázquez, M. (2020). Variables relacionadas al rendimiento en el examen general para el Egreso de Licenciatura de Arquitectura, caso Universidad Autónoma de Nuevo León. *Innovaciones De Negocios*, 17 (34), 169-189.
- Guerrero Ávila, J., Romero González, J. y Noriega, R. (2013). Análisis de la competencia en medicina visto a través del EGEL-MG. *Cultura Científica y Tecnológica*, 1 (49), 26-36.
- Härdle W., y Simar, L. (2015). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Springer.
- Hernández J. y Delgado L. (2009) Encuesta Nacional para la Validación Social de los Perfiles Profesionales de los Exámenes Generales para el Egreso de la Licenciatura (EGEL), Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL).
- Izar Landeta, J. y López Gama, H. (2009). El puntaje que obtienen los estudiantes de Contaduría Pública en el examen general de egreso de la licenciatura (EGEL) y su relación con el promedio obtenido durante su carrera. *Hitos de ciencias económico administrativas*, 16 (44), 27-34.
- Jiménez J. (2019). La evaluación y acreditación de la educación profesional en México: ¿la legitimación y competitividad como fin de la universidad?. *Revista de la educación superior*, 48(189), 55-72.
- López, J. (2015). De la trayectoria en singular a las trayectorias en plural. Buenos Aires: OEI. <https://www.ries.universia.unam.mx/index.php/ries/article/view/429> (Accedido: 2 abril 2022).
- Morales, C. (2012). Los procesos de acreditación en México: orígenes y cambios relevantes. *Higher learning research communications*, 2(3), 30-44.
- Omekara, C. y Acha, C. (2012). Multivariate Analysis of the Performance of Students using Hotelling T2 Statistic. *International Journal of Statistics and Analysis*, 2(2), 131-142.
- Ortega, J., López, R. y Alarcón, E. (2015). *Trayectorias escolares en educación superior. Propuesta metodológica y experiencias en México*. Xalapa: Universidad Veracruzana.
- Porras J. (2015) Comparación de pruebas de normalidad multivariada. *Anales Científicos*, 77 (2), 141-146.
- Razali N. y Wah Y. (2011) Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics* 2(1), 21-33.

- Rodríguez, M., Villagrán, S. y Aldaba, M. (2019). Vocación, trayectoria escolar y rendimiento académico en universitarios. *Revista FILHA* 20(1).
- Rojas, B., Benítez, A., Valadez, M., Zambrano, R. y González, A. (2019). Perfil de ingreso, trayectorias escolares y abandono escolar en Educación Superior. *Educación y Ciencia*. 8(52), 8-21.
- Toscano B. A., Ponce Gallegos, J. C., Margain Fuentes, M., & Vizcaino Monroy, O. G. (2016). Estudio exploratorio de los resultados del EGEL-I-CENEVAL como base para identificar factores que determinan su acreditación. *Educateconciencia*, 9 (10), 64-82. Disponible en: <http://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/download/221/347/924> (Accedido: 8 julio 2021).
- Zhang W. y Li X. (2015) General correlation and partial correlation analysis in finding interactions: with Spearman rank correlation and proportion correlation as correlation measures. *Network Biology*, 5(4), 163-168.
- Zorrilla, L. y Jaramillo, S., (2010). El Modelo Hospital-Escuela de la Facultad de Medicina y el Hospital Universitario en la visión del Dr. José Mario Gutiérrez Zambrano. Una narrativa personal. *Medicina Universitaria*, 12 (49), 239-243.