
Revista de Estudios y Experiencias en Educación REXE

journal homepage: <http://revistas.ucsc.cl/index.php/rexe>

Relación entre la titulación del profesorado y la calidad de las instituciones de la Red Federal de Educación Profesional, Científica y Tecnológica brasileña

Denilson Junio Marques Soares^a, Talita Emidio Andrade Soares^b, Ronildo Stieg^c y Wagner dos Santos^d

Instituto Federal de Minas Gerais, Piumhi^a. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória^{bcd}. Brasil

Recibido: 30 de agosto 2021 - Revisado: 17 de enero 2022 - Aceptado: 27 de enero 2022

RESUMEN

Este artículo fue desarrollado con el objetivo de investigar cómo la titulación del personal docente tiene un impacto en el Índice General de Cursos, el principal indicador de calidad desarrollado para evaluar las Instituciones de Educación Superior en Brasil. Para ello, considera los resultados obtenidos por las instituciones que integran la Red Federal de Educación Profesional, Científica y Tecnológica brasileña. Metodológicamente, se trata de un estudio correlacional, realizado en el primer semestre de 2020, fundamentado en la estimación de un modelo de regresión lineal simple, capaz de explicar la relación entre estas variables. Luego del análisis diagnóstico del modelo, se evaluó la calidad del ajuste mediante el cálculo del coeficiente de determinación, cuyo valor corregido indicó que alrededor del 60% de la variación observada por la variable respuesta está siendo explicada por el modelo propuesto. Así, para un aumento, en promedio, de un nivel de calificación de los docentes analizados, se estima que existe un aumento promedio de 1.0274 puntos en el Índice General de Cursos de las unidades en las que laboran, señalando la necesidad formular políticas educa-

^{*}Correspondencia: Denilson Junio Marques Soares (D.J.M. Soares).

^a  <https://orcid.org/0000-0003-3075-3532> (denilson.marques@ifmg.edu.br).

^b  <https://orcid.org/0000-0003-2692-4941> (talitaeandrade@gmail.com).

^c  <https://orcid.org/0000-0001-8698-4087> (ronildo.stieg@edu.ufes.br).

^d  <https://orcid.org/0000-0002-9216-7291> (wagnercefd@gmail.com).

tivas orientadas a este fin en estas instituciones, especialmente considerando el incremento de los resultados educativos obtenidos a través del indicador investigado.

Palabras clave: Indicadores educativos; educación tecnológica; calidad de la educación.

Relation between professor's degree and the quality of the Brazilian Federal Network of Professional, Scientific and Technological Education

ABSTRACT

The purpose of this paper was to look into how a professor's degree affects the General Index of Courses, which is the main quality indicator in Brazilian higher education. For that, the results obtained by the Brazilian Federal Network of Professional, Scientific, and Technological Education were considered. Methodologically, it is a correlational study, carried out in the first half of 2020, supported by the simple linear regression model for understanding the relationship between these variables. After the diagnostic analysis of the model, the quality of the adjustment was assessed by calculating the coefficient of determination, whose corrected value indicated that about 60% of the variation observed in the response variable is being explained by the proposed model. Thus, for an increase, on average, in the level of title of the analyzed professors, it is estimated that there is an average increase of 1,0274 points in the General Index of Courses of the units in which they work, signaling the need to formulate policies in educational institutions aimed at this end, especially considering the increase in educational results obtained through the indicator investigated.

Keywords: Educational indicators; technological education; quality of education.

1. Introducción

La educación superior en Brasil se subdivide en instituciones públicas y privadas que desarrollan actividades de enseñanza, investigación y/o extensión en diferentes cursos en las áreas de conocimiento más diversificadas. En términos numéricos, según el Censo de Educación Superior¹, en 2019, se contabilizaron 2.608 Instituciones de Educación Superior (IES) brasileñas, de las cuales el 88,4% son privadas y el 11,6% son públicas. Estas últimas se subdividen de manera que 4.2% son administradas por el gobierno federal (IES federal), 5.1% por el gobierno de cada unidad federativa (IES estatal) y 2.3% por el gobierno de cada municipio (IES municipal) ([Ministério da Educação e Cultura, 2020a](#)).

1. Se trata de una encuesta estadística anual y declaratoria, realizada por el Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas Anísio Teixeira, organismo federal vinculado al Ministerio de Educación de Brasil (MEC).

En cuanto a la organización académica de las IES brasileñas, según el Censo de Educación Superior, predominan las facultades (79,6%), caracterizadas por ofrecer una rama específica de la educación. Luego están los centros universitarios (11,3%), que pueden cubrir más de un área de conocimiento, pero sin necesidad de realizar investigación; las universidades (7,6%) que se caracterizan por la inseparabilidad de las actividades de enseñanza, investigación y extensión; y los institutos y centros federales de educación tecnológica (1,5%), que integran la Red Federal de Educación Profesional, Científica y Tecnológica (RFEPECT) brasileña ([Ministério da Educação e Cultura, 2020a](#)).

La RFEPECT, también conocida como Red Federal, fue establecida mediante la Ley Federal N° 11.892, de 29 de diciembre de 2008, marcando un hito en la expansión, internalización y diversificación de la educación profesional y tecnológica en Brasil ([Ministério da Educação e Cultura, 2021a](#)). Además, según [Pacheco \(2009\)](#), su desarrollo trajo una propuesta única de organización y gestión a la luz de una educación encaminada a construir una sociedad y medio ambiente más democrática, inclusiva y equilibrada.

Para su efectividad en el escenario nacional, se implementaron diversas políticas educativas, con el objetivo de brindar las condiciones administrativas y pedagógicas necesarias para el desarrollo del proceso educativo en la Red Federal. Entre ellos, según el documento *Concepción y Directrices de los Institutos Federales* ([Ministério da Educação e Cultura, 2010](#)), desarrollada por la Secretaría de Educación Profesional y Tecnológica (SETEC), hay un incentivo para elevar el título de sus profesionales, especialmente con la formación de más profesionales con maestría y doctorado.

En este aspecto, a partir de la promoción de políticas sistémicas, se fueron desarrollando varios proyectos, entre los que se destacan: (a) el Proyecto de Gerencia; (b) el Programa de Posgrado en Educación Agrícola (PPGEA); (c) y el Programa Institucional de Calificación Docente de la Red Federal de Educación Profesional, Científica y Tecnológica (PICDTEC).

El Proyecto de Gerencia se desarrolló en alianza con la Facultad de Educación de la Universidad de Brasilia y promovió la formación de maestrías en Educación Tecnológica para trabajar a lo largo de la Red Federal. El PPGEA, orientado a la formación de maestrías en Educación Agrícola, fue desarrollado en alianza con el Instituto de Agronomía de la Universidad Federal Rural de Río de Janeiro (UFRRJ). Y el PICDTEC, a su vez, implementado a través de una alianza entre la SETEC y la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Educación Superior (CAPES), además de maestrías, también tuvo como objetivo promover la formación de doctores y, con ello, garantizar las condiciones necesarias para la oferta de estudios de posgrado stricto sensu y desarrollo de la investigación en esas IES ([Ministério da Educação e Cultura, 2021b](#)).

Como resultado de estas políticas, hubo una mejora en la formación del personal docente de la Red Federal, que ahora cuenta con cientos de maestros y doctores, a partir de su participación en los programas mencionados ([Ministério da Educação e Cultura, 2021b](#)). Actualmente, según información de la *Plataforma Nilo Peçanha*², el porcentaje de profesores con formación mínima en maestría en estas instituciones supera el 80% y el número de doctores supera el 27%, lo que representa un índice significativo en un contexto general ([Ministério da Educação e Cultura, 2021c](#)).

Cabe señalar que la estructuración del Plan de Carrera y Cargo para la Docencia de la Educación Básica, Técnica y Tecnológica (EBTT), mediante la promulgación de la Ley Federal N° 12.772 de 28 de diciembre de 2012, que mediante Remuneración por Título (RT),

2. Plataforma virtual, administrada por el Departamento de Educación Profesional y Tecnológica del Ministerio de Educación de Brasil, desarrollada para recopilar, validar y difundir las estadísticas de la Red Federal.

valora económicamente el título del personal docente, también corrobora este resultado. Sin embargo, considerando que la citada Ley, en su artículo décimo, establece que los exámenes públicos destinados a la admisión de profesores en el contexto profesional no pueden requerir títulos de posgrado de los candidatos ([Ministério da Educação e Cultura, 2012a](#)), es necesario establecer la continuidad de estas políticas para incentivar titulaciones en maestría y doctorado del personal docente, lo que se ha convertido en un desafío, sobre todo teniendo en cuenta el escenario político contemporáneo que poco ha hecho para garantizarlas.

Con el fin de discutir la importancia de estas políticas para el aseguramiento de la calidad de las IES, esta investigación se enmarca en el propósito de analizar cómo las calificaciones del personal docente impactan en el Índice General de Cursos Evaluados de la Institución (IGC), principal indicador de calidad desarrollado para evaluar estas instituciones en Brasil. Para ello, proponemos la aplicación de un modelo de regresión lineal, considerando el Índice de Titulación del Cuerpo Docente (ITCD) de un conjunto de IES de la Red Federal, como variable predictora, y el IGC de estas instituciones, como variable de respuesta.

Así, además de esta introducción, este artículo se estructura en otras cinco secciones. La primera presenta el marco teórico que sustenta su desarrollo, en el que se describen los indicadores asumidos como variables en la aplicación del modelo propuesto y las técnicas estadísticas empleadas. En la segunda se detalla la metodología para desarrollar el artículo. La sección tres presenta los resultados obtenidos de los análisis y la cuarta una discusión de estos resultados. Y en la quinta sección del artículo son presentadas las conclusiones sobre el objeto investigado.

2. Marco Teórico

En este apartado presentamos inicialmente algunas consideraciones sobre los indicadores que se asumieron como variables para la estimación del modelo de regresión lineal simple propuesto. A continuación, se destacan algunos conceptos de esta técnica estadística.

2.1 Índice General de Cursos Evaluados de la Institución (IGC)

El IGC es un indicador de calidad desarrollado por el Instituto Nacional de Estudios e Investigaciones Educativas Anísio Teixeira (INEP), que se calcula anualmente para evaluar las IES brasileñas. Es un promedio ponderado de los conceptos de los cursos de pregrado y posgrado *stricto sensu* de la institución ([Rabelo, 2013](#)).

Teniendo en cuenta la graduación, el IGC utiliza, como instrumento de evaluación de la calidad, el Concepto Preliminar de Curso (CPC). De acuerdo con la Nota Técnica N° 58/2020/CGCQES/DAES, el CPC es un indicador primario que consta de ocho componentes que se agrupan en cuatro dimensiones ([Ministério da Educação e Cultura, 2020b](#)). Esta composición y los respectivos pesos asignados a sus dimensiones y componentes se describen en la Tabla 1.

Tabla 1

Composición de la CPC y pesos asignados a sus dimensiones y componentes.

| Dimensión | Componentes | Pesos | |
|---|---|-------|-------|
| a) Rendimiento del estudiante | Nota de los concluyentes en ENADE (NC) | 20,0% | |
| b) Valor agregado por el proceso formativo que ofrece el curso | Nota sobre el Indicador de Diferencia entre Desempeño Observado y Esperado (NIDD) | 35,0% | |
| c) Cuerpo Docente | Nota de Proporción de Maestría (NM) | 7,5% | 30,0% |
| | Nota de Proporción de Doctores (ND) | 15,0% | |
| | Nota de Régimen de Trabajo (NR) | 7,5% | |
| d) Percepción de los Estudiantes sobre las Condiciones del Proceso Formativo | Nota sobre la organización didáctico-pedagógica (NO) | 7,5% | 15,0% |
| | Nota sobre Infraestructura e Instalaciones Físicas (NF) | 5,0% | |
| | Nota sobre oportunidades para ampliar la formación académica y profesional (NA) | 2,5% | |

Fuente: Adaptado de la Nota Técnica 58/2020/CGQES/DAES ([Ministério da Educação e Cultura, 2020b, p. 10](#)).

Para una mejor comprensión de la estructura del algoritmo CPC, una breve descripción de cada dimensión indicada en la Tabla 1:

a) Rendimiento del alumnado en el Examen Nacional de Desempeño del Estudiante (ENADE)

El ENADE es un examen estandarizado, administrado anualmente a un determinado grupo de alumnados de pregrado. Para ello cada curso/carrera tiene sus estudiantes entrantes (que han iniciado el curso en el año respectivo) y graduados (que completarán su graduación en ese mismo año) invitados cada tres años a participar de esta evaluación. Creado en 2004 para reemplazar el ex Examen Nacional de Cursos (Provão), es un componente curricular obligatorio para los cursos, según lo determina la Ley Federal N° 10.861 del 14 de abril de 2004.

b) Valor agregado por el proceso formativo que ofrece el curso

Es una herramienta evaluativa que tiene como objetivo medir cuánto la carrera de grado contribuyó al desarrollo de las habilidades profesionales y conocimientos del alumnado ([Rabelo, 2013](#)). Para ello, utiliza los resultados obtenidos a través del Indicador de Diferencia entre Desempeño Observado y Esperado (IDD) que, según [Rabelo \(2013\)](#), además del desempeño en ENADE, considera los diferentes perfiles de ingreso de diferentes IES que ofrecen un mismo curso.

c) Cuerpo Docente

Para calcular el CPC del componente Cuerpo Docente, se consideran las proporciones del personal docente con formación en doctorado; en maestría; y cuyo régimen de trabajo sea de dedicación total o parcial. Para ello, se realiza una transformación a una escala de 0 a 5 puntos, cuya unidad de medida es la desviación estándar de la media ([Ministério da Educação e Cultura, 2020b](#)).

d) Percepción del Alumnado sobre las Condiciones del Proceso Formativo

En cuanto a la percepción del alumnado sobre el proceso de formación, se considera el relevamiento de información sobre la organización didáctica y pedagógica de la IES, así como las condiciones de infraestructura e instalaciones físicas y oportunidades para ampliar la formación académica y profesional. Esta información proviene del Cuestionario del Estudiante, que se aplica junto con ENADE, cuyas respuestas se convierten en una escala ordinal, que varía entre 0 y 5 (Ministério da Educação e Cultura, 2020b).

Así, de acuerdo con la Nota Técnica 59/2020/CGCQES/DAES, la nota promedio de graduación (G_{IES}) se obtiene calculando el promedio de las calificaciones continuas de los CPC de los cursos ofrecidos por las IES, ponderado por el número de inscripciones en los respectivos cursos (Ministério da Educação e Cultura, 2020b).

Para los posgrados *stricto sensu* que ofrecen las IES, se consideran para el cálculo del IGC las evaluaciones de los cursos de Maestría Académica, Maestría Profesional y Doctorado Académico, realizadas por la CAPES. Para ello, se realiza una conversión y los cursos con concepto CAPES 3 reciben calificación 4; los cursos con una calificación de 4 reciben una calificación de 4.5 y los cursos con una calificación de 5, 6 o 7 reciben una calificación de 5. En ese sentido, tanto la calificación promedio de maestría (M_{IES}) como de doctorado (D_{IES}), es obtenida a través del valor convertido, ponderado por el número de inscripciones en los respectivos cursos (Ministério da Educação e Cultura, 2020b).

Así, la nota continua del IGC de la IES se calcula de la siguiente manera:

$$IGC_{IES} = \alpha \cdot G_{IES} + \beta \cdot M_{IES} + \gamma \cdot D_{IES}$$

en que

$$\alpha = \frac{T_G}{T_G + T_M + T_D}; \quad \beta = \frac{T_M}{T_G + T_M + T_D}; \quad \gamma = \frac{T_D}{T_G + T_M + T_D};$$

El término T_G se refiere al total de alumnados matriculados en carreras de grado en la IES, para lo cual fue posible calcular el CPC. Ya los términos T_M y T_D corresponden, respectivamente, al número de alumnados de maestría y doctorado en términos de pregrado equivalente. Para la maestría, el alumnado en un programa con calificación CAPES 3 equivale a un alumnado de pregrado; un estudiante en un programa CAPES 4 equivale a dos estudiantes universitarios; y un alumnado en un programa con un puntaje de CAPES mayor o igual a 5 es equivalente a tres estudiantes de pregrado. Para el doctorado, se toma el número de universitarios equivalentes como la nota CAPES del curso menos 2 (Ministério da Educação e Cultura, 2020b).

2.2 Índice de Titulación del Cuerpo Docente (ITCD)

El ITCD es un indicador de gestión, desarrollado por SETEC, que mide el grado promedio de personal docente con contrato profesional en la Red Federal. Para ello, asigna ponderaciones al número de docentes con contrato federal, a través del nivel de calificación, según una escala del 1 al 5 para, graduación (DG), perfeccionamiento (DA), especialización (DE), maestría (DM) y doctorado (DD) respectivamente (Ministério da Educação e Cultura, 2021c). En términos numéricos:

$$ITCD = \frac{DG + 2 \cdot DA + 3 \cdot DE + 4 \cdot DM + 5 \cdot DD}{TDE},$$

en que TDE representa la cantidad de docentes efectivos de la IES.

El Plan Nacional de Educación (PNE) brasileño, aprobado por Ley N° 13.005 de 25 de junio de 2014, establece, a través de la meta número 13, elevar la calidad de la educación superior e aumentar la proporción de maestros y doctores en el cuerpo docente actual del sistema de educación superior en su conjunto al 75%, con un mínimo del 35% con doctorado. Por lo tanto, 3.6 puede establecerse como el objetivo de la ITCD.

2.3 Regresión Lineal Simple

Según [Cecon et al. \(2012\)](#), la regresión lineal simple (RLS) permite determinar, a través de estimaciones de parámetros, como una variable independiente (x_i), también llamado predictor, ejerce (o parece ejercer) influencia sobre otra variable, llamada variable dependiente o de respuesta (y_i). La ecuación representativa del modelo RLS viene dada por:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n$$

en que β_0 y β_1 son parámetros del modelo y ε_i representa errores aleatorios.

Para establecer este modelo son necesarios algunos supuestos: (a) la relación entre las variables predictoras y de respuesta es lineal; (b) los errores son independientes con media nula; (c) la varianza del error es constante (homocedasticidad); y (d) los errores se distribuyen normalmente ([Gujarati y Porter, 2011](#)). Además, según [Cecon et al. \(2012\)](#), para ajustar un RLS, es necesario tener al menos tres observaciones.

El método habitual para obtener las estimaciones de los parámetros del modelo RLS es el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), que consiste en adoptar los valores que minimizan la suma de cuadrados de las desviaciones. Así, a partir de cálculos algebraicos, como indican [Gujarati y Porter \(2011\)](#), se pueden obtener las siguientes estimaciones:

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \cdot \bar{x}; \quad \hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \cdot \bar{x}^2}$$

En cuanto a la interpretación de estos parámetros, β_0 representa la respuesta media de la variable predictora cuando $x = 0$. Sin embargo, esta interpretación solo se puede realizar cuando el valor 0 pertenece al rango en el que se evaluó la variable independiente. El parámetro β_1 representa el aumento promedio esperado para la variable de respuesta cuando la variable predictora aumenta en una unidad ([Gujarati y Porter, 2011](#)).

Para evaluar la calidad del ajuste obtenido, se puede utilizar el coeficiente de determinación (R^2). Esta estadística, según [Bussab y Morettin \(2017\)](#), indica la calidad de la variabilidad en los datos que se explica por el modelo de regresión ajustado y se puede calcular, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$R^2 = \frac{\hat{\beta}_1 \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

En resumen, valores altos de R^2 revelan una fuerte interacción entre las variables. Sin embargo, estos valores pueden verse afectados por el tamaño de las observaciones en la muestra analizada. Para sortear esta situación, según [Cecon et al. \(2012\)](#), se puede calcular el coeficiente de determinación corregido (R_c^2), obtenido mediante la siguiente ecuación:

$$R_c^2 = \frac{(n - 1) \cdot R^2 - 1}{n - 2},$$

en que n representa el número de observaciones de la muestra.

También de acuerdo con [Cecon et al. \(2012\)](#), valores superiores a 0.40 para el coeficiente de determinación ajustado indican que el modelo tiene un ajuste aceptable. La raíz cuadrada de esta estadística representa el coeficiente de correlación (R), que representa el grado de asociación lineal entre los valores observados y estimados por el modelo. Según [Callegari-Jacques \(2009\)](#), los valores superiores a 0.6 para R representan una fuerte correlación entre ellos.

3. Metodología

Se trata de un estudio correlacional, realizado en el primer semestre de 2020, que usa datos referentes al ITCD e IGC de 40 IES vinculadas a la Red Federal, involucrando a todos los Institutos Federales Brasileños (38) y Centros de Educación Tecnológica Federal (2). Como fuentes se adoptó el portal electrónico SETEC (<http://portal.mec.gov.br/setec-secretaria-de-educacao-profissional-e-tecnologica>) y la *Plataforma Nilo Peçanha* (<http://plataformani-lopecanha.mec.gov.br/>).

Para la representación inicial de los datos se utilizó estadística descriptiva, mediante el cálculo de medias y desviaciones estándar, así como la construcción de gráficos de distribución de frecuencias. Luego, se ajustó un modelo de regresión lineal simple, utilizando el método de mínimos cuadrados para explicar el IGC (variable dependiente) de la ITCD (variable dependiente) de las unidades. Para el análisis diagnóstico de este modelo se presenta lo siguiente:

El gráfico *Residuals vs Fitted* de dispersión entre los residuos y los valores estimados, para evaluar los supuestos de linealidad entre las variables;

El gráfico Normal Q-Q, para evaluar el supuesto de normalidad de los residuos, mediante la aproximación entre la distribución normal teórica y la distribución de los residuos observados;

El gráfico *Scale-Location* que evalúa el supuesto de homocedasticidad de varianzas, tomando como referencia residuos estandarizados;

El gráfico *Residuals vs Leverage* para verificar la existencia de valores atípicos en la variable de respuesta, a través de la proximidad entre los puntos y la línea determinada por la distancia de Cook.

También se presenta el coeficiente de determinación corregido (R_c^2) del ajuste lineal, para evaluar la calidad del ajuste y el coeficiente de correlación R .

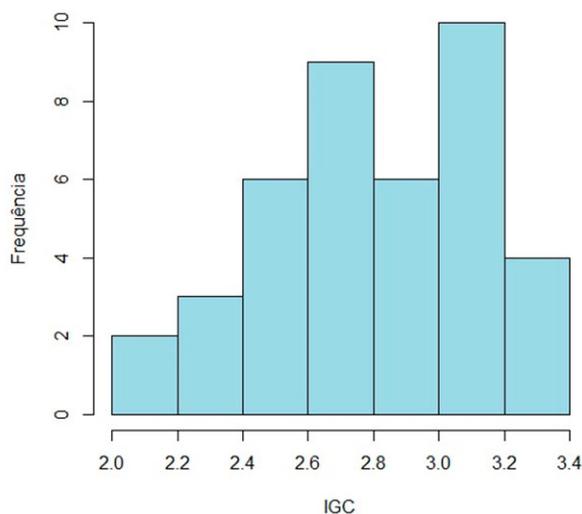
Todos estos análisis se realizaron con la ayuda del *software* estadístico R, versión 3.6.1 (*R Foundation for Statistical Computing*, Viena, Austria), utilizado por ser gratuito y de código abierto para su fácil manejo e interpretación. En los análisis, se consideró el $\alpha=0.05$ como nivel de significancia.

4. Resultados

Considerando la estadística descriptiva, para la variable ITCD se obtuvo un promedio de 3.99 y una desviación estándar de 0.24, resultando en un coeficiente de variación de aproximadamente 6%, indicando baja variabilidad en las observaciones de la muestra, de acuerdo a la clasificación propuesta por Gomes (1985)³. En cuanto a la variable IGC, la media fue de 2.8 y la desviación estándar de 0.33, lo que da como resultado un coeficiente de variación de aproximadamente el 12%, que a su vez recibe una calificación promedio. Las figuras 1 y 2 muestran las distribuciones de frecuencia de estos indicadores.

Figura 1

Gráfico de distribución de frecuencia para ITCD.



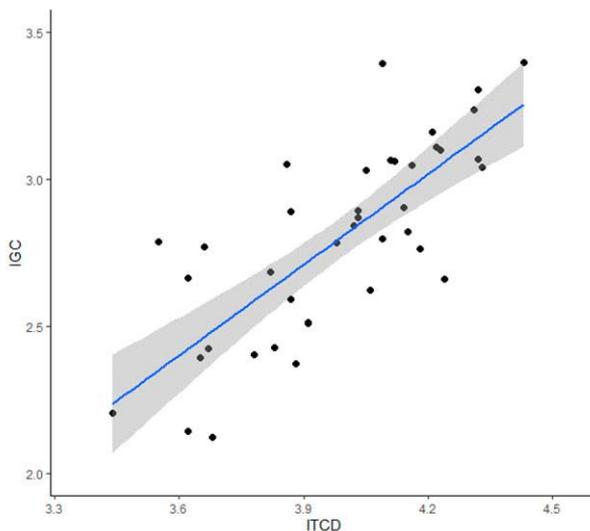
Fuente: Elaborado por los autores, basado en información de SETEC (Ministério da Educação e Cultura, 2021c).

Para verificar el grado de asociación entre estas variables se presenta el gráfico de dispersión, según la Figura 3.

3. El Coeficiente de Variación (CV) se toma como la desviación estándar expresada como porcentaje de la media (Bussab y Morettin, 2017). Según Gomes (1985), si el valor encontrado es menor al 10%, el CV se clasifica como bajo, entre 10% y 20%; medio, entre 20% y 30% alto; y por encima del 30% demasiado alto.

Figura 3

Gráfico de dispersión entre las variables ITCD e IGC.



Fuente: Elaborado por los autores, basado en información de SETEC
(Ministério da Educação e Cultura, 2021c).

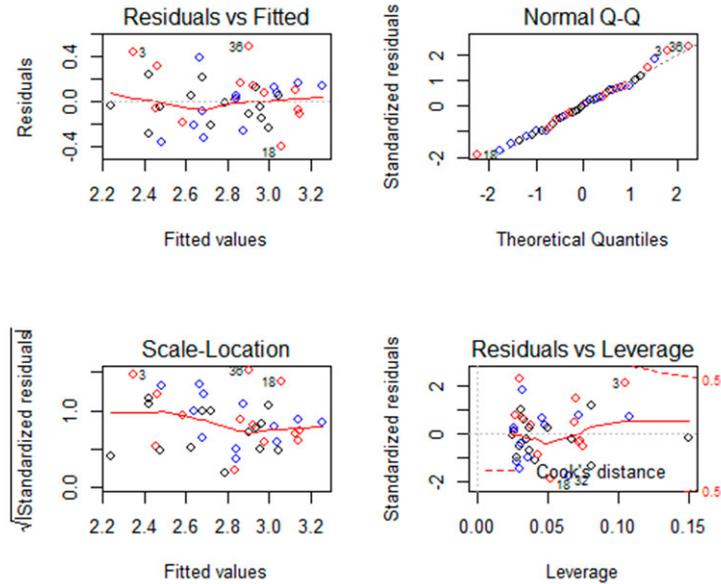
Así, al aplicar el método MCO, fue posible construir una línea para resumir la relación entre los datos, utilizando la técnica de regresión lineal simple. Para esta línea, resaltada en azul en la Figura 3, considerando los rangos de variación de los datos, tenemos la siguiente ecuación:

$$IGC = -1.2970 + 1.0274 \times ITCD$$

Sin embargo, como señalan Gujarati y Porter (2011), antes de proceder con el análisis de los parámetros del modelo, representados por la ecuación anterior, es necesario realizar un análisis diagnóstico de sus residuos. Para ello, se presenta la Figura 4.

Figura 4

Gráficos de diagnóstico del modelo propuesto.



Fuente: Elaborado por los autores, basado en información de SETEC (Ministério da Educação e Cultura, 2021c).

El análisis de diagnóstico del modelo señala a: una tendencia lineal en los datos (Gráfico *Residuals vs Fitted*); normalidad de los residuos (Gráfico Normal Q-Q); homocedasticidad (Gráfico *Scale-Location*); y ausencia de *outliers*, determinada por la distancia de Cook (Gráfico *Residuals vs Leverage*). Por lo tanto, concluimos que se cumplieron todos los supuestos para realizar el análisis de regresión lineal simple.

Para evaluar la calidad de ajuste del modelo propuesto, el cálculo del coeficiente de determinación corregido indicó que alrededor del 60% de la variación observada en el IGC está siendo explicada por el modelo, valor significativo, según la literatura en el área (Cecon et al., 2012; Gujarati y Porter, 2011). Extrayendo la raíz cuadrada de este porcentaje, se identificó que el valor absoluto del coeficiente de correlación obtenido fue del 0.77, lo que confirma la existencia de una fuerte asociación entre las variables analizadas.

En resumen, estos resultados indican que el modelo es adecuado para evaluar el comportamiento de la variable respuesta, considerando las fluctuaciones de la variable predictora y, en consecuencia, que se puede interpretar el análisis de regresión. Así, según el modelo propuesto, para un incremento de una unidad en el indicador ITCD, que indicaría un incremento, en promedio, de un nivel en los títulos de los docentes analizados, se estima un incremento promedio de 1.0274 en el IGC de la unidad.

5. Discusión

Los resultados mencionados anteriormente apuntan a la importancia de promover la elevación de los títulos del personal docente en las unidades analizadas, con el fin de lograr mejores calificaciones en el IGC. Si bien la relación entre los indicadores no ocurre de manera explícita, es un hecho que las instituciones que cuentan con un cuerpo docente más calificado tienden a obtener mejores resultados educacionales, como se evidencia.

Esto se puede explicar, entre otros hechos, considerando que, a mayor grado de formación docente, mayores posibilidades de captación de fondos para las instituciones educativas, ya sea a través de agencias de financiamientos (nacionales o internacionales) o incluso a través de iniciativas del sector privado. Estas acciones tienen un efecto relevante para la organización pedagógica, temas de infraestructura y el desarrollo de proyectos de enseñanza, investigación y extensión en las IES, que también son considerados en el cálculo del IGC.

Además, cabe señalar que la formación específica del personal docente también ofrece impactos significativos en el desempeño de los estudiantes en ENADE, como se evidencia en varios estudios (Fossá y Pieczkowski, 2019; Lemos y Miranda, 2015; Vogt et al., 2016). Así, aunque solo el 30% de la composición del IGC está destinado a evaluar los títulos del personal docente, el resto de dimensiones consideradas para el cálculo del indicador también pueden verse afectadas por este.

Por otro lado, según Barros (2016), se reconoce que solo la elevación de la titulación en el área específica de las disciplinas que imparten no resuelve el problema de la falta de formación en educación, con un enfoque en la dimensión pedagógica para el ejercicio de la docencia, una necesidad presentada entre estos docentes. Este déficit, ampliamente discutido en la investigación educativa (Higuera et al., 2013; Leite y Ramos, 2012; Richit y Hupalo, 2019; Veiga, 2006) puede tener consecuencias irreparables en el desarrollo de la práctica docente, siendo necesario, además, el incentivo a la formación didáctico-pedagógica del personal docente no titulados de las IES brasileñas.

Si bien el Art. 62 de la *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira* (Ley N° 9.394 de 20 de diciembre de 1996 y enmiendas posteriores) exige que el personal docente de la Red Federal obtenga el título de licenciado o equivalente, en la práctica la mayoría de ellos aún no cumple con este requisito. Para superar esta situación, la Resolución CNE/CEB número 6, de 20 de septiembre de 2012, estableció algunas excepciones para que estos profesionales cumplan con esta condición, como la que establece que los posgrados *lato sensu*, de carácter pedagógico, pueden ser considerados equivalentes a titulaciones, con fecha de finalización hasta 2020 (Ministério da Educação e Cultura, 2012b).

En este aspecto, considerando el final de este período, parece interesante investigar, en el futuro, la formación didáctico-pedagógica del personal docente de la Red Federal brasileña. Además, se deben analizar los impactos de esta formación en la calidad de los cursos de educación superior que se ofrecen en las IES, contribuyendo al debate y las reflexiones sobre la formación inicial y continua del profesorado.

6. Conclusiones

Este artículo fue desarrollado con el objetivo de investigar cómo las calificaciones docentes impactan en el IGC, actualmente considerado el principal indicador de calidad de las IES brasileñas. Por lo tanto, se estimó un modelo para explicar la relación entre estas variables, utilizando técnicas que involucran regresión lineal simple, considerando instituciones de educación superior vinculadas a la Red Federal.

La fuerte relación encontrada entre los indicadores ITCD e IGC y el resto de los análisis mostró que debe existir una mayor preocupación por la formulación de políticas públicas educativas orientadas a promover grados superiores en la formación del personal docente en las unidades analizadas. Sin embargo, se debe considerar que, además de permitir un desvío completo de la actividad profesional, para la dedicación total a los programas de posgrado, estas políticas necesitan otorgar subsidios para esto, asegurando los insumos necesarios para un buen desarrollo de la investigación a realizar.

En este aspecto, se destaca la importancia de ampliar los programas de Maestría (MIN-TER) y Doctorado Interinstitucional (DINTER), que se enfocan en la formación (calificación docente), a nivel de posgrado *stricto sensu*, de profesores de las IES brasileñas. Además de promover la expansión y fortalecimiento de las relaciones académico-científicas de las instituciones involucradas, estos programas tienen un alto potencial para promover el fomento de la calificación docente. Por fin, nuevos proyectos para la formación específica del personal docente de la Red Federal, similar a los desarrollados en su proceso de creación, pueden ayudar a incrementar la calidad de las instituciones involucradas, considerando los resultados del IGC.

Sin embargo, se refuerza la necesidad de invertir también en la formación pedagógica de estos profesionales, especialmente teniendo en cuenta la transposición didáctica del conocimiento científico, obtenido a través de una calificación académica específica. Finalmente, se espera que este artículo pueda contribuir a los investigadores en el campo educativo, apoyando discusiones y estrategias dirigidas a fortalecer la educación pública de nivel superior en Brasil.

Agradecimientos

Los autores están agradecidos a la Universidad Federal de Espírito Santo y al Instituto Federal de Minas Gerais por el apoyo a la investigación.

Referencias

- Barros, R. B. (2016). *Formação e docência de professores bacharéis na educação profissional e tecnológica no IFRN: uma interface dialógica emancipatória* [Disertación doctoral, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brasil]. <https://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/1658>.
- Bussab, W. O., y Morettin, P. A. (2017). *Estatística Básica*. 9ª ed. Saraiva.
- Callegari-Jacques, S. M. (2009). *Bioestatística: princípios e aplicações*. Artmed.
- Cecon, P. R., Silva, A. D., Nascimento, M., y Ferreira, A. (2012). *Métodos estatísticos*. Editora UFV.
- Fossá, J. L., y Pieczkowski, T. M. Z. (2019). Indicadores de qualidade da educação superior: o panorama de uma universidade comunitária da região oeste de Santa Catarina. *Atos de Pesquisa em Educação*, 14(2), 359-381. <https://bu.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/6673>.
- Gomes, F. P. (1985). *Curso de estatística experimental*. ESALQ/USP.
- Gujarati, D. N., y Porter, D. C. (2011). *Econometria básica-5*. Amgh Editora.
- Higuera, P. A., Martínez-Garrido, C., y García-Peinado, R. (2013). La formación del profesorado universitario en España: evolución y perspectivas. *Educación*, 22(43), 7-25. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/7494>.

- Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996. (1996). *Lei de diretrizes e bases da educação nacional*. Brasília. <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=9394&ano=1996&ato=3f5o3Y61UMJpWT25a>.
- Lei 10.861 de 14 de abril de 2004. (2004). *Institui o Sistema de Avaliação da Educação Superior (Sinaes) e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.861.htm.
- Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008. (2008). *Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Brasília. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm.
- Lei 12.772 de 28 de dezembro de 2012. (2012). *Dispõe sobre a estruturação do Plano de Carreiras e Cargos de Magistério Federal*. Diário Oficial da União, Brasília. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12772.htm.
- Lei 13.005 de 25 de junho de 2014. (2014). *Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências, Brasília*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm.
- Leite, C., y Ramos, K. (2012). Formação para a docência universitária: uma reflexão sobre o desafio de humanizar a cultura científica. *Revista Portuguesa de Educação*, 25(1), 07-27. <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/3014>.
- Lemos, K. C. S., y Miranda, G. J. (2015). Alto e baixo desempenho no Enade: que variáveis explicam?. *Revista Ambiente Contábil*, 7(2), 101-118. <https://periodicos.ufrn.br/ambiente/article/view/5579>.
- Ministério da Educação e Cultura (MEC) (2010). *Concepção e Diretrizes dos Institutos Federais, Brasília*. http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/ifets_livreto.pdf.
- Ministério da Educação e Cultura (MEC) (2020a). *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira*. Censo da Educação Superior. Notas estatísticas, Brasília. <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior>.
- Ministério da Educação e Cultura (MEC) (2020b). *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira*. Nota Técnica 58/2020/CGCQES/DAES, Brasília. <https://bit.ly/3zmDtD2>.
- Ministério da Educação e Cultura (MEC) (2021a). *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira*. Rede Federal, Brasília. <http://portal.mec.gov.br/rede-federal-inicial/>.
- Ministério da Educação e Cultura (MEC) (2021b). *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira*. Programas do MEC voltados à formação de professores, Brasília. <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores?id=15944:programas-do-mec-voltados-a->.
- Ministério da Educação e Cultura (MEC) (2021c). *Plataforma Nilo Peçanha, Brasília*. <http://plataformanilopecanha.mec.gov.br/>.
- Pacheco, E. M. (2009). *Os Institutos Federais: uma revolução na educação profissional e tecnológica*. Ministério da Educação. http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/insti_evolucao.pdf.
- R Core Team. (2021). *R: A language and environment for statistical computing*. www.r-project.org/.

- Rabelo, M. (2013). *Avaliação educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro*. Editora SBM.
- Resolução n° 6 de 20 de setembro de 2012. (2012). *Define Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Brasília*. <https://bit.ly/3mLhtOX>.
- Richit, A., y Hupalo, L. (2019). Formação de professores na educação profissional: uma análise sobre a dimensão pedagógica. *Formação Docente–Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores*, 11(20), 109-130. <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/210>.
- Veiga, I. P. A. (2006). Docência universitária na educação superior. *Docência na Educação Superior*, 1, 87-98. <https://bit.ly/3Dk81rl>.
- Vogt, M., Degenhart, L., y Biavatti, V. T. (2016). Relação entre formação docente, metodologias de ensino e resultados do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes de Ciências Contábeis. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 15(45), 63-77. <https://revista.crcsc.org.br/index.php/CRCSC/article/view/2192>.



Este trabajo está sujeto a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional Creative Commons (CC BY 4.0).