

Artículo Original/ Original Article

Evaluación descriptiva de la oferta académica y egreso en carreras del área de salud: una aproximación desde Data Analytics

Descriptive assessment of academic offerings and egress in health sciences programs: a data analytics approach

Héctor Ramiro Estigarribia Barreto



¹Universidad Nacional de Caaguazú, Facultad de Ciencias y Tecnologías. Coronel Oviedo, Paraguay.

<https://orcid.org/0000-0002-2954-6053>

Autor correspondiente: hestigarribia64@fctunca.edu.py

Carlos Federico Rodríguez Fernández



¹Universidad Nacional de Caaguazú, Facultad de Ciencias y Tecnologías. Coronel Oviedo, Paraguay.

<https://orcid.org/0009-0000-6595-9499>

Para citar este artículo:

Estigarribia Barreto, H. R. y Rodríguez Fernández, C. F. (2025). Evaluación descriptiva de la oferta académica y egreso en carreras del área de salud: una aproximación desde Data Analytics. *UCOM Scientia*, 3(2), 115-137.

Fecha de recepción: 26/06/2025

Fecha de aceptación: 12/08/2025

Resumen

Este estudio aborda la fragmentación de datos sobre la oferta académica y egreso en carreras de salud en Paraguay, causada por la falta de estándares y la dispersión de información oficial. El objetivo fue analizar descriptivamente la oferta académica y el egreso en carreras del área de salud en Paraguay mediante técnicas de analítica de datos aplicadas a datos abiertos del sistema de educación superior. Metodológicamente, se utilizó un enfoque cuantitativo y no experimental, analizando datos secundarios del Registro Nacional de Carreras (RNC) y el Registro Nacional de Títulos de Educación Superior (RTES). Los resultados revelan un sistema de formación sanitaria con alta privatización (89.2% de títulos) y marcada feminización (75.7% de egresadas). Geográficamente, la oferta se concentra en tres departamentos (49%), y la enfermería predomina (36.9% de títulos) sobre medicina (20.7%). Se identificaron disparidades críticas entre la oferta y el egreso, observándose que los institutos técnicos superiores, a pesar de concentrar una alta oferta de programas, contribuyen marginalmente al total de egresados, mientras que las universidades, con un 46% de la oferta, producen el 73.9% de los títulos. Estos hallazgos son cruciales para la política educativa y la planificación de recursos humanos en salud.

Palabras clave: oferta académica; egreso; carreras de salud; Paraguay; datos abiertos; analítica de datos.

Abstract

This study addresses the fragmentation of data on academic offerings and graduation in health-related programs in Paraguay, caused by the lack of standards and the dispersion of official information. The objective was to descriptively analyze the academic supply and graduation trends in health careers in Paraguay through data analytics techniques applied to open data from the higher education system. Methodologically, a quantitative, non-experimental approach was adopted, analyzing secondary data from the National Registry of Programs (RNC) and the National Registry of Higher Education Degrees (RTES). The results reveal a highly privatized training system (89.2% of degrees) and a marked feminization (75.7% of graduates). Geographically, the supply is concentrated in three departments (49%), and nursing predominates (36.9% of degrees) over medicine (20.7%). Critical disparities between supply and graduation were identified, with technical institutes, despite holding a significant portion of the academic offer, contributing marginally to the total number of graduates. In contrast, universities, with 46% of the programs, produce 73.9% of the degrees. These findings are crucial for educational policy and human resource planning in health.

Keywords: academic supply; graduation; health careers; Paraguay; open data; data analytics.

1. Introducción

En la gobernanza del siglo XXI, la capacidad de un Estado para tomar decisiones estratégicas depende fundamentalmente de la calidad y accesibilidad de sus sistemas de información. La era digital ha transformado los datos en un activo crucial para el diseño de políticas públicas eficientes, permitiendo pasar de la intuición a la evidencia. En ningún sector es esto más crítico que en el de la salud, donde la planificación de recursos humanos, la vigilancia epidemiológica y la garantía de cobertura universal exigen una comprensión precisa y actualizada de la realidad. La base de cualquier sistema sanitario resiliente es su capital humano, y la gestión de este capital comienza en las aulas. Por ello, analizar el sistema de formación de profesionales de la salud no es solo un ejercicio académico, sino una condición indispensable para la buena gobernanza sanitaria.

El sistema de educación superior en Paraguay presenta desafíos significativos en la disponibilidad, estandarización y accesibilidad de datos acerca de la formación académica en el área de la salud. Estos retos impiden obtener una visión integral y confiable sobre la oferta académica y las tendencias de egreso en carreras sanitarias, condición indispensable para planificar de forma estratégica los recursos humanos en salud. Esta carencia se traduce en una posible asignación ineficiente de recursos públicos, la dificultad para anticipar déficits o superávits de especialistas en regiones críticas, y la imposibilidad de evaluar el verdadero retorno de la inversión en educación superior sanitaria. La dispersión de la información en múltiples bases de datos oficiales, la ausencia de estándares unificados y la falta de integración entre registros limitan la capacidad del Estado y de las instituciones para tomar decisiones basadas en evidencia robusta.



La importancia de estudiar de forma detallada la oferta académica y las tasas de titulación radica en que estas variables constituyen indicadores esenciales para evaluar la capacidad institucional, detectar desequilibrios en la formación profesional y anticipar las necesidades de personal sanitario. Además, comprender las tendencias de egreso permite identificar patrones demográficos y de género, con implicancias directas en la equidad y en la planificación del sistema de salud. En particular, existen fenómenos que requieren un análisis profundo para orientar políticas educativas y sanitarias, como la feminización marcada en carreras de salud, un fenómeno global que en Paraguay adquiere matices propios y que impacta en las dinámicas laborales y la planificación de políticas de conciliación familiar en el sector; la concentración geográfica de la oferta, que podría estar generando 'desiertos educativos' en zonas rurales y perpetuando la inequidad en el acceso a la salud fuera de los grandes centros urbanos; y la predominancia del sector privado, lo que plantea interrogantes sobre la accesibilidad económica, la estandarización de la calidad y el rol del Estado como regulador.

En el contexto internacional, organizaciones como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han destacado la relevancia de monitorear sistemáticamente la formación en salud como parte integral de las estrategias para alcanzar la cobertura universal y mejorar la calidad de la atención (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2020) (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2021). América Latina, y en particular Paraguay, enfrentan retos específicos derivados de fenómenos como la migración estudiantil transfronteriza, principalmente de Brasil, que presiona la infraestructura académica local; la proliferación de instituciones privadas con distintos niveles de acreditación y supervisión; y la heterogeneidad en los estándares formativos, que dificulta la movilidad profesional y el reconocimiento de títulos a nivel regional. No obstante, hasta la fecha, Paraguay carece de estudios integrados que utilicen datos abiertos oficiales para examinar la estructura del sistema formativo en salud desde una perspectiva cuantitativa y actualizada.

Este estudio propone una aproximación innovadora y rigurosa mediante la aplicación de técnicas de analítica de datos orientadas a integrar, depurar y analizar conjuntos de datos abiertos provistos por el Ministerio de Educación y Ciencias (MEC) de Paraguay. Mediante un enfoque cuantitativo y no experimental, se explora la oferta académica y las tasas de egreso en carreras de salud durante el período 2012-2024, considerando variables institucionales, temáticas, geográficas y de género. Este enfoque permite superar las limitaciones generadas por la dispersión y heterogeneidad de los datos, proporcionando una visión holística y empírica del sistema formativo sanitario.

La contribución principal de esta investigación es doble. Por un lado, mejora la transparencia y accesibilidad de la información al sistematizar y validar registros dispersos de instituciones educativas. Por otro, ofrece información relevante, actualizada y específica que puede ofrecer insumos para la formulación de políticas públicas de educación y salud, así como para el seguimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con salud (ODS 3) y educación de calidad (ODS 4). La identificación de desigualdades territoriales, diferencias entre tipos de instituciones y divergencias entre oferta y egreso aporta claves para la planificación estratégica y el diseño de intervenciones focalizadas.

Finalmente, el artículo está organizado en cuatro secciones principales. La primera sección describe la metodología empleada para la descarga, procesamiento, limpieza y análisis de datos. La segunda presenta los resultados obtenidos, donde se exponen patrones relevantes sobre oferta y egreso. La tercera sección discute dichos resultados en relación con estudios previos y el contexto regional. Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones orientadas a mejorar el sistema formativo en salud en Paraguay.

1.1 Antecedentes

Para contextualizar este estudio, se realizó una revisión bibliográfica que reveló un notorio vacío en la producción científica nacional sobre la relación entre la oferta académica y las tendencias de egreso en el área de la salud. Sin embargo, trabajos previos de los autores han sentado las bases metodológicas para el presente análisis. Investigaciones en otros campos, como el análisis de egresos en carreras TIC (Estigarribia Barreto, 2024a), así como estudios sobre la unificación de los data sets del MEC utilizando Python (Martínez Bazán et al., 2024), han demostrado la viabilidad de aplicar técnicas de analítica de datos a registros oficiales. Este enfoque representa una evolución de dichos trabajos, adaptando y profundizando la metodología para el sector salud, donde los datos son aún más dispersos y menos estandarizados.

1.2 Feminización y Desigualdades de Género en la Educación Superior

Uno de los fenómenos más documentados en la educación superior paraguaya es la marcada feminización de ciertas áreas del conocimiento. El estudio de (Ferreira Silvera, 2021) constituye un referente metodológico clave en este aspecto. Su investigación, basada en el análisis cuantitativo de más de 250,000 registros del Registro de Títulos de Educación Superior (RTES) entre 2012 y 2020, reveló que cerca del 75% de los egresados en carreras de salud eran mujeres, un porcentaje significativamente mayor al de otras áreas como las ingenierías y ciencias exactas, donde la participación femenina apenas superaba el 20%. Aunque su análisis no profundizó en la comparación entre oferta y egreso por carrera específica de salud, sus

hallazgos confirman una tendencia estructural que tiene implicancias directas en la composición de la fuerza laboral sanitaria y en la necesidad de políticas de equidad y conciliación.

1.3 El Fenómeno de la Migración Estudiantil en la Frontera

La formación sanitaria en Paraguay está fuertemente influenciada por dinámicas transfronterizas. Estudios como los de (Weber, 2018) y (H. Pretell, 2021) describen con detalle el masivo flujo de estudiantes brasileños que cursan la carrera de medicina, especialmente en ciudades como Pedro Juan Caballero y Ciudad del Este. Estos trabajos analizan el impacto económico de este fenómeno, que impulsa los sectores inmobiliarios y de servicios locales, pero también señalan los desafíos que conlleva. Entre ellos, destacan las barreras idiomáticas y culturales en la práctica clínica, la presión sobre la infraestructura académica y sanitaria, y las interrogantes sobre la calidad y la regulación de la oferta educativa privada que ha proliferado para satisfacer esta demanda. Esta dinámica regional complejiza la planificación de recursos humanos, ya que una parte significativa de los egresados no necesariamente se integrará al sistema de salud paraguayo.

1.4 Marcos Internacionales y Desafíos Locales de Información

A nivel regional, organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) han insistido en la necesidad de fortalecer los sistemas de información sobre recursos humanos. La estrategia de "Recursos Humanos para la Salud Universal" de la (OPS, 2021), por ejemplo, establece indicadores clave como la densidad de profesionales por cada 10,000 habitantes y la tasa de egreso por carrera. Sin embargo, estas métricas actualmente son difíciles de calcular con precisión en Paraguay debido, precisamente, a la fragmentación de las fuentes de datos y la falta de integración entre los registros educativos y los colegios profesionales. La aplicación de estos marcos internacionales es, por tanto, limitada, obstaculizando el monitoreo efectivo y la comparación con otros países de la región.

A nivel local, el desafío de la fragmentación de datos ha sido documentado en análisis exploratorios previos del Registro de Títulos del MEC. Estos estudios señalan que, si bien los datos abiertos representan una fuente de inmenso valor, su óptimo aprovechamiento requiere de intensos procesos de limpieza y estandarización para corregir inconsistencias y asegurar su fiabilidad, una de las problemáticas centrales que esta investigación aborda (Estigarribia Barreto, 2024b).

1.5 El Contexto del Mercado Laboral y la Regulación

Finalmente, es crucial situar los datos académicos en el contexto del mercado laboral. Reportes de prensa y comunicados oficiales (ABC COLOR, 2025); (Agencia Información Paraguaya [AIP], 2024) alertan sobre una creciente preocupación por la saturación del mercado para médicos generales, particularmente en las zonas fronterizas que concentran la mayor oferta académica. Actores como el Círculo Paraguayo de Médicos han expresado públicamente su inquietud no solo por el exceso de profesionales en ciertas áreas geográficas, sino también por la heterogeneidad en la calidad de la formación ofrecida por algunas universidades privadas de reciente creación. Estos elementos subrayan la urgencia de contar con información confiable que vincule la oferta formativa con las tasas reales de egreso para diseñar políticas públicas que regulen la expansión de carreras y aseguren la pertinencia y calidad de los nuevos profesionales.

En síntesis, existe un vacío significativo en la literatura paraguaya que aborde de forma integrada y basada en datos la oferta académica y los egresos en salud. Este estudio busca cubrir este espacio, integrando, depurando y analizando datos de fuentes oficiales abiertas para aportar evidencia empírica inédita sobre la distribución territorial, la feminización y la relación entre la oferta y la producción real de profesionales, insumos clave para la planificación estratégica y el fortalecimiento del sistema sanitario nacional.

1.6 Planteamiento del problema

El análisis del sistema de educación superior paraguayo en el área de salud enfrenta desafíos metodológicos y estructurales clave. Aunque el Ministerio de Educación y Ciencias (MEC) dispone de un registro nacional de títulos, la información se encuentra fragmentada en múltiples conjuntos de datos gestionados por diversas instituciones gubernamentales (registros de títulos, catálogos de carreras, listas de egresados parciales). Esta dispersión no es un mero inconveniente técnico; obliga a los analistas y planificadores a realizar un arduo trabajo manual de cruce y validación de datos, aumentando la probabilidad de errores y retrasando la generación de informes estratégicos para el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Esto obstaculiza la toma de decisiones basada en evidencia.

Paralelamente, el flujo constante de estudiantes, principalmente de origen brasileño, en carreras de la salud ha generado una fuerte preocupación social por una posible superpoblación de profesionales, especialmente de médicos, en zonas fronterizas. Esta situación se vincula con supuestas deficiencias en el control de calidad educativa, según denuncias en medios periodísticos y de asociaciones profesionales (ABC COLOR, 2025) (AIP, 2024). Estas deficiencias se refieren a problemas concretos como la falta de campos de práctica

suficientes en hospitales, la baja exigencia en los procesos de admisión, o la obtención de acreditaciones de calidad en plazos y condiciones que han sido cuestionadas. La conjunción de una alta oferta académica, un creciente número de egresados y serios cuestionamientos sobre los estándares formativos crea un problema multidimensional que exige un análisis riguroso basado en datos.

Desde la perspectiva del análisis de datos, la complejidad se agudiza por la ausencia de estándares unificados entre las fuentes de información de los organismos reguladores. Instituciones como el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES), la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES) y el propio MEC operan con criterios y nomenclaturas no siempre consistentes (Estigarribia Barreto y Rojas Aquino, 2024). Esta inconsistencia dificulta la trazabilidad de indicadores críticos como las tasas de egreso o la distribución geográfica de los profesionales, ya que, por ejemplo, una carrera puede estar habilitada por el CONES y en proceso de acreditación por la ANEAES, pero sus egresados pueden aparecer con denominaciones distintas en los registros del MEC, impidiendo un seguimiento coherente del ciclo de vida estudiantil desde la oferta hasta la titulación.

1.7 Delimitación y alcance

Esta investigación se enfocó en el análisis cuantitativo de la oferta académica y las tasas de egreso en carreras de salud dentro del sistema de educación superior paraguayo. Dada la escasez de investigaciones previas que integren estas dos variables, el estudio adaptó y aplicó metodologías de análisis de datos utilizadas en otras disciplinas para examinar registros administrativos oficiales.

El alcance temporal abarcó el período de 2012 a 2024, utilizando los datos disponibles en las fuentes abiertas consultadas. Geográficamente, el estudio se circunscribió exclusivamente a las instituciones de educación superior de Paraguay, sin realizar comparaciones internacionales para mantener el foco en el diagnóstico del sistema nacional. Fundamentalmente, se excluyeron aspectos relacionados con la calidad de los egresados o su posterior inserción laboral. Si bien estos temas son de máxima relevancia, su abordaje requeriría metodologías distintas, como encuestas de seguimiento a graduados o análisis de competencias, las cuales escapan al alcance de un estudio descriptivo basado en los registros administrativos existentes. De igual manera, factores socioeconómicos de los estudiantes no se analizaron, ya que los datos disponibles no ofrecen esta información de manera estandarizada para las cohortes de carreras de salud.

Para garantizar un enfoque temático preciso y relevante para la planificación de recursos humanos en salud, se delimitó el universo de carreras analizadas. Se excluyeron aquellas

indirectamente vinculadas al sector, como administración en salud, derecho médico y veterinaria. El análisis se concentró de manera deliberada en las profesiones orientadas a la atención directa de pacientes humanos (medicina, enfermería, odontología, obstetricia, fisioterapia, nutrición, farmacia, entre otras). Esta decisión permitió centrar el estudio en los desafíos de formación y egreso del núcleo central de la fuerza laboral sanitaria del país.

1.8 Justificación

En Paraguay, la disponibilidad de información precisa sobre la oferta educativa y la producción de profesionales de la salud es un pilar fundamental para planificar políticas públicas efectivas y fortalecer el sistema sanitario nacional. Analizar la oferta académica en Medicina y el número de títulos otorgados no solo refleja la capacidad institucional del país, sino que también permite evaluar su alineación con las necesidades del mercado laboral y las demandas de salud pública, haciendo posible la identificación de desequilibrios críticos en la formación de futuros médicos.

Este estudio genera valor para múltiples factores clave. Para los gestores de políticas públicas del Ministerio de Educación y Ciencias (MEC) y del Ministerio de Salud Pública (MSPBS), ofrece un insumo empírico directo para la formulación de políticas. Les permitirá, por ejemplo, evaluar la pertinencia de aprobar nuevas carreras de Medicina en regiones que podrían estar ya saturadas, o por el contrario, detectar zonas sub atendidas donde se necesita fortalecer la oferta educativa para mejorar la equidad en el acceso a la salud.

Para las universidades e instituciones de educación superior, la información sistematizada en esta investigación servirá como una herramienta estratégica. Los directivos universitarios podrán realizar análisis comparativos (*benchmarking*) con otras instituciones, identificar oportunidades de mejora en sus propias tasas de egreso y alinear su oferta académica con la demanda real del país, optimizando así sus recursos y aumentando la relevancia de sus programas formativos.

Finalmente, para la sociedad y los futuros estudiantes, este trabajo tiene un impacto directo en la transparencia. Al organizar y hacer accesibles datos que antes estaban dispersos, empodera a los aspirantes y a sus familias para tomar decisiones más informadas sobre su formación profesional. Asimismo, permite a la sociedad civil y a las organizaciones profesionales ejercer un control más efectivo sobre la calidad y la pertinencia del sistema de educación superior en un área tan sensible como la salud.

1.9 Objetivos y preguntas de investigación

1.9.1 Objetivo general

Analizar la oferta académica y el egreso en carreras del área de la salud en Paraguay (2012–2024) mediante análisis descriptivo de datos abiertos del RNC y RTES.

1.9.2 Objetivos específicos

- Caracterizar la distribución de la oferta académica por institución, tipo de gestión y localización geográfica.
- Describir las tendencias de egreso por grupo temático de carrera y según sexo.
- Identificar disparidades entre oferta y egreso (alta oferta/bajo egreso y viceversa) y documentar diferencias regionales, cuando existan.

1.9.3 Preguntas de investigación

- ¿Cómo se distribuye la oferta académica en carreras del área de la salud en Paraguay (2012–2024) según tipo de gestión e institución?
- ¿Qué patrones de egreso se observan por grupo temático (Medicina, Cirugía, Enfermería, Psicología, Odontología, Ciencias Biomédicas, Imagenología, Nutrición/Farmacia, Gineco-Obstetricia y Otros) y según sexo?
- ¿Qué instituciones o grupos temáticos presentan alta oferta y bajo egreso, o viceversa)?
- ¿Qué diferencias regionales se observan en oferta y egreso en el período 2012–2024?

2. Materiales y métodos

2.1 Enfoque de Investigación

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo, descriptivo y no experimental, fundamentado en el análisis de datos secundarios (Hernández-Sampieri et al., 2014). Este diseño fue seleccionado por ser el más apropiado para responder a las preguntas de investigación, las cuales buscan caracterizar distribuciones ("¿Cómo se distribuye la oferta y el egreso?") e identificar patrones ("¿Qué tendencias se observan en el tiempo y por género?") en un conjunto de datos existente, sin la intención de establecer relaciones causales. El objetivo, por tanto, fue describir el fenómeno de la formación en salud en Paraguay en su contexto natural, proporcionando una panorámica organizada y actualizada.

2.2 Fuentes de datos e instrumentos

El estudio utilizó dos fuentes de datos oficiales de acceso público del Ministerio de Educación y Ciencias (MEC, 2025a), que constituyen los registros administrativos más completos sobre educación superior en el país:

1. Registro Nacional de Carreras (RNC) (MEC, 2025c): Incluye información detallada sobre carreras de grado y posgrado, como institución, tipo de gestión, ubicación geográfica, denominación oficial y clasificación CINE-P 2013 de la UNESCO. Este data set sirvió como el universo de la oferta académica formal en el país.
2. Registro Nacional de Títulos de Educación Superior (RTES) (MEC, 2025b): Contiene registros individualizados de egresados desde el año 2012, con datos de carrera, institución, sexo del egresado/a y año de titulación. Este registro, que contiene más de 300,000 entradas para el período estudiado, fue la fuente primaria para analizar las tendencias de egreso.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el lenguaje de programación Python (v3.11), principalmente por su robusto ecosistema de bibliotecas para la manipulación de datos. Específicamente, se empleó la biblioteca Polars (Ritchie Vink et al., 2025) por su alta eficiencia en el manejo de grandes volúmenes de datos y su sintaxis expresiva. Para la inferencia de género se utilizó la biblioteca gender-guesser (Saeta Pérez, 2016). Las visualizaciones finales y el dashboard interactivo se desarrollaron con tecnologías web estándar (HTML, CSS, JavaScript) y la biblioteca Chart.js (Chart.js Team, 2025), mientras que el análisis exploratorio inicial se apoyó en Microsoft Excel.

2.3 Procesamiento de datos

El tratamiento de los datos siguió un flujo de trabajo estructurado para pasar de los datos crudos a un conjunto de datos limpio, enriquecido y listo para el análisis.

a. Descarga y Preparación

Los datasets del RNC y RTES fueron descargados en su totalidad. Se optó por no realizar un pre-filtrado durante la descarga dada la alta heterogeneidad y la falta de estandarización en la denominación de las carreras de salud, lo que hacía necesario un análisis del corpus completo para evitar la exclusión accidental de registros relevantes.

b. Filtrado y Agrupamiento Temático

El primer paso crítico fue aislar las carreras pertenecientes al área de la salud. Para ello, se desarrolló un proceso iterativo de filtrado basado en listas de palabras clave de inclusión (ej.

MEDIC, ENFERM, ODONTO) y exclusión (ej. VETERINARIA, DERECHO, TURISMO) aplicadas a los nombres de las carreras y títulos. Posteriormente, las carreras filtradas se agruparon en 10 categorías temáticas (Medicina, Enfermería, Psicología, etc.). Esta categorización no preexistía en los datos originales y fue desarrollada por los autores basándose en la agrupación lógica de disciplinas afines, con el fin de permitir un análisis más granular que el ofrecido por la clasificación CINE general.

c. Limpieza y Normalización de Texto

Una de las fases más intensivas fue la normalización de texto, esencial para poder cruzar información entre el RNC y el RTES. Este proceso incluyó varios sub-pasos automatizados: **(a)** conversión de todo el texto a minúsculas, **(b)** eliminación de acentos y caracteres especiales, y **(c)** uso de expresiones regulares para estandarizar abreviaturas y términos comunes (p. ej., "Licenciatura en Enfermería" y "Lic. de Enfermería" se unificaron como "ENFERMERIA"). Este paso fue crucial para la correcta asignación de carreras a sus grupos temáticos.

d. Completado y Enriquecimiento de Variables

Una vez limpios los datos, se procedió a enriquecer el data set:

- Inferencia de Género: La variable 'sexo' se complementó mediante inferencia automática a partir del primer nombre de los egresados utilizando la biblioteca *gender-guesser*. Este método tiene una alta precisión para nombres de origen hispano, pero los casos ambiguos o residuales (aproximadamente un 1.5% del total) fueron revisados y corregidos manualmente para garantizar la máxima fiabilidad del dato.
- Integración del Tipo de Gestión: La variable 'tipo de gestión' (Pública/Privada), presente en el RNC, fue incorporada al dataset de egresados (RTES) mediante una operación de unión (*join*) utilizando el nombre de la institución como clave. El éxito de esta unión dependió directamente de la normalización de los nombres institucionales realizada en la fase anterior.

2.4 Análisis y visualización

El análisis exploratorio de los datos procesados se realizó en Excel mediante tablas dinámicas y gráficos, considerando variables como año, género, institución, tipo de gestión y grupo temático. Para socializar los resultados de manera amplia, se desarrolló un dashboard interactivo (disponible en: <https://salud-analytics.fctunca.edu.py/>). Este recurso permite a cualquier usuario explorar dinámicamente los datos con filtros por año, institución, carrera, género y tipo de gestión, facilitando la interpretación de patrones y tendencias a través de gráficos circulares, de barras y de líneas.

Figura 1. Flujo de trabajo



Disponibilidad de Datos y Código

Los conjuntos de datos utilizados en este estudio son de acceso público y pueden ser descargados desde el portal de Datos Abiertos del MEC. El código fuente en Python desarrollado para la totalidad del pipeline de limpieza, procesamiento y enriquecimiento de datos se encuentra disponible en los anexos de la tesis de grado en la que se basa esta investigación (Rodríguez Fernández y Estigarribia Barreto, 2025).

3. Resultados

- Caracterización General de la Oferta Académica en Salud

Nota sobre la fuente de datos: Todos los datos presentados y analizados en esta sección han sido extraídos de la versión del Registro Nacional de Carreras (RNC) del Ministerio de Educación y Ciencias (MEC), consultada en septiembre de 2024. Debido a la imposibilidad de acceder a la versión original utilizada en la tesis de grado que dio origen a este artículo, pueden existir ligeras discrepancias con la mencionada tesis en los totales y en los datos de instituciones específicas. Salvo que se indique lo contrario, todas las tablas y cifras de esta sección son de elaboración propia y se basan en este conjunto de datos de septiembre de 2024.

El análisis de los registros oficiales revela que el área de Salud y Bienestar ocupa un lugar central en el ecosistema de la educación superior paraguaya. De un total de 27,394 programas formativos registrados a nivel nacional, 4,560 pertenecen a este campo, lo que representa un significativo 17%

de toda la oferta académica. Si se excluye la categoría 'Sin clasificación', el área de la salud se posiciona como el principal pilar formativo del país, superando a otros campos y compitiendo en magnitud con áreas como Administración de empresas y derecho y Educación. Esta cifra no solo subraya la demanda social por estas profesiones, sino también el interés del mercado educativo en invertir en este sector.

Tabla 1. Oferta académica en Paraguay por campo amplio del conocimiento

Área de conocimiento	Cantidad de carreras
Sin área	14557
Administración de empresas y derecho	2863
Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria	258
Artes y humanidades	321
Ciencias naturales, matemáticas y estadística	234
Ciencias sociales, periodismo e información	377
Educación	2845
Ingeniería, industria y construcción	505
Programas y certificaciones genéricos	28
Salud y bienestar	4560
Servicios	471
Tecnologías de la información y la comunicación	375
Total general	27394

La estructura de la oferta no es homogénea y revela un sistema formativo dual. Por un lado, las universidades, que representan el 46% de los programas, lideran la oferta de carreras de grado y posgrado, orientadas a la formación de profesionales con competencias complejas.

Tabla 2. Oferta académica en el área salud por tipo de institución

Tipo de institución	Oferta académica
Instituto de Formación Docente	46
Instituto Superior	684
Instituto Técnico Superior	1751
Universidad	2079
Total general	4560

Por otro lado, los institutos técnicos superiores, con un notable 38% de la oferta, se especializan en la formación de tecnólogos y personal de apoyo clínico. Esta segmentación es aún más evidente al analizar los niveles de titulación, donde los programas de educación

técnica superior constituyen el 66% del total, reflejando una estrategia de expansión del sistema orientada hacia la formación de mandos medios para el sector sanitario.

Tabla 3. Oferta académica en el área salud por nivel de titulación

Nivel de titulación	Oferta académica
Educación de Grado	930
Educación de Posgrado (Doctorado)	23
Educación de Posgrado (Especialización)	442
Educación de Posgrado (Maestría)	86
Educación de Pre-Grado	14
Educación de Pre-grado - Educación Técnica Superior (Capacitaciones)	7
Educación de Pre-Grado - Educación Técnica Superior (Formación inicial)	3011
NO DEFINIDO	47
Total general	4560

Un hallazgo determinante es la abrumadora predominancia del sector privado en la configuración de la oferta académica. Con un 90% de los programas gestionados por entidades privadas, frente a un modesto 8% del sector público, el sistema formativo en salud paraguay se define como un mercado altamente privatizado. Instituciones como la Universidad Autónoma del Sur (356 programas) y la Universidad Privada del Guairá (262 programas) dominan el panorama, mientras que la oferta pública, aunque de gran prestigio (ej. Universidad Nacional de Asunción), es cuantitativamente minoritaria. Este modelo tiene profundas implicaciones en términos de acceso, costos y regulación.

Tabla 4. Oferta académica del área salud por tipo de gestión

Tipo de Gestión	Oferta académica
No definido	34
Oficial	379
Privado	4096
Privado Subvencionado	51
Total general	4560

Tabla 5. Top 10 instituciones según ofertas académicas del área salud

Institución	Oferta académica
Universidad Autónoma del Sur	356
Universidad Privada del Guaira	262
Instituto Superior en Ciencias de la Salud San Patricio de Irlanda del Norte	214
Universidad Nacional de Asunción	191
Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción	182
Instituto Superior Profesional Avanzado	137
Instituto Superior en Ciencias de la Salud "Santa Rosa Mística"	135
Instituto Técnico Superior San Ignacio de Loyola	134
Universidad la Paz	134
Instituto Técnico Superior Academo	133
Universidad "Hispano-Guaraní" para el Desarrollo Humano	112

Geográficamente, la oferta académica dibuja un mapa de profunda desigualdad territorial. Existe una marcada macrocefalia, con la capital, Asunción, y el departamento Central concentrando el 40% de todos los programas del país. A este núcleo se suma Alto Paraná (9%), consolidando un "eje central" que aglutina la mitad de las oportunidades de formación. En el otro extremo, se encuentran los "desiertos educativos": departamentos como Boquerón, Alto Paraguay o Ñeembucú presentan una presencia marginal o nula, con menos del 1% de la oferta. Esta distribución no solo limita el acceso a la educación para los jóvenes del interior, sino que prefigura la futura distribución inequitativa de profesionales de la salud en el territorio nacional.

Tabla 6. Oferta académica del área salud por Departamento

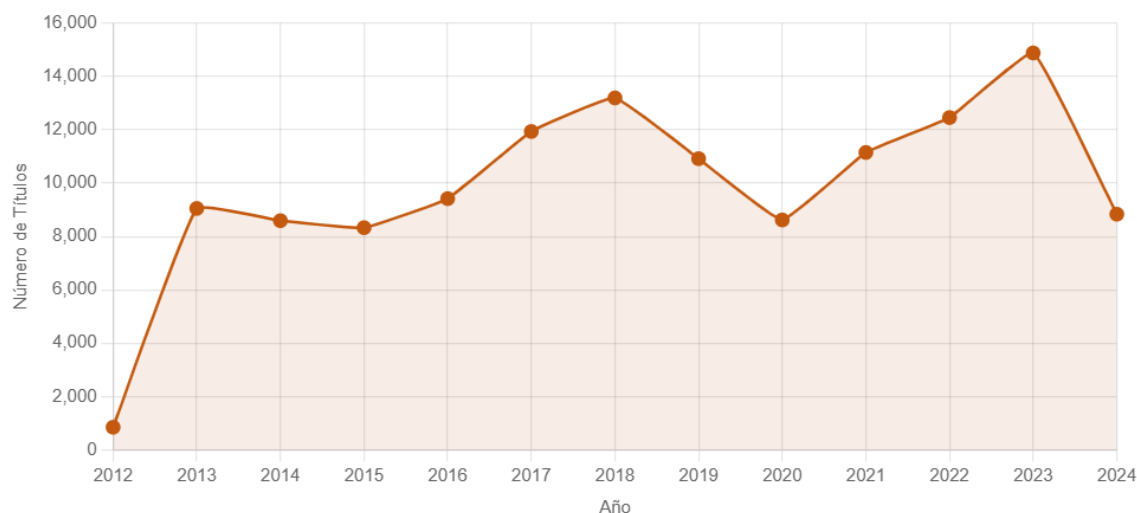
Departamento	Oferta académica
Capital	951
Central	879
Alto Paraná	409
Itapúa	371
Paraguarí	367
San Pedro	328
Caaguazú	295
Guairá	179
Cordillera	165
Boquerón	121
Misiones	109
Concepción	107

Caazapá	103
Canindeyú	66
Amambay	57
Ñeembucú	42
Presidente Hayes	11
Total General	4560

- Perfil y Tendencias de los Egresados del Área de Salud

El análisis de la serie temporal de egresos entre 2012 y 2024, que totaliza 128,228 titulaciones, revela una dinámica de crecimiento con fluctuaciones significativas. Como se observa en la Figura 2 del dashboard interactivo, el período 2012-2018 se caracterizó por un incremento sostenido. Esta tendencia se vio abruptamente interrumpida en 2019-2020, coincidiendo con el inicio de la pandemia de COVID-19, que probablemente afectó los procesos administrativos y de graduación. La posterior recuperación fue robusta, alcanzando un máximo histórico en 2023 con 14,879 títulos, para luego mostrar un retroceso en 2024, posiblemente debido a que los datos del último año aún son parciales en el momento del análisis.

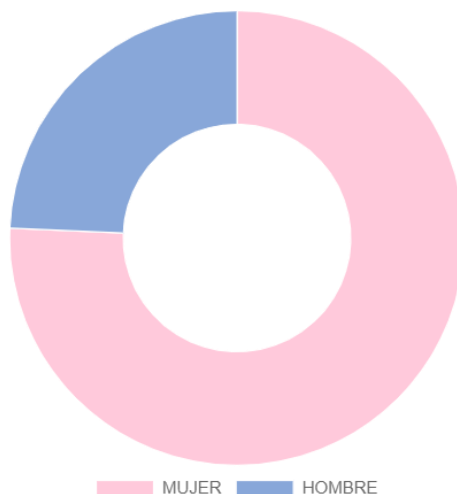
Figura 2. Egresados en el área de salud por año



Fuente: Elaboración propia a partir del dashboard interactivo (RNC y RTES, MEC)

Uno de los rasgos estructurales más definitorios del egreso en salud es su marcada feminización. A lo largo de todo el período analizado, el 75.7% de los títulos fueron otorgados a mujeres, una proporción de 3 a 1 frente a los hombres (24.3%), como se ilustra en la Figura 3. Esta tendencia es notablemente estable y transversal a todos los tipos de instituciones.

Figura 3. Egresados del área salud por sexo



Fuente: Dashboard interactivo

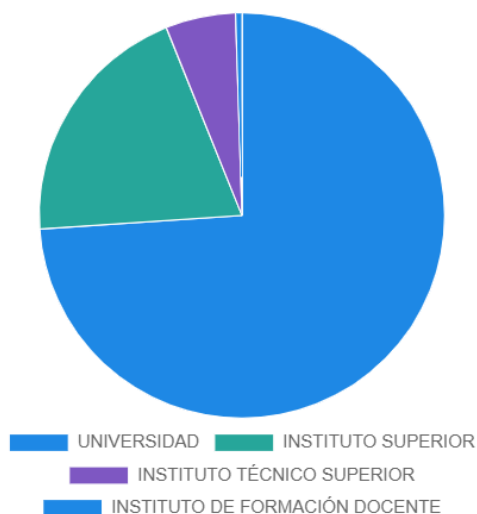
Sin embargo, al desglosar por áreas temáticas, se observan matices: la feminización es aún más acentuada en carreras como Enfermería y Obstetricia, donde las mujeres superan el 85% de los egresos, mientras que en Medicina y Cirugía la proporción, aunque mayoritariamente femenina, es más equilibrada. Este fenómeno tiene implicancias directas en la composición de la fuerza laboral y en la cultura organizacional del sistema sanitario.

- Análisis Comparativo: Desajustes entre Oferta y Egreso

La Paradoja de los Institutos Técnicos: Alta Oferta, Bajo Egreso

Un desajuste crítico emerge al comparar la estructura de la oferta académica con la del egreso real de profesionales, revelando una notable asimetría en la productividad de los distintos tipos de instituciones. Por un lado, las universidades, que concentran el 46% de la oferta de programas en salud (2,079 carreras), son responsables de producir la abrumadora mayoría de los profesionales, con un 73.9% del total de títulos emitidos. En el extremo opuesto se encuentran los institutos técnicos superiores. A pesar de sostener una porción muy significativa de la oferta académica con un 38% del total (1,751 programas), su contribución al egreso es marginal, representando apenas el 5.6% de los titulados. Está marcada disparidad entre la inversión en la oferta y la producción efectiva de graduados sugiere posibles problemas de eficiencia terminal en el sector técnico, que podrían estar vinculados a mayores tasas de deserción, programas con baja matriculación o una sobreestimación de la demanda por parte de estas instituciones.

Figura 4. Egresados del área salud según tipo de institución



Fuente: Dashboard

- Composición de la Fuerza Laboral: La Relación entre Enfermería y Medicina

Al analizar los dos grupos profesionales más numerosos, se observa que Enfermería lidera el egreso con un 36.9% de los títulos (46,269), seguida de Medicina con un 20.7% (20,393). Esto establece una ratio de producción de aproximadamente 2.3 enfermeros/as por cada médico/a egresado/a en el período. Esta proporción es, en principio, consistente con las recomendaciones de la OMS para conformar equipos de atención primaria de salud robustos. Sin embargo, este dato agregado a nivel nacional debe ser interpretado con cautela, ya que no refleja la distribución geográfica ni la inserción efectiva de estos profesionales en el sistema de salud público, donde las brechas de personal siguen siendo un desafío.

Figura 5. Egresados del área salud por carrera



- Oferta y Egreso por Grupo Temático y Tipo de Institución

Al desagregar la oferta académica por carrera, se observa una clara especialización según el tipo de institución. Ciertas profesiones de alta complejidad se concentran casi exclusivamente en el ámbito universitario. Este es el caso de Medicina, donde el 100% de los programas (54 en total) son ofrecidos por universidades, y de Psicología, con un 99% de su oferta (151 de 152 programas) también en este tipo de institución. En el otro extremo, los Institutos Técnicos Superiores lideran la oferta en un conjunto de carreras clave para el apoyo clínico. Como muestra la Tabla 7, estos institutos concentran la mayor parte de los programas de Farmacia (54%), Enfermería (54%) y Radiología (50%). Finalmente, existen carreras con una distribución más diversa, como Instrumentación Quirúrgica, donde la oferta se reparte principalmente entre Institutos Superiores (56%) e Institutos Técnicos Superiores (26%), demostrando que no todas las disciplinas siguen el mismo patrón de concentración.

Tabla 7. Top 10 oferta académica por tipo de institución

CARRERA	Instituto de Formación Docente	Instituto Superior	Instituto Técnico Superior	Universidad	Total general	% del Total
Farmacia	1	159	475	244	879	19%
Enfermería	1	109	430	259	799	18%
Radiología	1	120	274	148	543	12%
Masaje Terapéutico	1	68	237	103	409	9%
Laboratorio Clínico		67	167	86	320	7%
Psicología		1		151	152	3%
Prótesis Dental	1	23	69	36	129	3%
Instrumentación Quirúrgica		43	20	14	77	2%
Obstetricia	1	17	16	41	75	2%
Nutrición		6		53	59	1%
Medicina				54	54	1%

Fuente: Elaboración propia a partir del RNC MEC

4. Conclusiones

Basado en la discusión previa, se concluye que el sistema de formación en salud en Paraguay se caracteriza por:

- Problemas de calidad de datos, que dificultan la planificación y el monitoreo.
- Un modelo predominantemente privatizado, con fuerte concentración de la oferta.
- Una marcada y persistente feminización de sus egresados.
- Una profunda desigualdad territorial en el acceso a la formación.
- Un desajuste crítico entre la oferta y el egreso, especialmente en el sector técnico.

- Una mayor eficiencia terminal en las universidades en comparación con otros tipos de instituciones.

Recomendaciones de Política Pública

- Estandarización nacional de datos: Desarrollar un sistema unificado de nomenclatura y codificación en el RNC y RTES para asegurar consistencia, comparabilidad y trazabilidad.
- Regulación de oferta académica: Implementar criterios de acreditación y supervisión que consideren la eficiencia terminal y la pertinencia de los programas para evitar la sobredimensión de la oferta.
- Descentralización territorial: Incentivar con políticas activas la creación y fortalecimiento de programas de calidad en departamentos fuera del eje Capital–Central–Alto Paraná.
- Fortalecimiento del sector público: Ampliar y fortalecer la participación de instituciones oficiales en la formación en salud para garantizar un acceso más equitativo.
- Articulación con políticas sanitarias: Alinear la planificación de la oferta académica con las necesidades reales del sistema de salud público, priorizando áreas críticas y especialidades deficitarias.

Recomendaciones para Futuras Investigaciones

- Analizar la calidad de la formación mediante el seguimiento de cohortes y la evaluación de competencias de egresados.
- Estudiar la inserción laboral y la migración profesional, especialmente los fenómenos de movilidad interna y transfronteriza.
- Profundizar en la relación entre la distribución geográfica de egresados y las necesidades de cobertura sanitaria a nivel distrital.
- Incorporar indicadores de retención y deserción estudiantil para obtener una medida directa de la eficiencia terminal.

Vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Este estudio aporta evidencia relevante para el seguimiento de los ODS en Paraguay. Los hallazgos sobre la distribución y composición de los recursos humanos en formación son esenciales para el ODS 3 (Salud y Bienestar). Las desigualdades territoriales y de gestión detectadas desafían las metas del ODS 4 (Educación de Calidad) y del ODS 10 (Reducción de Desigualdades).

5. Declaración de financiamiento

La presente investigación se llevó a cabo con financiación propia.

6. Declaración de conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

7. Declaración de autores

Los autores aprueban la versión final del artículo.

8. Contribución de los autores

Autor	Contribución
Héctor Ramiro Estigarribia Barreto	Elección del tema, redacción de la introducción, diseño de la metodología, análisis de los datos, discusión, conclusión del borrador y versión final.
Carlos Federico Rodríguez Fernández	Elección del tema, redacción de introducción, diseño de la metodología, análisis de los datos, discusión, conclusión del borrador y versión final.

9. Referencias Bibliográficas

ABC COLOR. (2025). *Medicina: campos de práctica en la frontera estarían saturados, concluye informe*. <https://www.abc.com.py/nacionales/2025/03/12/medicina-campos-de-practica-en-la-frontera-estarian-saturados-concluye-informe/>

Agencia Información Paraguaya. (2024). *Habilitación de 39 carreras en forma irregular en 18 filiales de universidad privada es revocada por la Corte*. <https://www.ip.gov.py/ip/2024/08/13/habilitacion-de-39-carreras-en-forma-irregular-en-18-filiales-de-universidad-privada-es-revocada-por-la-corte/>

Chart.js Team. (2025). Chart.js (Version 4.5.0). <https://github.com/chartjs/Chart.js>

Estigarribia Barreto, H. R., y Rojas Aquino, A. A. (2024). Estadísticas sobre los egresados de la carrera de medicina en Paraguay y su inserción al sistema de salud brasileño. *UCOM SCENTIA*, 2(1), 107-124. <https://doi.org/https://doi.org/10.62544/ucomscientia.v2i1.10>

Estigarribia Barreto, H. R. (2024a). Análisis de la oferta académica y egreso de carreras TIC en la educación superior en Paraguay, basado en el estudio de datos abiertos. *ACADEMO*, 11(2), 201-208. <https://doi.org/https://doi.org/10.30545/academo.2024.may-ago.9>

Estigarribia Barreto, H. R. (2024b). Análisis descriptivo y exploratorio de datos abiertos para su óptimo uso como fuente de datos: el caso del registro de títulos del MEC. *Revista Buen Gobierno*, (37).



<https://revistabuengobierno.org.mx/analisis-descriptivo-y-exploratorio-de-datos-abiertos-para-su-optimo-uso-como-fuente-de-datos-el-caso-del-registro-de-titulos-del-mec>

Ferreira Silvera, A. (2021). Estudio descriptivo de los registros de títulos de la Educación Superior en Paraguay, corte longitudinal 2012 al 2020. *Revista de investigación científica y tecnológica*, 5(1), 40-53. <https://revista.serrana.edu.py/rict/article/view/258>

H. Pretell, J. M. (2021). Relaciones Brasil-Paraguay: el Caso de la Carrera de Medicina en la Triple Frontera. *TCC Relações Internacionais e Integração*. <https://dspace.unila.edu.br/handle/123456789/6428>

Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.

Martínez Bazán, M. I., Estigarribia Barreto, H. R., y Giménez Valdez, L. F. (2024). Unificación de datos abiertos del MEC utilizando Python. *Anais do XXI Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas (Latinoware 2024)*, 508-511. <https://doi.org/10.5753/latinoware.2024.245547>

Ministerio de Educación y Ciencias. (2025a). *Datos Abiertos del MEC*. <https://datos.mec.gov.py/>

Ministerio de Educación y Ciencias. (2025b). *Registro de títulos*. https://datos.mec.gov.py/data/registros_titulos

Ministerio de Educación y Ciencias. (2025c). *Registro Nacional de Carreras*. <https://datos.mec.gov.py/data/rnc>

Ministerio de Educación de Colombia. (s.f.). Sistema de Educación Superior en Chile. <http://bit.ly/3HPP86J>

NU. CEPAL. (2019). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales*. <https://hdl.handle.net/11362/40155>

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Health workforce policy and management in the context of the COVID-19 pandemic response*. World Health Organization Publications. https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-health_workforce-2020.1

Organización Panamericana de la Salud. (2021). Recursos humanos para la salud. *OMS Región de las Américas*. <https://www.paho.org/es/temas/recursos-humanos-para-salud>

Rodríguez Fernández, C. F., y Estigarribia Barreto, H. R. (2025). *Evaluación descriptiva de la oferta académica y egreso en carreras del área de Salud: una aproximación desde Data Analytics (2012-2024)*. [Tesis de Grado]. FCyT UNCA. <https://publicaciones.fctunca.edu.py/handle/123456789/158>

- Saeta Pérez, I. (2016). *Gender-guesser 0.4.0. Índice de paquetes de Python (PyPI)*.
<https://pypi.org/project/gender-guesser/>
- Ritchie Vink, Stijn de Gooijer, Alexander Beedie, Gijs Burghoorn, Orson Peters, nameexhaustion, Marco Edward Gorelli, reswqa, Jeroen van Zundert, Marshall, Gert Hulselmans, Cory Grinstead, Luke Manley, chieIP, Koen Denecker, Itamar Turner-Trauring, Kuba Valtar, Lawrence Mitchell, eitsupi, ... Etienne Bacher. (2025). *Python Polars 1.32.3*. Zenodo.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7697217>
- Weber, M. A. (2018). *Estudantes brasileiros de medicina em Presidente Franco (PY): motivações e tensões de um fluxo universitário transfronteiriço*. [Disertación]. Universidade Federal do Paraná Setor de Ciências Humanas. <https://hdl.handle.net/1884/58251>