



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE TELECOMUNICACIONES

**Diseño de un sistema informático para la evaluación en tiempo real
del criterio de producción académica mediante análisis de datos en
el departamento de investigación de la UNACH**

**Trabajo de Titulación para optar al título de
INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES**

Autor:

Andino Vaca, Francisco Javier

Tutor:

Mgs. José Luis Jinez Tapia

Riobamba, Ecuador. 2025.

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Francisco Javier Andino Vaca**, con cédula de ciudadanía 1722700505, autor del trabajo de investigación titulado: **Diseño de un sistema informático para la evaluación en tiempo real del criterio de producción académica mediante análisis de datos en el departamento de investigación de la UNACH**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 27 de junio de 2025



Francisco Javier Andino Vaca

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR

En la Ciudad de Riobamba, a los 06 días del mes de MAYO de 2025, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **FRANCISCO JAVIER ANDINO VACA** con CC: **1722700505**, de la carrera **INGENIERIA EN TELECOMUNICACIONES** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **“Diseño de un sistema informático para la evaluación en tiempo real del criterio de producción académica mediante análisis de datos en el departamento de investigación de la UNACH”**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Mgs. José Luis Jinez Tapia.
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Diseño de un sistema informático para la evaluación en tiempo real del criterio de producción académica mediante análisis de datos en el departamento de investigación de la UNACH”**, presentado por Francisco Javier Andino Vaca, con cédula de identidad número **172270050-5**, bajo la tutoría de **Mgs. José Luis Jinez Tapia**; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor, no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 20 de junio de 2025.

PhD. Juan Carlos Cepeda

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

PhD. Marlon Danilo Basantes Valverde

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Dr. Klever Hernán Torres Rodríguez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **ANDINO VACA FRANCISCO JAVIER** con CC: **172270050-5**, estudiante de la Carrera de **TELECOMUNICACIONES**, Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Diseño de un sistema informático para la evaluación en tiempo real del criterio de producción académica mediante análisis de datos en el departamento de investigación de la UNACH**", cumple con el **8%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 06 de junio de 2025



Firmado electrónicamente por:
**JOSE LUIS JINEZ
TAPIA**

Validar únicamente con FirmaEC

Mgs. José Luis Jinez Tapia
TUTOR(A) TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

“Este trabajo de investigación está dedicado

A mi familia tanto como abuelitos, tíos, hermanos, y a mi papá Miguel, que sé desde el cielo siempre está viendo mis logros. Pero en especial, a mi mamá, Alexandra, a quien se lo debo todo. Su amor incondicional, paciencia y esfuerzo me impulsaron y me permitió lograr una de mis principales metas, Gracias por inculcarme siempre valores fundamentales como la responsabilidad y el respeto, y por enseñarme con su ejemplo la importancia de la perseverancia y la valentía para afrontar cualquier dificultad. Gracias también por recordarme siempre que me encomiende a Dios, y que Él siempre está conmigo.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis amigos, que estuvieron desde el inicio y los que conocí en el camino de esta carrera, gracias por brindarme su amistad, apoyo en momentos difíciles, así como su cariño y comprensión día a día. Llegaron a ser muy importantes no solo en la carrera sino en mi vida. A todos, gracias de corazón”.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por brindarme muchas bendiciones y a lo largo de toda mi vida nunca me ha dejado solo, y ha estado siempre en ocasiones y decisiones importantes que he tomado, en esta ocasión me ayudado a poder lograr esta meta muy importante y aunque ha tenido muchos altibajos he logrado alcanzarla y culminarla.

A mi familia que siempre estuvieron pendientes de como avanzaba y siempre me animaban a seguir adelante y nunca rendirme, quiero agradecerles de todo corazón que siempre serán la inspiración y mi pilar fundamental para poder continuar con mi vida, espero hacerlos sentir orgullosos.

A todos los profesores, amigos y compañeros que fueron formando y ahora forman parte de mi vida académica y personal, gracias por sus consejos los cuales me ayudaron a crecer no solo de forma académica sino también personal.

Finalmente, pero no menos importante, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor, quien fue la principal guía durante todo el proceso, además de la confianza que me brindo junto con toda su colaboración y conocimiento el cual me sirvió mucho durante el desarrollo de este trabajo de titulación de igual manera al ingeniero del área de producción académica en la Dirección de investigación ya que siempre estuvo dispuesto a brindarme ayuda y solventar cualquier duda.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	
DERECHOS DE AUTORÍA.....	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR.....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO.....	
ÍNDICE DE TABLAS.....	
ÍNDICE DE FIGURAS.....	
RESUMEN.....	
ABSTRACT.....	
CAPÍTULO I.....	16
1.1 INTRODUCCIÓN.....	16
1.2 ANTECEDENTES	16
1.3 Formulación del problema.....	17
1.4 OBJETIVOS	17
1.4.1 Objetivo General.....	17
1.4.2 Objetivos Específicos	18
CAPÍTULO II.....	19
2.1 MARCO TEÓRICO.	19
2.1.1 Sistemas informáticos para la evaluación académica.....	19
2.2 Análisis de datos en tiempo real.	19
2.2.1 Análisis de datos:.....	19
2.2.2 Análisis en tiempo real:	20
2.3 Tecnologías y herramientas para el diseño de sistemas de evaluación en tiempo real. 20	
2.3.1 Base de datos:	20
2.3.2 Manejo de bases de datos	20
2.3.3 Visualización de datos:.....	21
2.4 Herramientas y tecnologías para el desarrollo del sistema.....	21
2.4.1 PgAdmin4:.....	21
2.4.2 Railway:.....	22
2.4.3 Node.js:.....	22
2.4.4 Vercel.....	23

2.4.5 Visual Studio Code:.....	23
CAPÍTULO III.	24
3.1 METODOLOGIA.....	24
3.1.1 Tipo de Investigación	24
3.2 Técnicas de recolección de Datos.....	25
3.3 Población de estudio y tamaño de muestra.....	25
3.3.1 Población:	25
3.4 Producción académica y sus indicadores.....	25
3.4.1 Producción académica:	25
3.4.2 Indicadores de producción académica:.....	25
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	29
3.6 Procedimiento y análisis.....	30
3.6.1 Fase 1: Investigar el modelo de evaluación académica centrándose en la producción académica junto con el software que utilizaremos para el desarrollo del sistema.30	
3.6.2 Fase 2: Diseño del sistema mediante el uso de software junto con el criterio de producción académica.....	30
3.6.3 Fase 3: Implementación en un entorno de prueba controlado:	31
3.6.4 Fase 4: Evaluación del sistema mediante un modelo de proyección comparando el valor actual con el proyectado.	31
3.7 Diseño del sistema informático	31
3.7.1 Montado en local y filtrado general de la base de datos:.....	31
3.7.2 Implementación de los indicadores	33
3.7.3 Generación de la función para automatización de cálculos.....	40
3.7.4 Montado de la base de datos en la Nube (Railway)	44
3.7.5 Desarrollo de la página web	46
CAPÍTULO IV.....	50
4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
4.1.1 Modelo de Proyección	50
4.1.2 Validación del modelo de proyección	56
CAPÍTULO V.....	59
5.1 CONCLUSIONES.....	59
5.2 RECOMENDACIONES	59
BIBLIOGRAFÍA	60

ANEXOS..... 62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema informático	19
Figura 2. PostgreSQL	20
Figura 3. Herramienta de PostgreSQL, PgAdmin	21
Figura 4. Railway	22
Figura 5. Node.js	22
Figura 6. Vercel.....	23
Figura 7. Visual Studio Code	24
Figura 8. Diagrama del Procedimiento.....	30
Figura 9. Implementación PostgreSQLv9.....	31
Figura 10. Montado de backup en PgAdmin.....	32
Figura 11. Código filtrado base de datos general.....	33
Figura 12. Resultado filtrado base de datos general.....	33
Figura 13. Filtrado en la base de datos para PAC	34
Figura 14. Resultado filtrado de base de datos para PAC	34
Figura 15. Calculo del valor PAC	35
Figura 16. Filtrado en la base de datos para PA	35
Figura 17. Calculo del valor de PA	36
Figura 18. Filtrado en la base de datos para LyCl.....	37
Figura 19. Resultado del filtrado en la base de datos para LyCl.....	37
Figura 20. Cálculo valor de LyCl.....	38
Figura 21. Filtrado en la base de datos para PIA.....	38
Figura 22. Resultado Filtrado en la base de datos para PIA.....	39
Figura 23. Cálculo valor de PIA.....	39
Figura 24. Creamos la función automatizada y añadimos PTC Y PMT como valores dinámicos dentro de la misma	40
Figura 25. Agregamos el indicador PAC en la función automatizada	41
Figura 26. Agregamos el indicador LyCl en la función para automatizar	41
Figura 27. Agregamos el indicador de PA en la función para automatizar.....	42
Figura 28. Agregamos el indicador de PIA en la función para automatizar	42
Figura 29. Agregamos la fórmula del índice de producción académica donde asignamos cada indicador correspondiente para que realice el cálculo automático.....	43
Figura 30. Comprobación de la función.....	43
Figura 31. Comprobación y resultado de la función	44
Figura 32. Selección de versión Railway para PostgreSQLv9.6.....	44
Figura 33. Creación de las variables en Railway	45
Figura 34. Modificación de las credenciales de conexión PgAdmin	45
Figura 35. Ingreso de las credenciales de conexión PgAdmin.....	46
Figura 36. Conexión PostgreSQL con Railway	46
Figura 37. StatsSection Página web	47
Figura 38. Configuración para conexión base de datos - página web.....	48
Figura 39. Llamado a la función SQL de la base de datos a la página web	48

Figura 40. Resultado del flujo de datos y visualización de los resultados	49
Figura 41. Datos de IP del 2025	51
Figura 42. Datos de los indicadores del IP de 2025	51
Figura 43. Comparación del IP proyectado para distintos incrementos de PAC según su categoría y el incremento al valor inicial de 0.16.....	53
Figura 44. Comparación del IP actual con el IP proyectado con el incremento mixto de los indicadores.....	56
Figura 45. Datos del índice de producción académica 2024	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables	29
Tabla 2. Personal Académico UNACH	40
Tabla 3. Valores iniciales para el modelo de proyección	52
Tabla 4. Incremento de PAC según la categoría para el IP proyectado	53
Tabla 5. Incremento de PAC según la categoría para el IP proyectado	53
Tabla 6 Términos de la fórmula para calcular el IP esperado	54
Tabla 7. Incremento de PAC según la categoría para llegar al 0.5 de IP	54
Tabla 8. Aumento de LyCL para los Escenarios y cálculo del IP proyectado y el necesario para llegar a 0.5 de IP	55
Tabla 9. IP proyectado calculando de forma mixta el incremento de los indicadores	55
Tabla 10. Valores de indicadores del año de comparación con el modelo proyectado	57
Tabla 11. Peso para el cálculo del numerador en la validación del modelo de proyección	58

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo diseñar un sistema informático el cual permita automatizar el cálculo del índice de producción académica junto con sus indicadores, de la universidad del cuál se encarga el departamento de investigación, mediante la utilización de funciones y procedimiento SQL para la organización de la base de datos que contiene toda la producción académica de la universidad, además de frameworks basados en JavaScript para poder calcular y mostrar en tiempo real el porcentaje de este índice y así poder visualizar si se tiene el valor óptimo para que la universidad pueda obtener su acreditación.

El proyecto inicia con el estudio previo de que es el índice producción académica, cuáles son sus indicadores, como se calculan cada uno de ellos y como se obtiene el valor final. Posteriormente se determinó el proceso de diseño del sistema informático, para ello se realizó consultas dentro del departamento de investigación de la UNACH para obtener una copia de seguridad de su base de datos, también se estableció que programas se utilizaran para el manejo de la base de datos el cuál fue PostgreSQL en su versión 9 ya que es la que se utiliza dentro de dicho lugar, se filtró la base de datos y se creó funciones que automaticen los cálculos y se añadió valores dinámicos para ciertos indicadores.

Una vez con la base de datos funcionando y verificadas sus funciones por el experto en el área del departamento de investigación de que todos los valores arrojados sean reales y estén bien definidos, se procedió al montado de la base de datos a la nube para poder realizar el enlace a la página web que se desarrolló posteriormente donde se puede visualizar de manera gráfica y en tiempo real el valor del índice de producción académica que tiene la Universidad además del poder variar los valores de ciertos indicadores y los años que se requiera para cuando la institución se encuentre en periodo de acreditación.

Por último se realiza un modelo de proyección en el último año sabiendo mediante este sistema cual es el valor actual y que valor debería alcanzar sus indicadores clave y de mayor aumento para poder alcanzar el valor óptimo por año para poder alcanzar la acreditación.

Palabras claves: Producción académica, indicadores, sistema informático, base de datos, Automatización.

ABSTRACT

The objective of this project is to design an information system that automates the calculation of the Academic Production Index and its associated indicators at the university, a responsibility managed by the Research Department. The system leverages SQL functions and procedures to organize and process the database containing all academic production records of the institution. In addition, JavaScript-based frameworks are used to compute and display the index percentage in real time, allowing for an immediate assessment of whether the university meets the optimal value required for accreditation. The project began with a preliminary study of the Academic Production Index, its indicators, their calculation methods, and how the final value is determined. Subsequently, the system design process was carried out, including consultations with the Research Department at UNACH to obtain a backup of their database. PostgreSQL version 9 was chosen for data management, as it is the version currently in use at the institution. The database was filtered, SQL functions were developed to automate the calculations, and dynamic values were incorporated for specific indicators. Once the database was operational and its functions were validated by a research department expert—ensuring that the results were accurate and reliable—the database was deployed to the cloud. This enabled integration with a web application developed later, which provides a graphical and real-time visualization of the university's Academic Production Index. The platform also allows users to adjust values for certain indicators and select specific years, especially useful during accreditation periods. Finally, a projection model was developed for the most recent year, using the system to determine the current value of the index and estimate which key indicators must be improved to reach the optimal annual target for accreditation.

Keywords: Academic production, indicators, information system, database, automation.



Reviewed by:

Mgs. Doris Chuquimarca Once

ESL PROFESSOR

I.C. 060449038-3

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la educación superior actual, la producción académica se ha vuelto un factor determinante para evaluar el progreso y la calidad de las universidades y escuelas politécnicas, tanto así que es un indicador clave de la excelencia de estas mismas. Este concepto abarca un amplio espectro de actividades, que incluyen la investigación científica, el desarrollo tecnológico, y la creación artística. Estas actividades se manifiestan a través de la publicación de artículos en revistas especializadas, la presentación de ponencias en congresos, la ejecución de proyectos de investigación y la producción de obras artísticas, entre otros. La producción académica, por tanto, no solo refleja el compromiso de las instituciones educativas con la creación y consolidación del conocimiento, sino también su contribución activa al avance y desarrollo de la sociedad en diversas áreas [1] .

La producción académica no solo muestra el compromiso de estas instituciones con la creación y consolidación del conocimiento, sino que también contribuye al avance de la ciencia, la tecnología y las artes en diversas áreas, como la científica, tecnológica o artística. Además, sirve como un reflejo de la capacidad de las instituciones para innovar y adaptarse a los desafíos contemporáneos. Al generar y diseminar nuevos conocimientos, las universidades y escuelas politécnicas desempeñan un papel crucial en la promoción del desarrollo sostenible, la solución de problemas globales y el fomento de la cultura y las artes [1].

En este contexto, surge la necesidad de herramientas que permitan monitorear y evaluar de manera eficiente la producción académica. En el presente trabajo, se abordará el diseño de un sistema informático que tiene como objetivo el facilitar la visualización en tiempo real de los valores asociados a la producción académica. Este proyecto responderá a la necesidad de monitorear continuamente estos valores para asegurar que la institución (UNACH) mantenga los estándares requeridos durante las evaluaciones y acreditaciones. Al ofrecer acceso instantáneo a métricas y estadísticas detalladas, este se convierte en un recurso invaluable para los actores involucrados en el proceso de evaluación y acreditación de la universidad.

1.2 ANTECEDENTES

Durante los procesos de acreditación institucional, uno de los aspectos fundamentales que se evidencia es el nivel de producción académica alcanzado por cada universidad. En el caso de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), de esta tarea se encarga Dirección

de Investigación, donde siempre se ha realizado un proceso manual y laborioso para poder calcular este indicador.

Cada vez que la institución ingresaba en un nuevo ciclo de evaluación externa, el personal encargado debía realizar un exhaustivo filtrado manual de los indicadores de producción académica registrados (como artículos científicos, libros, producción artística, entre otros).

Finalmente, con todos estos datos procesados manualmente, se procedía a calcular el índice de producción académica que poseía la universidad, que luego era remitido para su respectiva evaluación dentro del proceso de acreditación. Este procedimiento no solo implicaba un alto consumo de tiempo y recursos, sino también una elevada carga operativa para el equipo técnico, con riesgo de errores y falta de trazabilidad en los cálculos realizados.

Frente a esta situación, y con el objetivo de reducir la carga operativa, aumentar la precisión de los cálculos y agilizar los tiempos de respuesta, se empezó a buscar soluciones más eficientes para el tratamiento de la información relacionada con la producción académica. Esta necesidad llevó al planteamiento y desarrollo del presente proyecto, cuyo propósito es automatizar el proceso de evaluación de la producción académica mediante un sistema informático. Esta herramienta permite el filtrado automático de datos, el cálculo de indicadores y la generación del índice final de producción, brindando una solución integral, confiable y alineada con los requerimientos de acreditación del sistema de educación superior ecuatoriano.

1.3 Formulación del problema.

La Universidad Nacional De Chimborazo a lo largo de los años ha venido siendo evaluada por los entes de regulación superior (CACES) en donde se analizan diferentes tipos de información. Actualmente el departamento de investigación es la encargada de recolectar, revisar y procesar la información del criterio denominado “Producción Académica”, este proceso se lo realiza de forma manual en base a diferentes ponderaciones mediante cálculos matemáticos y estadísticos, lo cual genera retraso, consumo de tiempo y valores erróneos en la información, además no se puede visualizar en tiempo real cada uno de los indicadores que representan al criterio antes mencionado. Estos inconvenientes generan incertidumbre ya que no se tiene datos actualizados y reales al momento de ser evaluados y para fines de acreditación institucional.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Diseñar un sistema informático para la evaluación en tiempo real del criterio de producción académica mediante análisis de datos en el departamento de investigación de la UNACH.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Analizar el modelo de evaluación externa con fines de acreditación para el aseguramiento de la calidad de las universidades, enfocado en la producción académica.
- Diseñar una plataforma web que implemente el modelo de evaluación de Producción Académica, utilizando mecanismos de recopilación y análisis de datos en tiempo real.
- Implementar el sistema que permita obtener y visualizar los valores en tiempo real acerca de la Producción Académica.
- Evaluar el proyecto mediante modelos de proyección aplicados a la producción académica.

CAPÍTULO II

2.1 MARCO TEÓRICO.

2.1.1 Sistemas informáticos para la evaluación académica.

2.1.1.1 Sistema informático:

Es una agrupación organizada que contiene: hardware, software, bases de datos y redes diseñadas que ayudan a gestionar la información. En este caso, la usaremos en un enfoque para la evaluación de la producción académica [2].



Figura 1. Sistema informático

Fuente: [2]

2.1.1.1.1 Características de un sistema informático:

- Se diseñan para procesar, almacenar, obtener y recibir información [2].
- Entregan una interfaz amigable para el uso y gestión de las personas que necesitan, suelen ser intuitivas para que no requieran conocimientos técnicos avanzados [2].
- Automatizan procesos para que se puedan realizar tareas de forma autónoma [2].

2.2 Análisis de datos en tiempo real.

2.2.1 Análisis de datos:

El análisis de datos es el proceso de inspeccionar, limpiar y modelar datos con el objetivo de descubrir información útil para la toma de decisiones. En el caso de la evaluación de la

producción académica, los datos pueden incluir publicaciones científicas, métricas de impacto, citas [3].

2.2.2 Análisis en tiempo real:

Se refiere a la capacidad de procesar y analizar datos en el momento en que se generan, sin demoras significativas. Esto es relevante para sistemas que requieren decisiones inmediatas o información actualizada de manera constante [3].

2.3 Tecnologías y herramientas para el diseño de sistemas de evaluación en tiempo real.

2.3.1 Base de datos:

Se puede definir como un sistema que permite almacenar y organizar un conjunto de datos relacionados entre sí, los cuales deberán estar estructurados de forma lógica para facilitar su acceso, gestión y actualización, de manera que puedan ser utilizados eficientemente para responder a consultas, generar informes y realizar análisis, lo cual es fundamental en sistemas informáticos en donde se requiere la visualización de datos en tiempo real [4].

2.3.2 Manejo de bases de datos

2.3.2.1 ProgreSQLv9:

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional y orientado a objetos, de código abierto y que amplía el lenguaje SQL con múltiples características avanzadas. Este está diseñado para almacenar de manera segura y escalar cargas de trabajo de datos complejas [5].



Figura 2. PostgreSQL

Fuente: [5]

Debido a su estructura robusta, alta confiabilidad, mantenimiento de la integridad de los datos y un amplio conjunto de funcionalidades avanzadas, PostgreSQL se ha consolidado como una de las bases de datos más prestigiosas. Su crecimiento continuo es impulsado por una comunidad activa de código abierto que contribuye constantemente con mejoras e innovaciones [5]. Compatible con todos los sistemas operativos principales y adherido a los estándares ACID desde 2001, PostgreSQL también cuenta con potentes extensiones, como

PostGIS para el manejo de datos geoespaciales. Estas características lo han convertido en la opción preferida de muchas personas y organizaciones dentro del mundo de las bases de datos relacionales de código abierto [5].

En el contexto del proyecto a realizar, ProgreSQL es el gestor de base de datos sobre el cuál la universidad (UNACH) tiene implementada su base de datos acerca de la producción académica.

2.3.3 Visualización de datos:

La visualización de datos es muy importante porque convierte grandes cantidades de información en gráficos, tablas o diagramas fáciles de entender [6]. Esto dentro de nuestro proyecto permite que los usuarios puedan ver rápidamente los datos acerca de la producción académica y comprobar si se encuentran dentro del parámetro que se requiere para obtener una buena calificación al momento de una evaluación.

2.4 Herramientas y tecnologías para el desarrollo del sistema

2.4.1 PgAdmin4:

Esta es una herramienta gráfica y de código abierto diseñada para administrar bases de datos PostgreSQL. A través de una interfaz visual permite a los usuarios interactuar con sus bases de datos, facilitando la creación, modificación, consulta y mantenimiento de los datos de manera intuitiva y eficiente [7] .



Figura 3. Herramienta de PostgreSQL, PgAdmin

Fuente: [7]

Se utilizara para gestionar la base de datos, donde se realiza de primero un filtrado de base de datos clasificando mediante codificación cada uno de los indicadores que se necesitara para la realización de nuestro proyecto así como de manera posterior la obtención los valores

necesarios mediante los cálculos de una forma automatizada lo cual ayudará a facilitar al desarrollo de nuestro sistema informático .

2.4.2 Railway:

Es una plataforma de hosting en la nube que permite desplegar aplicaciones y bases de datos de manera sencilla y escalable. Tiene un enfoque para la automatización y facilidad de uso lo que la convierte en una opción ideal para desarrolladores que buscan una infraestructura flexible sin necesidad de gestionar servidores manualmente. Soporta la integración con bases de datos PostgreSQL, Redis y otros servicios, además de ofrecer despliegues automáticos conectados a repositorios Git [8].



Figura 4. Railway

Fuente: [8]

Se utiliza Railway, ya que dentro de su plataforma de hosting permite el poder elegir versiones antiguas de PostgreSQL debido a que la base de datos de la universidad no se encuentra actualizada a la última versión.

2.4.3 Node.js:

Este framework, a diferencia de muchos otros, ofrece la posibilidad de desarrollar tanto el back-end como el front-end dentro de una misma plataforma con la ayuda de su herramienta react-build, eliminando la necesidad de integrar herramientas adicionales o buscar soluciones externas para completar el desarrollo. Esta característica lo convierte en una opción muy práctica y eficiente para los desarrolladores, especialmente aquellos que buscan simplificar y agilizar el proceso de creación de aplicaciones [9] [10].



Figura 5. Node.js

Fuente: [10]

La curva de aprendizaje de este framework es más fácil a diferencia de otros, ya que se trata de un framework full stack , lo que da a entender de que se utilizara el mismo entorno-lenguaje (JavaScript con su versión mejorada TypeScript) lo que reducirá la complejidad de la configuración [9] [10].

2.4.4 Vercel

Vercel es una plataforma de hosting y despliegue enfocada en aplicaciones web modernas, especialmente aquellas desarrolladas con frameworks como Node.js y Next.js. Permite realizar despliegues automáticos a partir de repositorios de Git, facilitando la integración continua y el desarrollo colaborativo [11]. Con una infraestructura optimizada, Vercel garantiza una entrega rápida de contenido y un rendimiento excepcional, aprovechando tecnologías como el renderizado del lado del servidor y la generación de sitios estáticos [11].

Vercel se destaca por su escalabilidad automática, lo que significa que puede manejar incrementos en el tráfico sin requerir ajustes manuales, y por ofrecer preview deployments que permiten ver en tiempo real los cambios antes de publicarlos. Estas características son esenciales para garantizar que las aplicaciones se mantengan actualizadas y se adapten a las necesidades del usuario final [11].



Figura 6. Vercel

Fuente: [11]

Vercel se emplea para alojar y desplegar la aplicación desarrollada con Node.js, que está conectada a la base de datos previamente modificada y alojada en Railway. Esta integración no solo optimiza el proceso de desarrollo, sino que también asegura que la aplicación sea robusta, escalable y de fácil mantenimiento, facilitando la presentación y validación de los resultados de investigación [11].

2.4.5 Visual Studio Code:

Visual Studio Code es un editor de código fuente gratuito y multiplataforma desarrollado por Microsoft. Destaca por su versatilidad, rapidez y la gran cantidad de extensiones disponibles, lo que permite adaptar el entorno a las necesidades específicas del desarrollo y diseño web [12].



Figura 7. Visual Studio Code

Fuente: [12]

Visual Studio Code se empleó para diseño y desarrollarlo de la página web que sirve como interfaz de visualización para todos los resultados contenidos de la investigación. Su entorno flexible y altamente personalizable permite crear una experiencia de usuario intuitiva, facilitando la presentación y análisis de la información de manera eficaz y profesional [12].

CAPÍTULO III.

3.1 METODOLOGIA.

3.1.1 Tipo de Investigación

Para la realización de este proyecto se utilizó diferentes tipos de investigación para consigo poder abarcar todo los puntos necesarios para la ejecución de este mismo.

3.1.1.1 Investigación aplicada

Mediante el uso de conocimientos teóricos previos para desarrollar soluciones específicas. En este proyecto, se aplican principios y teorías sobre evaluación de producción académica y criterios de calidad universitaria, enfocándolos en el desarrollo de un sistema informático. Este sistema permite una evaluación en tiempo real de la producción académica en el contexto universitario, utilizando tecnologías como Node.js para el back-end y front-end que optimicen la interacción con el usuario [13].

3.1.1.3 Investigación descriptiva

Por medio de caracterización y especificación de los elementos clave involucrados en la evaluación de producción académica, se identificó su relevancia en el proceso de acreditación universitaria. Este enfoque permite analizar los elementos y criterios utilizados para evaluar la producción académica en la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), identificando y describiendo la importancia de cada indicador y su influencia en el sistema de evaluación diseñado. [13] [14].

3.1.1.4 Investigación cuantitativa y de simulación determinística

Por medio de herramientas de programación y simulación se desarrolló un sistema informático que automatiza el cálculo y permite ver el valor en tiempo real de la producción académica y sus indicadores. A partir de estos valores determinados, se aplicó una simulación de proyección de escenarios donde se utilizó los indicadores claves, comparando el valor dado por el sistema con los valores proyectados [13].

3.2 Técnicas de recolección de Datos

En este estudio, se emplea diversas técnicas e instrumentos para recopilar datos acerca del criterio de producción académica dentro del modelo de evaluación de universidades, así como el validar el sistema informático propuesto para la evaluación en tiempo real de este dicho criterio. El proceso incluye una revisión bibliográfica y documental para obtener información relevante sobre lo que compone el criterio de producción académica, en el ámbito del sistema informático esto se utiliza para todas las tecnologías involucradas, como bases de datos (ProgreSQLv9), frameworks de desarrollo web (Node.js, Vercel, Visual Code), y herramientas de análisis de datos en tiempo real (PgAdmin4).

3.3 Población de estudio y tamaño de muestra

3.3.1 Población:

La población de estudio del presente trabajo está compuesta por los datos obtenidos del criterio de producción académica en la universidad [15].

3.4 Producción académica y sus indicadores

3.4.1 Producción académica:

Se refiere a los resultados del trabajo académico, generalmente medidos a través de publicaciones científicas, proyectos de investigación y su impacto en la comunidad científica. Se espera que el índice de producción académica per cápita sea de al menos 1,5 [1].

3.4.2 Indicadores de producción académica:

- Fórmula para calcular la producción académica:

$$IP = \frac{(PAC + PA + LyCL + PIA)}{(PTC + 0.5 * PMT)} [1]$$

Donde:

- IP: Índice de producción académica per cápita [1].
- PAC: Publicación académica científica [1].
- PA: Producción artística [1].
- LyCl: Libros y capítulos de libros revisados por pares [1].
- PIA: Propiedad intelectual aplicada, resultado de un proyecto de investigación, vinculación o producción artística [1].
- PTC: Total de personal académico con dedicación a tiempo completo vinculado en el último año concluido antes de inicio del proceso de evaluación [1].
- PMT: Total de personal académico con dedicación a medio tiempo vinculado en el último año concluido antes de inicio del proceso de evaluación [1].

3.4.2.1 Publicación académica científica (*PAC*):

- Su valor es calculado mediante la siguiente fórmula:

$$PAC = \sum_{i=1}^{NP} \lambda_i [1]$$

Donde:

- λ_i : Producción científica publicada en revistas de alto impacto y regionales. [1]
 - φ : Coeficiente asignado según los niveles de impacto de los artículos científicos [1].
 - NP: Total de publicaciones reportadas por las UEP en el periodo de evaluación [1].
- Para el componente intercultural este se calcula con un coeficiente adicional de 0.21, donde:

$$\begin{aligned} \lambda_i &= f(\varphi) \\ &= \begin{cases} \varphi, & \text{Para la publicación sin componente intercultural.} \\ (\varphi + 0.21), & \text{Para la publicación con componente intercultural.} \end{cases} [1] \end{aligned}$$

- Para los niveles de impacto se considera la siguiente escala:

$$\varphi = \begin{cases} 1, & \text{si } \varphi \text{ es } Q1 \\ 0.9, & \text{si } \varphi \text{ es } Q2 \\ 0.8, & \text{si } \varphi \text{ es } Q3 \\ 0.7, & \text{si } \varphi \text{ es } Q4 \text{ [1]} \\ 0.6, & \text{si } \varphi \text{ es } ACI \\ 0.5, & \text{si } \varphi \text{ es } BR \\ 0.2, & \text{si } \varphi \text{ es } LA \end{cases}$$

Donde:

- **Q1, Q2, Q3 y Q4:** Total de publicaciones en revistas indexadas en bases de datos Scopus de acuerdo con el cuartil de Scimago [1].
- **ACI:** Total de publicaciones en revistas indexadas en bases de datos Scopus o Web of Science que no cuentan con cuartil [1].
- **BR:** Total de artículos publicados en revistas indexadas en bases regionales [1].
- **LA:** Total de artículos publicados en revistas indexadas en Latindex [1].

3.4.2.2 Producción artística (**PA**):

- Su valor será calculado mediante la siguiente fórmula:

$$PA = OPI + 0,9 \times OPN \text{ [1]}$$

Donde:

- **PA:** Producción artística [1].
- **OPI:** Obra relevante de producción artística revisada por curadores o expertos externos a la institución y expuesta en un evento internacional o que han ganado un premio internacional [1].
- **OPN:** Obra relevante de producción artística revisada por curadores o expertos externos a la institución y expuesta en un evento nacional o que ha ganado un premio nacional [1].

3.4.2.3 Libros y capítulos de libros revisados por pares (**LyCL**):

- Este parámetro lo calcularemos utilizando la siguiente fórmula:

$$LyCL = \left(\sum_{i=1}^L Li + \sum_{j=1}^{CL} \frac{CLj}{TCj} \right) \text{ [1]}$$

Donde:

- $LyCL$: Libros y capítulos de libros revisados por pares [1].
- L : Número de libros publicados por profesores e investigadores revisados por pares [1].
- Li : Libro publicado por el profesor e investigador j -ésimo [1].
- CL : Número de capítulos de libros publicados en los que se colabora en algún/os capítulo/s [1].
- TCj : Número total de capítulos revisados por pares que tiene el i -ésimo libro [1].

3.4.2.4 Propiedad intelectual aplicada (PIA):

En este parámetro nos referimos a los derechos sobre creaciones, marcas, obras artísticas, obtenciones vegetales e inventos. Analizaremos y tomaremos en cuenta cualquier derecho de propiedad intelectual reconocido por la normativa vigente de la institución durante el periodo de evaluación que este validada en el sistema de información de la Educación superior (SIIES) [1].

3.4.2.5 Total de personal académico de tiempo completo (PTC):

En esta parte se tomara el personal vinculado a tiempo completo en el último año antes del inicio del proceso de evaluación, estos datos serán fijos y serán dados por la institución [1].

3.4.2.6 Total de personal académico de medio tiempo (PMT):

En este parámetro utilizaremos el personal contratado a medio tiempo vinculado en el último año antes del inicio del proceso de evaluación [1].

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

A continuación, se presenta una tabla que define las variables del estudio. La variable independiente será el diseño y características del sistema informático de evaluación académica, mientras que la variable dependiente será el nivel de efectividad en la evaluación de la producción académica en tiempo real [16].

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variable	Descripción	Indicadores	Técnicas e instrumentación
Independiente	Sistema de evaluación en tiempo real de la producción académica	- Integración de bases de datos en tiempo real - Implementación de framework web (Node.js).	Revisión bibliográfica y análisis comparativo
Dependiente	Proyección del Índice de Producción Académica.	- Valor actual y proyectado del IP según distintos escenarios. - Cantidad de PAC, LyCL y su combinación para alcanzar el IP necesario. - Diferencia entre el IP real y el proyectado.	- Análisis de pruebas de campo - Simulación de escenarios con datos actuales

3.6 Procedimiento y análisis

Para el comienzo del proyecto de investigación se ha desarrollado una diagrama el cual contara de 4 fases como se puede observar en la Figura 4 de igual manera a continuación se detallara lo que se realizará en cada una de sus fases.

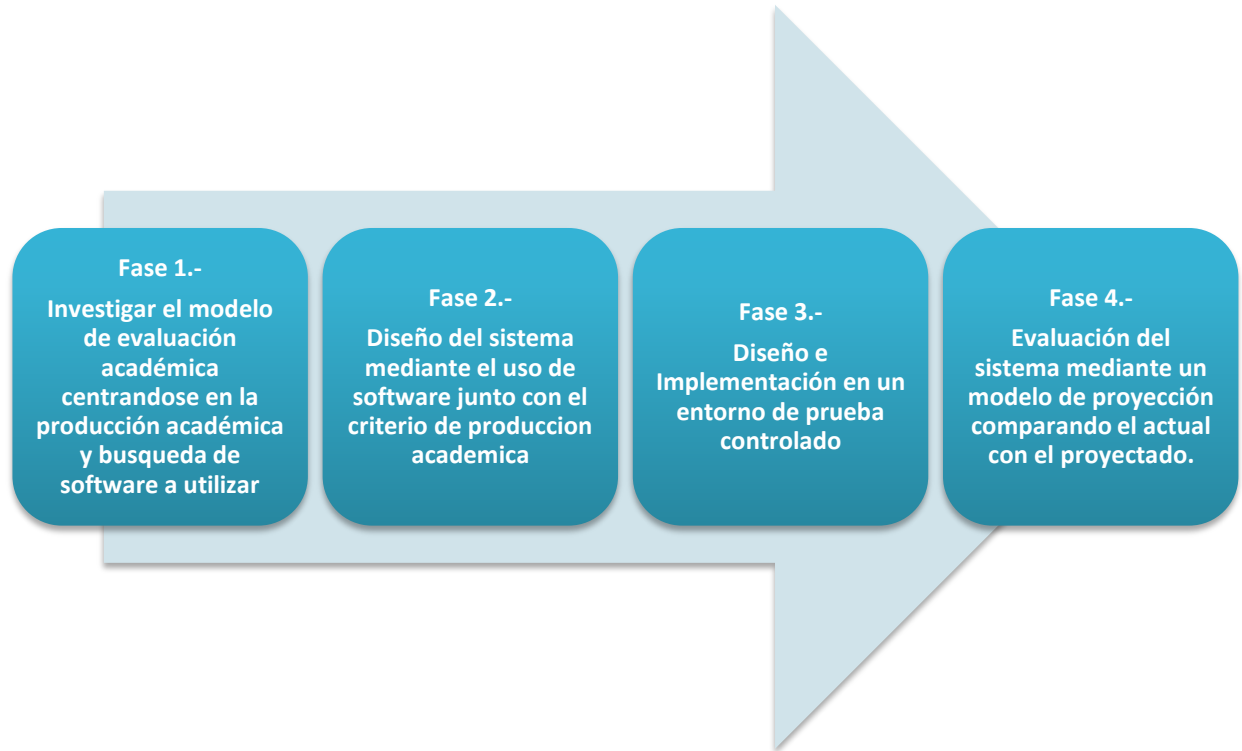


Figura 8. Diagrama del Procedimiento

3.6.1 Fase 1: Investigar el modelo de evaluación académica centrándose en la producción académica junto con el software que utilizaremos para el desarrollo del sistema.

Se analizo el concepto de producción académica tanto como sus indicadores y de qué manera cada uno de ellos son calculados, así como el mejor software y framework que se utilizará para el desarrollo del sistema informático,

3.6.2 Fase 2: Diseño del sistema mediante el uso de software junto con el criterio de producción académica

Una vez teniendo claro los conceptos y como se utilizan dentro de la producción académica además de ya tener elegido el software a utilizar (Node.js, Vercel, Visual Code, ProgrestSQL, PgAdmin) se empezó con el diseño del sistema donde dividimos las partes que se utilizan, empezando por el montado de base de datos proporcionada por la dirección de investigación de la universidad (UNACH), clasificación de los indicadores y calculó dentro de la mismo, luego el enlace de la base de datos hacia el sistema, y por último el diseño de la página web donde se visualiza el resultado de la implementación de todo el sistema, todo esto en forma

local dentro de nuestro dispositivo personal.

3.6.3 Fase 3: Implementación en un entorno de prueba controlado:

Al tener el sistema funcionando , se realizó el montado de este mismo a un servidor privado lo que nos permite el poder mostrar su funcionamiento mediante un solo enlace URL a las demás personas, desde cualquier tipo de dispositivo.

3.6.4 Fase 4: Evaluación del sistema mediante un modelo de proyección comparando el valor actual con el proyectado.

Se realizó un modelo de proyección para el último año (2025) teniendo en cuenta los indicadores clave y utilizándolos para diferentes escenarios donde se proyectó el valor actual (0.16) al valor mínimo de 0.5 que se debe cumplir por año.

3.7 Diseño del sistema informático

3.7.1 Montado en local y filtrado general de la base de datos:

Para determinar el valor de cada indicador de producción académica, se filtró dentro de la base de datos los registros según sus parámetros correspondientes. La base de datos, proporcionada por la Dirección de Investigación de la UNACH mediante una copia de seguridad, esta implementada en ProgreSQLv9 y se administra mediante pgAdmin4 como se muestran en las siguientes Figuras a continuación:

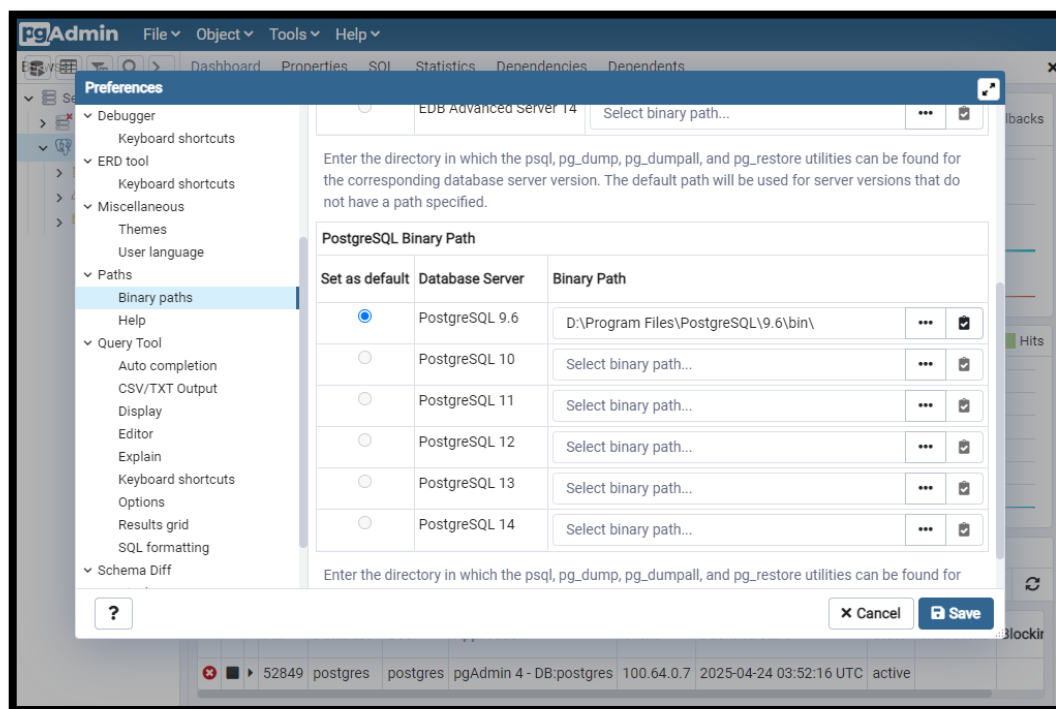


Figura 9. Implementación PorgrestSQLv9

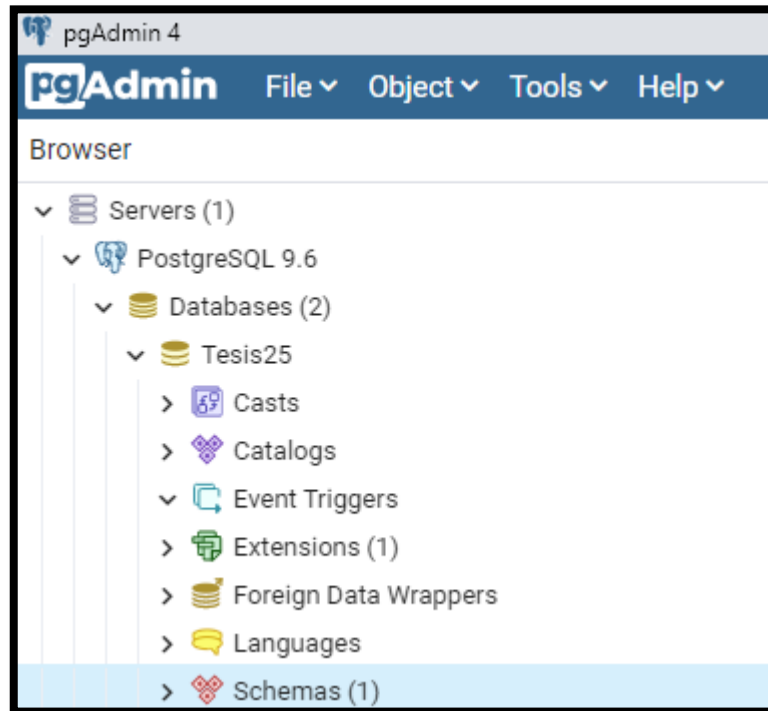


Figura 10. Montado de backup en PgAdmin.

Una vez montada la base de datos, se definió los criterios de acceso y filtrado de los registros. Para ello tomaremos principalmente:

- Vista de datos: esquema o tabla de la cual se extraeremos la información.
- Tipo de publicación: Artículo científico, libro, PIA, PA.
- Código de publicación: Muchas publicaciones tienen el mismo código de publicación ya que se trata de la misma pero con diferentes autores pero solo se debe tomar en cuenta uno de ellos para el análisis.
- Rango de años de publicación: periodos inicial y final para el análisis.

TesisFin2025/postgres@Tesisdeploy25

Query Editor

Query History

```
1 select distinct on (codigopublicacion) *
2 from vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024 where anio between 2022 AND 2024
3 
```

Data Output

Messages

Notifications

codigopublicacion integer	tipopublicacion character varying	estadopublicacion character varying	titulo character varying (800)
1	2530 LIBRO	PUBLICADO	ALGUNOS APORTES DEL PENSAMIENTO LATINOAMERICANO. UNA RELACION HISTORICA ENTRE EUROPA Y AMERICA LATINA
2	2923 LIBRO	PUBLICADO	TENDENCIAS DE DISEÑO APLICADAS AL PACKAGING POR PERFIL DE USUARIO
3	2948 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	CLASSIFICATION OF PARTIAL DISCHARGES IN POWER TRANSFORMERS USING A METHOD BASED IN PARTIAL AREAS
4	3009 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	NANDA, CUIDADOS PALIATIVOS Y DIMENSIONES BIOPsicOSOCIALES AFECTADAS EN HIPERTENSOS Y DIABETICOS
5	3053 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	IMPACTO DEL COVID-19 EN LA DEMANDA TURISTICA DE LA RESERVA DE PRODUCCION DE FAUNA CHIMBORAZO
6	3067 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	AISLAMIENTO Y ACTIVIDAD BIOLOGICA DE LECTINAS OBTENIDAS DE SEMILLAS DE FRUTAS, GRANOS Y TUBERCULOS DE PLANTAS ANDINAS
7	3079 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	THEORETICAL BASIS FOR GENE EXPRESSION MODELING BASED ON THE IEEE 1906.1 STANDARD
8	3099 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	ANALISIS DEL DISCURSO EDITORIAL SOBRE EL COVID-19 EN LOS DIARIOS EL COMERCIO Y EL UNIVERSO
9	3102 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	VALIDATION OF SUSTAINABILITY CRITERIA AS A TOOL FOR THE EVALUATION OF HABITABILITY OF PREFABRICATED CONCRETE HOMES FOR ANDEAN AREAS
10	3103 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	USO DE MATERIALES LITOLOGICOS OXIDICOS PARA LA REDUCCION DE DUREZA EN AGUAS NATURALES
11	3104 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	PERFILES DE SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
12	3105 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	EDUCACION VIRTUAL MULTIMEDIA EN EL CONTEXTO DE LA PANDEMIA DEL COVID-19: ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS
13	3106 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	ALTERACION DE LA MICROBIOTA VAGINAL EN MUJERES EN EDAD REPRODUCTIVA QUE ASISTEN A UN INSTITUTO DE ATENCION EN SALUD
14	3107 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	ETIOLOGIA Y PERFIL DE SUSCEPTIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN SEPSIS NEONATAL
15	3108 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	LA BOLSA DE VALORES
16	3109 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	ANALISIS DE LA INFLUENCIA DE UN PROGRAMA ESTRUCTURADO DE EDUCACION FISICA SOBRE LA COORDINACION MOTRIZ Y AUTOESTIMA EN NIÑOS DE 6 Y 7 AÑOS
17	3111 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	EL PROFESIONAL DE ENFERMERIA EN LA PROMOCION DE SALUD EN EL SEGUNDO NIVEL DE ATENCION
18	3112 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	POTENCIALIDADES DE LA PSICOLOGIA ANTE UNA INTERVENCION PSICOEDUCATIVA EN CUIDADORES PRIMARIOS
19	3118 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	ASSESSING THE NEEDS OF AN INNOVATION RESOURCE
20	3121 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	TECNICAS DE MINERIA DE DATOS PARA EL ANALISIS DE LA PLUSVALIA INMOBILIARIA
21	3124 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	CONSULTORIO PSICOPEDAGOGICO COMO MEDIADOR EN LA ATENCION A ESTUDIANTES CON DIFICULTADES DE APRENDIZAJE
22	3126 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	LAS TIC EN EL CONTEXTO FAMILIAR EN TIEMPOS DE CONFINAMIENTO: EXPERIENCIAS DE CONECTIVIDAD Y COMUNICACION DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS
23	3127 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	MIRADA ANALITICA Y PEDAGOGICA AL SISTEMA EDUCATIVO INTERCULTURAL BILINGÜE EN LA REALIDAD ECUATORIANA

Explain

Figura 11. Código filtrado base de datos general

Data Output	Messages	Notifications		
codigopublicacion integer	tipopublicacion character varying	estadopublicacion character varying	titulo character varying (800)	
1	1886 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	ENFERMEDADES DE TRANSMISION HIDRICAS EN EL CANTON PENIPE, ECUADOR 2016-2017	
2	1890 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	DIMENSIONES DE CALIDAD DE VIDA AFECTADAS EN PACIENTES DIABETICOS.	
3	1918 CAPITULO DE LIBRO REVISADO POR PARES	PUBLICADO	INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA Y EL TIEMPO EN LA PRESERVACION DE LA PROTEINA P30 EN SOPORTES SOLIDOS	
4	2029 CAPITULO DE LIBRO REVISADO POR PARES	PUBLICADO	FUNCIONAMIENTO FAMILIAR Y DEPENDENCIA AFECTIVA	
5	2107 LIBRO	PUBLICADO	EVALUACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS. DISEÑO Y APLICACIONES	
6	2112 LIBRO	PUBLICADO	ETICA, EDUCACION Y DESARROLLO	
7	2180 LIBRO	PUBLICADO	METODOLOGIA INTERACTIVA DIGITAL DE	
8	2182 LIBRO	PUBLICADO	EVOLUCION HISTORICA DE LA NORMATIVA TRIBUTARIA EN EL ECUADOR. ANALISIS DEL PERIODO	
9	2183 LIBRO	PUBLICADO	UN LENGUAJE CLARO SOBRE	
10	2215 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	L'INTERCULTURALITE DEPUIS LA PERIPHERIE	
11	2264 LIBRO	PUBLICADO	ENFOQUE PEDAGOGICO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS	
12	2382 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	THE COGNITIVE PERFORMANCE OF INDIGENOUS SCHOOLCHILDREN IN RELATION TO THEIR FEEDING DURING INFANCY	
13	2401 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	SOMATIC CELLS: A POTENTIAL TOOL TO ACCELERATE LOW-FAT GOAT CHEESE RIPENING	
14	2405 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	LA DEMOCRATIZACION DE LA COMUNICACION INTERACTIVA Y EL LENGUAJE AUDIOVISUAL EN YOUTUBE: ¿TIPOLOGIAS EVOLUTIVAS EN LA CULTURA Y HUMANIDADES DIGIT.	
15	2407 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	MODELOS DE REGRESION LINEAL PARA PREDECIR EL CONSUMO DE AGUA POTABLE	
16	2414 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	DIFFERENTIAL ASSOCIATIONS OF NEUROBEHAVIORAL TRAITS AND COGNITIVE ABILITY TO ACADEMIC	
17	2426 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	COMPONENTES QUIMICOS Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL ACEITE ESENCIAL DE LASIOCEPHALUS OVATUS (ASTERACEAE) QUE CRECE EN ECUADOR	
18	2445 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	ANALISIS SITUACIONAL Y MAPEO DE ACTORES CLAVE EN EL DESARROLLO SOCIO-ECONOMICO DE UN DESTINO TURISTICO	
19	2447 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	LA COMUNICACION DIGITAL COMO ESTRATEGIA PARA EL POSICIONAMIENTO	
20	2448 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	CREACION DE LA MARCA DE QUINUA DE LA EMPRESA SUMAK TARPUY COMO ESTRATEGIA DE POSICIONAMIENTO	
21	2449 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	RELACION ENTRE TIROIDITIS AUTOINMUNE Y LUPUS ERMITEMATOSO SISTEMICO	
22	2453 ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	FROM EXAMINATION OF NATURAL EVENTS TO A PROPOSAL FOR RISK MITIGATION OF LAHARS BY A CELLULAR-AUTOMATA METHODOLOGY: A CASE STUDY FOR VASCON VAL	
23	2460 LIBRO	PUBLICADO	REGULACION ECONOMICA Y POLITICAS PUBLICAS EN EL ECUADOR. ANALISIS DESDE LA ACADEMIA	

Figura 12. Resultado filtrado base de datos general

3.7.2 Implementación de los indicadores

3.7.2.1 Publicación Académica Científica (PAC)

En la base de datos se filtró para que se nos arroje exclusivamente todos los tipos de artículos que contenga nuestra base de datos, adicional se añadirá un filtro para que tome solo los que se encuentren en estado publicado y dentro del rango de año seleccionado.

Query Editor Query History

```

20 END
21 ) AS pac_total
22 FROM (
23 SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
24 FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024
25 WHERE tipopublicacion LIKE 'ARTICULOS'
26 AND estadopublicacion = 'PUBLICADO'
27 AND anio BETWEEN 2020 AND 2024
28 ) sq;
29

```

	codigopublicacion	tipopublicacion	estadopublicacion	titulo
1	1886	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	ENFERMEDADES DE TRANSMISION HORICAS EN EL CANTON PENPE, ECUADOR 2016-2017
2	1890	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	DIMENSIONES DE CALIDAD DE VIDA AFECTADAS EN PACIENTES DIABETICOS
3	2215	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	L'INTERCULTURALITE DEPUIS LA PERIPHERIE
4	2382	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	THE COGNITIVE PERFORMANCE OF INDIGENOUS SCHOOLCHILDREN IN RELATION TO THEIR FEEDING DURING INFANCY
5	2401	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	SOMATIC CELLS A POTENTIAL TOOL TO ACCELERATE LOW-FAT GOAT CHEESE RIPENING
6	2405	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	LA DEMOCRATIZACION DE LA COMUNICACION INTERACTIVA Y EL LENGUAJE AUDIOVISUAL EN YOUTUBE ¿TIPOLOGIAS EVOLUTIVAS EN LA CULTURA Y HUMANIDADES DIGITALES?
7	2407	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	MODELOS DE REGRESION LINEAL PARA PREDECIR EL CONSUMO DE AGUA POTABLE
8	2414	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	DIFFERENTIAL ASSOCIATIONS OF NEUROBEHAVIORAL TRAITS AND COGNITIVE ABILITY TO ACADEMIC
9	2426	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	COMPONENTES QUIMICOS Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DEL ACEITE ESENCIAL DE LASIOCEPHALUS OVATUS (ASTERACEAE) QUE CRECE EN ECUADOR
10	2445	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	ANALISIS SITUACIONAL Y MAPEO DE ACTORES CLAVE EN EL DESARROLLO SOCIO-ECONOMICO DE UN DESTINO TURISTICO
11	2447	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	LA COMUNICACION DIGITAL COMO ESTRATEGIA PARA EL POSICIONAMIENTO
12	2448	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	CREACION DE LA MARCA DE QUINUA DE LA EMPRESA SUMAK TARPUY COMO ESTRATEGIA DE POSICIONAMIENTO
13	2449	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	RELACION ENTRE TIRIODITIS AUTOINMUNE Y LUPUS ERMETOMATOSO SISTEMICO
14	2453	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	FROM EXAMINATION OF NATURAL EVENTS TO A PROPOSAL FOR RISK MITIGATION OF LAHARS BY A CELLULAR-AUTOMATA METHODOLOGY: A CASE STUDY FOR VASCUN VALLEY, ECUADOR
15	2463	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	HIPERCOLESTEROLEMIA EN EL ADULTO MAYOR
16	2465	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	NEED FOR A DIGITAL PRESERVATION MODEL BASED ON THE ADMINISTRATION OF DIGITAL OBJECTS AND ORGANIZATIONAL INFRASTRUCTURE
17	2468	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	COMPORTAMIENTO DEL INGRESO Y SU DISTRIBUCION EN LOS HOGARES DE BOLIVIA
18	2480	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	REACTIVACION DE ESPACIOS PUBLICOS DESDE LA VISION ARQUITECTONICA URBANISTICA

Figura 13. Filtrado en la base de datos para PAC

	codigopublicacion	tipopublicacion	estadopublicacion	titulo
97	2636	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	HUMOR GRAFICO: ABORDAJES DEL COVID-19 EN EL DIARIO EL UNIVERSO DE ECUADOR
98	2640	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	PROMOTING SUSTAINABLE DEVELOPMENT THROUGH TOURISTIC MTB (MOUNTAIN BIKE) ROUTES. THE EXPERIENCE OF AN ANDEAN REGION OF ECUADOR
99	2641	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	USO DE HISTORIAS ILUSTRADAS BASADAS EN INTELIGENCIAS MULTIPLES CON ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS
100	2642	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	CARACTERIZACION FISICOQUIMICA Y MICROBIOLOGICA DE AGUAS SUBTERRANEAS DE UN SECTOR RURAL A BAJA ALTITUD EN LOS ANDES VENEZOLANOS
101	2643	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	RURAL-COMMUNITY TOURISM: STUDY OF THE COMPETENCES OF PROFESSIONAL HUMAN TALENT IN TOURISM OF THE COTOPAXI PROVINCE
102	2644	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	CAUSES AND EFFECTS OF THE DIVISION ALGORITHM APPLIED IN ECUADORIAN
103	2645	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	EL CONOCIMIENTO Y EL SOFTWARE LIBRE COMO UN BIEN COMUN
104	2646	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	ECOLOGICAL ASSESSMENT AND WATER QUALITY USING BENTHIC DIATOM COMMUNITIES IN AN ECUADORIAN AMAZON RIVER
105	2653	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	CAMBIO CLIMATICO Y COMUNIDADES ALTOANDINAS
106	2654	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	APRENDIZAJE DE LA MICROBIOLOGIA MEDIANTE LA APLICACION DE ESTRATEGIAS EXPERIMENTALES
107	2655	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	EJERCICIOS DE ARTICULACION FONETICA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO EN UNA PACIENTE CON FISURA VELO-PALATINA
108	2657	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	EMBARAZO CON IMPLANTACION EN HISTERORRAFIA DE CESAREA ANTERIOR. CASO CLINICO POCO FRECUENTE
109	2661	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	ERGONOMIA LABORAL EN PLANTAS INDUSTRIALES DE ECUADOR
110	2663	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	INHIBITORY CONTROL AND THE RESISTANCE TO INTERFERENCE WITH DEMENTIA OF THE ALZHEIMER TYPE PATIENTS OF DIFFERENT DEGREE OF SEVERITY
111	2664	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	OPCIONES TERAPEUTICAS AL SINDROME DE LIBERACION DE CITOCINAS EN PACIENTES CON LA COVID-19
112	2665	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	ANALISIS ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECIFICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
113	2666	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	RESISTENCIA FLEXURAL Y ESTABILIDAD DE COLOR EN RESINAS HIBRIDAS Y CEROMEROS EMPLEADAS EN RESTAURACIONES INDIRECTAS
114	2667	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	TRASTORNO DE LA ALINEACION DE ARTICULACIONES METACARPOFALANGICAS EN UNA ADOLESCENTE CON ARTRITIS IDIOPATICA JUVENIL
115	2668	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	OSTEOARTRITIS, ENVEJECIMIENTO Y ACTIVIDAD FISICA, SIMBIOSIS NECESARIA
116	2670	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	TRASTORNOS NEUROCONDUCTUALES EN LA DEMENCIA TIPO ALZHEIMER
117	2673	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	EL CONTROL INTERNO EN BASE A LA NORMATIVA LEGAL UNA HERRAMIENTA PARA MITIGAR EL RIESGO EMPRESARIAL CASO DE ESTUDIO
118	2674	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO REGIONAL	PUBLICADO	DIMENSIONES QUE CONFIGURAN LA ACTUACION DOCENTE FRENTE A ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD
119	2675	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	IMPACTO DE LA COVID-19 EN EL APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD
120	2676	ARTICULO EN REVISTA INDEXADA DE IMPACTO MUNDIAL	PUBLICADO	CAUSAS DE VIOLENCIA LABORAL: MODELOS DE FORMACION Y EDUCACION CUERPO

Figura 14. Resultado filtrado de base de datos para PAC

Una vez que se filtró los datos y con la información necesaria, se procedió a realizar los cálculos. Para este indicador, se tuvo en cuenta:

- Cuartil: Se asigna un valor dependiendo del cuartil en el que se encuentra la publicación.
- Comparación de Cuartil: en caso de estar asignado diferentes cuartiles se compara y se toma el valor del Cuartil que genere el valor más alto.
- Revista indexada: Dependiendo a que revista este indexada toma un valor.

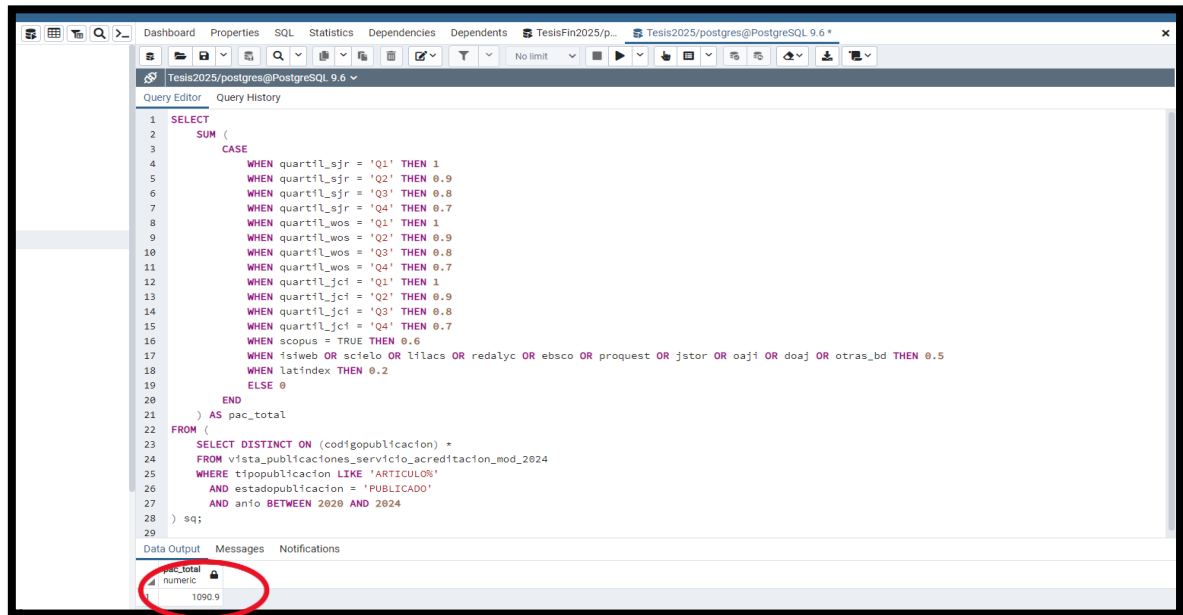


Figura 15. Calculo del valor PAC

En la figura 16 se muestra el código que realiza los cálculos después del filtrado junto con el valor resultante el cuál correspondería al indicador PAC.

3.7.2.2 Producción Artística (PA)

Se filtró la base para que nos muestre solo los datos de producción artística que contenga nuestra base de datos, al igual que un filtro para poder elegir su rango de año.

```

1 SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
2 FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024
3 WHERE tipopublicacion LIKE 'PRODUCCION_ARTISTICA%'
4 AND año BETWEEN 2020 AND 2025

```

codigopublicacion	tipopublicacion	estadopublicacion	titulo	año	país
3220	PRODUCCION ARTISTICA (NACIONAL)	PUBLICADO	CONSERVACION Y PATRIMONIO SOBRE LA CULTURA VALDIVIA DESDE UNA PERSPECTIVA DIGITAL	2022	Ecuador
5485	PRODUCCION ARTISTICA (INTERNACIONAL)	PUBLICADO	DISEÑO DE UN ENVASE DE VASIJAS ERGONOMICO SOSTENIBLE	2025	Ecuador
5519	PRODUCCION ARTISTICA (INTERNACIONAL)	PUBLICADO	DISEÑO DE UN ENVASE DE MANTUELLA ERGONOMICO SOSTENIBLE	2025	Ecuador
5520	PRODUCCION ARTISTICA (INTERNACIONAL)	PUBLICADO	DOCUMENTAL HISTORICO PARA PONER EN VALOR LA MEMORIA ORAL DE LOS POBLADORES DE LA PARROQUIA SICALPA DEL CANTON COLTA	2025	Ecuador
5521	PRODUCCION ARTISTICA (INTERNACIONAL)	PUBLICADO	ECOS DEL TIEMPO Y LA PALABRA	2025	Ecuador
5524	PRODUCCION ARTISTICA (INTERNACIONAL)	PUBLICADO	ESO TAMBIEN ES ECUADOR	2025	Ecuador
5525	PRODUCCION ARTISTICA (INTERNACIONAL)	PUBLICADO	PROYECTO ARTISTICO EDUCATIVO INTERCULTURAL WAKYRA TAI	2025	Ecuador

Figura 16. Filtrado en la base de datos para PA

Una vez se filtró los datos, se visualizó la información y procedimos a realizar los cálculos. Para este indicador se tuvo en cuenta:

- Tipo de publicación: Se debe dividir entre nacional e internacional ya que dependiendo de esto cada uno se multiplica por un valor:
 - Producción internacional * 1
 - Producción internacional * 0.9

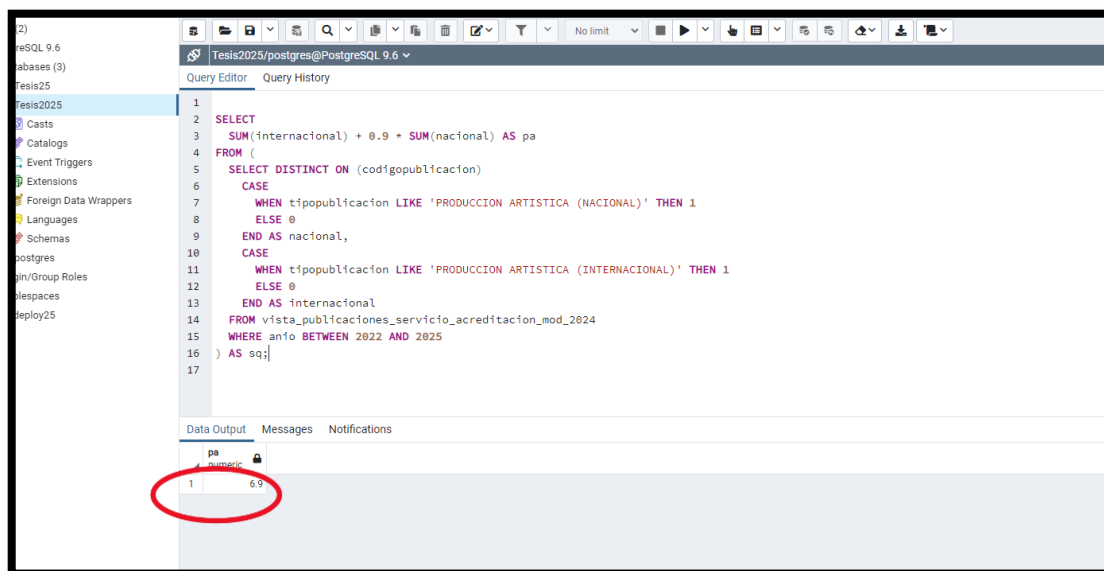


Figura 17. Calculo del valor de PA

En la figura 18 se muestra el código que realiza los cálculos después del filtrado junto con el valor resultante el cuál correspondería al indicador PA.

3.7.2.3 Libros y capítulos de libros revisados por pares (LyCI)

En la base de datos se filtró los datos para obtener todos los libros que contenga nuestra base de datos, adicional se añadirá un filtro para que tome solo los que se encuentren en estado publicado y dentro del rango de año seleccionado.

Query Editor Query History

```

1 SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
2 FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024
3 WHERE tipopublicacion LIKE 'LIBRO%'
4 AND estadopublicacion = 'PUBLICADO'
5 AND anio BETWEEN 2020 AND 2024

```

	codigopublicacion integer	tipopublicacion character varying	estadopublicacion character varying	titulo character varying (800)
1	2107	LIBRO	PUBLICADO	EVALUACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS. DISEÑO Y APLICACIONES
2	2112	LIBRO	PUBLICADO	ETICA, EDUCACION Y DESARROLLO
3	2180	LIBRO	PUBLICADO	METODOLOGIA INTERACTIVA DIGITAL DE
4	2182	LIBRO	PUBLICADO	EVOLUCION HISTORICA DE LA NORMATIVA TRIBUTARIA EN EL ECUADOR. ANALISIS DEL PERIODO
5	2183	LIBRO	PUBLICADO	UN LENGUAJE CLARO SOBRE
6	2264	LIBRO	PUBLICADO	ENFOQUE PEDAGOGICO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS
7	2460	LIBRO	PUBLICADO	REGULACION ECONOMICA Y POLITICAS PUBLICAS EN EL ECUADOR. ANALISIS DESDE LA ACADEMIA
8	2475	LIBRO	PUBLICADO	HISTORIA, LETRAS Y EDUCACION. 50 AÑOS
9	2519	LIBRO	PUBLICADO	BIENESTAR, MEDIO AMBIENTE Y TURISMO. REFLEXIONES DESDE LA EXPERIENCIA ECUATORIANA Y CHIMBORACENSE
10	2529	LIBRO	PUBLICADO	UNA METODOLOGIA DE ACCION COLECTIVA PARA LA CONSTRUCCION DE DOMINIOS INSTITUCIONALES EN LA UNIVERSIDAD DEL SIGLO XXI
11	2530	LIBRO	PUBLICADO	ALGUNOS APORTES DEL PENSAMIENTO LATINOAMERICANO. UNA RELACION HISTORICA ENTRE EUROPA Y AMERICA LATINA
12	2534	LIBRO	PUBLICADO	SINOPSIS DEL ALZHEIMER
13	2535	LIBRO	PUBLICADO	TEORIA Y PRACTICA TRIBUTARIA
14	2536	LIBRO	PUBLICADO	CALCULOS Y ESCALAS PRONOSTICAS EN MEDICINA INTERNA
15	2537	LIBRO	PUBLICADO	COMUNICACION, ETICA Y CULTURA DIGITAL
16	2607	LIBRO	PUBLICADO	SALUD Y PREVENCIÓN, CASOS DE ESTUDIO
17	2619	LIBRO	PUBLICADO	COMPORTAMIENTO TERMICO DE LA MATERIA: TERMODINAMICA
18	2669	LIBRO	PUBLICADO	FORMACION POR COMPETENCIAS "AGENDA DE LAS UNIVERSIDADES"

Explain

Figura 18. Filtrado en la base de datos para LyCl

	codigopublicacion integer	tipopublicacion character varying	estadopublicacion character varying	titulo character varying (800)
1	2107	LIBRO	PUBLICADO	EVALUACION DE PROGRAMAS Y PROYECTOS. DISEÑO Y APLICACIONES
2	2112	LIBRO	PUBLICADO	ETICA, EDUCACION Y DESARROLLO
3	2180	LIBRO	PUBLICADO	METODOLOGIA INTERACTIVA DIGITAL DE
4	2182	LIBRO	PUBLICADO	EVOLUCION HISTORICA DE LA NORMATIVA TRIBUTARIA EN EL ECUADOR. ANALISIS DEL PERIODO
5	2183	LIBRO	PUBLICADO	UN LENGUAJE CLARO SOBRE
6	2264	LIBRO	PUBLICADO	ENFOQUE PEDAGOGICO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS
7	2460	LIBRO	PUBLICADO	REGULACION ECONOMICA Y POLITICAS PUBLICAS EN EL ECUADOR. ANALISIS DESDE LA ACADEMIA
8	2475	LIBRO	PUBLICADO	HISTORIA, LETRAS Y EDUCACION. 50 AÑOS
9	2519	LIBRO	PUBLICADO	BIENESTAR, MEDIO AMBIENTE Y TURISMO. REFLEXIONES DESDE LA EXPERIENCIA ECUATORIANA Y CHIMBORACENSE
10	2529	LIBRO	PUBLICADO	UNA METODOLOGIA DE ACCION COLECTIVA PARA LA CONSTRUCCION DE DOMINIOS INSTITUCIONALES EN LA UNIVERSIDAD DEL SIGLO XXI
11	2530	LIBRO	PUBLICADO	ALGUNOS APORTES DEL PENSAMIENTO LATINOAMERICANO. UNA RELACION HISTORICA ENTRE EUROPA Y AMERICA LATINA
12	2534	LIBRO	PUBLICADO	SINOPSIS DEL ALZHEIMER
13	2535	LIBRO	PUBLICADO	TEORIA Y PRACTICA TRIBUTARIA
14	2536	LIBRO	PUBLICADO	CALCULOS Y ESCALAS PRONOSTICAS EN MEDICINA INTERNA
15	2537	LIBRO	PUBLICADO	COMUNICACION, ETICA Y CULTURA DIGITAL
16	2607	LIBRO	PUBLICADO	SALUD Y PREVENCIÓN, CASOS DE ESTUDIO
17	2619	LIBRO	PUBLICADO	COMPORTAMIENTO TERMICO DE LA MATERIA: TERMODINAMICA
18	2669	LIBRO	PUBLICADO	FORMACION POR COMPETENCIAS "AGENDA DE LAS UNIVERSIDADES"
19	2671	LIBRO	PUBLICADO	ADMINISTRACION DE PROYECTOS DE LA ECONOMIA POPULAR Y SOLIDARIA
20	2695	LIBRO	PUBLICADO	CONTABILIDAD, COSTOS Y FINANZAS EN LAS EMPRESAS. FUNDAMENTOS CONCEPTUALES Y APLICACIONES
21	2705	LIBRO	PUBLICADO	ÑUKANCHIK KICHWA SHIMITA YACHASHUN. APRENDAMOS NUESTRO IDIOMA QUICHUA
22	2707	LIBRO	PUBLICADO	TURISMO: ANALISIS Y PERSPECTIVAS
23	2714	LIBRO	PUBLICADO	TRICOLOGIA FORENSE. INCLUYE ILUSTRACIONES Y DESCRIPCIONES
24	2760	LIBRO	PUBLICADO	IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE GESTION DE LA CALIDAD EN EL DESARROLLO ORGANIZACIONAL UNIVERSITARIO

Figura 19. Resultado del filtrado en la base de datos para LyCl

Tras aplicar el filtro a los datos, se muestra la información y se procede a realizar los cálculos correspondientes.

Para el cálculo de este indicador, se tuvo en cuenta:

- Libros: Todos los libros se suman y se los recoge como un solo valor
- Número de capítulos de libros: se filtra este parámetro y se adquiere el valor, este valor debe ser dividido para el libro ejemplo 20 capítulos de libro = $1/20$.

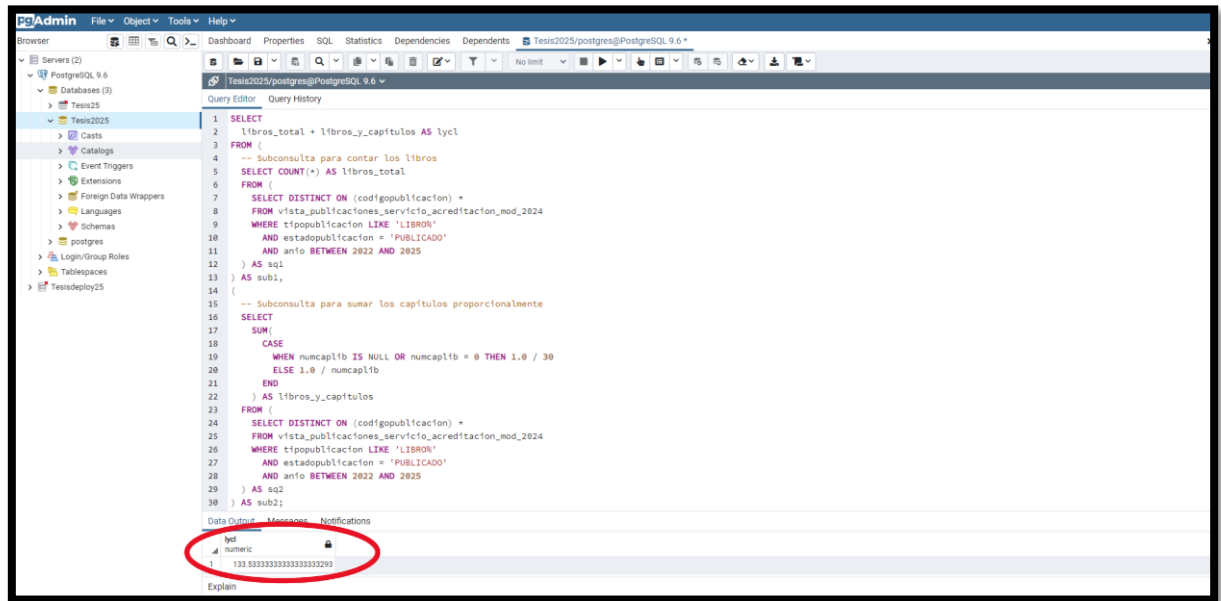


Figura 20. Cálculo valor de LyCl

En la figura 20 se muestra el código que realiza los cálculos después del filtrado junto con el valor resultante el cuál correspondería al indicador LyCl.

3.7.2.4 Propiedad intelectual aplicada (PIA)

Se aplicó un filtro a la base de datos para que nos arroje solo los datos de toda la propiedad intelectual que contenga, al igual que un filtro para que seleccionar su rango de año.

```

1 SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
2 FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024
3 WHERE tipopublicacion LIKE '%(P.I.A)%'
4 AND anio BETWEEN 2021 AND 2024

```

	codigopublicacion	tipopublicacion	estadopublicacion	titulo	anio	pais	ciudad
	integer	character varying	character varying	character varying (800)	double precision	character varying (100)	character varying
1	2848	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	SISTEMA DE PRESERVACION DE ARCHIVOS DIGITALES PROTOTIPO RIOPRESERVA V1.0	2021	Ecuador	RIOBAMBA
2	2854	PROTOTIPO - (PIA)	PUBLICADO	PROTOTIPO DE SILLA Y MESA DISEÑADA PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ LEVE ELABORADA CON MATERIAL ECOMISABLE	2021	Ecuador	RIOBAMBA
3	2872	PROTOTIPO - (PIA)	PUBLICADO	PROTOTIPO DE ANTENA DIRECCIONAL PUNTO A PUNTO CONSTRUIDA CON MATERIALES REUTILIZABLES Y DE BAJO COSTO	2021	Ecuador	RIOBAMBA
4	2968	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	SISTEMA JELAPP V1.0	2021	Ecuador	RIOBAMBA
5	3238	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	SISTEMA DE GESTION DE INFORMACION DE LA LIGA DEPORTIVA PARROQUIAL LUCAN (SILLOPL)	2022	Ecuador	RIOBAMBA
6	3319	OBRA ARTISTICA - (PIA)	PUBLICADO	ESCULTURA HIPERREALISTA EN CERA DE EMILIO MOSCOSO	2022	Ecuador	RIOBAMBA
7	3340	MARCA - (PIA)	PUBLICADO	INTIKILLA MUSEO VR	2022	Ecuador	RIOBAMBA
8	4681	MARCA - (PIA)	PUBLICADO	ORGANISMO PRODUCTOS ORGANICOS MAS LOGOTIPO	2024	Ecuador	[null]
9	4925	MARCA - (PIA)	PUBLICADO	RIMAY	2024	Ecuador	[null]
10	4965	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	PROGRAMA DE AUTOEVALUACION INSTITUCIONAL SIAC-PAI	2024	Ecuador	[null]
11	4966	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	BINGOS000	2024	Ecuador	[null]
12	4967	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	SISTEMA DE RECOLECCION DE JUNIO DE EXPERTOS PARA LA VALIDACION DE UNA INTERVENCION FORMATIVA, ITERACION 1	2024	Ecuador	[null]
13	4968	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	SISTEMA INSTITUCIONAL DE ASESURAMIENTO DE LA CALIDAD SIAC-PACI	2024	Ecuador	[null]
14	4969	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	VISUALIZADOR DE DATOS INSTITUCIONALES PACI-UNACH	2024	Ecuador	[null]
15	5094	MARCA - (PIA)	PUBLICADO	OBSERVATORIO ECONOMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	2024	Ecuador	[null]
16	5104	MARCA - (PIA)	PUBLICADO	CHARRA DE ARQUITECTURA UNACH	2024	Ecuador	[null]

Figura 21. Filtrado en la base de datos para PIA

Data Output Messages Notifications							
	codigopublicacion integer	tipopublicacion character varying	estadopublicacion character varying	titulo character varying (800)	anio double precision	pais character varying (100)	ciudad character varying
1	2848	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	SISTEMA DE PRESERVACION DE ARCHIVOS DIGITALES PROTOTIPO RIOPRESERVA V1.0	2021	ECUADOR	RIOBAMBA
2	2854	PROTOTIPO - (PIA)	PUBLICADO	PROTOTIPO DE SILLA Y MESA DISEÑADA PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ LEVE, ELABORADA CON MATERIAL ECOAMIGABLE	2021	ECUADOR	RIOBAMBA
3	2872	PROTOTIPO - (PIA)	PUBLICADO	PROTOTIPO DE ANTENA DIRECCIONAL PUNTO A PUNTO CONSTRUIDA CON MATERIALES REUTILIZABLES Y DE BAJO COSTO	2021	ECUADOR	RIOBAMBA
4	2968	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	SISTEMA JELAPP V1.0	2021	ECUADOR	RIOBAMBA
5	3238	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	SISTEMA DE GESTION DE INFORMACION DE LA LIGA DEPORTIVA PARROQUIAL LUCAN (SILDPL)	2022	ECUADOR	RIOBAMBA
6	3319	OBRAS ARTISTICAS - (PIA)	PUBLICADO	ESCUULTURA HIPERREALISTA EN CERA DE EMILIO MOSCOSO	2022	ECUADOR	RIOBAMBA
7	3340	MARCA - (PIA)	PUBLICADO	INTIKILLA MUSEO VR	2022	ECUADOR	RIOBAMBA
8	4681	MARCA - (PIA)	PUBLICADO	ORGAMBE PRODUCTOS ORGANICOS MAS LOGOTIPO	2024	ECUADOR	[null]
9	4925	MARCA - (PIA)	PUBLICADO	RIMAY	2024	ECUADOR	[null]
10	4965	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	PROGRAMA DE AUTOEVALUACION INSTITUCIONAL SIAC-PAI	2024	ECUADOR	[null]
11	4966	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	BINGO5000	2024	ECUADOR	[null]
12	4967	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	SISTEMA DE RECOLECCION DE JUICIO DE EXPERTOS PARA LA VALIDACION DE UNA INTERVENCION FORMATIVA, ITERACION 1	2024	ECUADOR	[null]
13	4968	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	SISTEMA INSTITUCIONAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD SIAC-PACI	2024	ECUADOR	[null]
14	4969	SOFTWARE - (PIA)	PUBLICADO	VISUALIZADOR DE DATOS INSTITUCIONALES PACH-UNACH	2024	ECUADOR	[null]
15	5094	MARCA - (PIA)	PUBLICADO	OBSERVATORIO ECONOMICO UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	2024	ECUADOR	[null]
16	5404	MARCA - (PIA)	PUBLICADO	CARRERA DE ARQUITECTURA UNACH	2024	ECUADOR	[null]
17	5405	MARCA - (PIA)	PUBLICADO	HERCULIBUS MAS LOGOTIPO	2024	ECUADOR	[null]

Figura 22. Resultado Filtrado en la base de datos para PIA

Después de filtrar los datos, se muestra la información y se lleva a cabo los cálculos. Para este indicador, se consideró:

- El número total de PIA se coge como valor directo de 1 cada uno de ellos y se suman y al final se obtiene el valor total.

Data Output Messages Notifications	
pia bigint	
1	13

Figura 23. Cálculo valor de PIA

3.7.2.5 Personal académico de tiempo completo y medio tiempo (PTC Y PTMT)

Los valores de estos indicadores no se calcularon sino que fueron proporcionados por el Coordinador de desarrollo de sistemas informáticos por lo tanto, no se agregó en el filtrado, ya que estos datos son ingresados el usuario al momento de realizar la consulta.

Tabla 2. Personal Académico UNACH

Tiempo de Dedicación	2022 1S	2022 2S	2023 1S	2023 2S	2024 1S	2024 2S
Medio Tiempo	109	103	113	98	106	110
Tiempo Completo	560	553	569	568	587	593

3.7.3 Generación de la función para automatización de cálculos

Se creo esta función con el objetivo de automatizar el proceso de cálculos de los indicadores de producción académica. Esta función integra todos los filtros y cálculos previamente explicados lo que permite la generación automática del cálculo total del índice de producción académica de la universidad, también permitirá posteriormente en la página web poder realizar consultas dinámicas y mostrar los resultados en tiempo real.

```

1  /* Creación de tipo de respuesta.
2  Ejectura siempre que se vaya a generar de nuevo la base */
3  CREATE TYPE info AS (
4  calculate NUMERIC,
5  pac NUMERIC,
6  lyci NUMERIC,
7  pa NUMERIC,
8  pfa NUMERIC
9  );
10 CREATE OR REPLACE FUNCTION calculate_total_value (start_year INTEGER, end_year INTEGER, ptc INTEGER, pmt INTEGER) RETURNS info LANGUAGE PLPGSQL AS $$
11 DECLARE
12 respuesta info;
13 articulos_total NUMERIC;
14 patrimonios_total NUMERIC;
15 pac NUMERIC;
16
17 libros_y_capitulos NUMERIC;
18 libros_total NUMERIC;
19 lyci NUMERIC;
20
21 pa NUMERIC;
22 pfa NUMERIC;
23 BEGIN
24
25 SELECT SUM (CASE
26
27     WHEN quartil_sjr = 'Q1' THEN 1
28     WHEN quartil_sjr = 'Q2' THEN 0.9
29     WHEN quartil_sjr = 'Q3' THEN 0.8
30     WHEN quartil_sjr = 'Q4' THEN 0.7
31     WHEN quartil_wos = 'Q1' THEN 1
32     WHEN quartil_wos = 'Q2' THEN 0.9
33     WHEN quartil_wos = 'Q3' THEN 0.8
34     WHEN quartil_wos = 'Q4' THEN 0.7
35 ) AS resultado
36 FROM articulos
37 WHERE (start_year <= year) AND (year <= end_year)
38 AND (ptc = 1 OR pmt = 1)
39 
```

Figura 24. Creamos la función automatizada y añadimos PTC Y PMT como valores dinámicos dentro de la misma

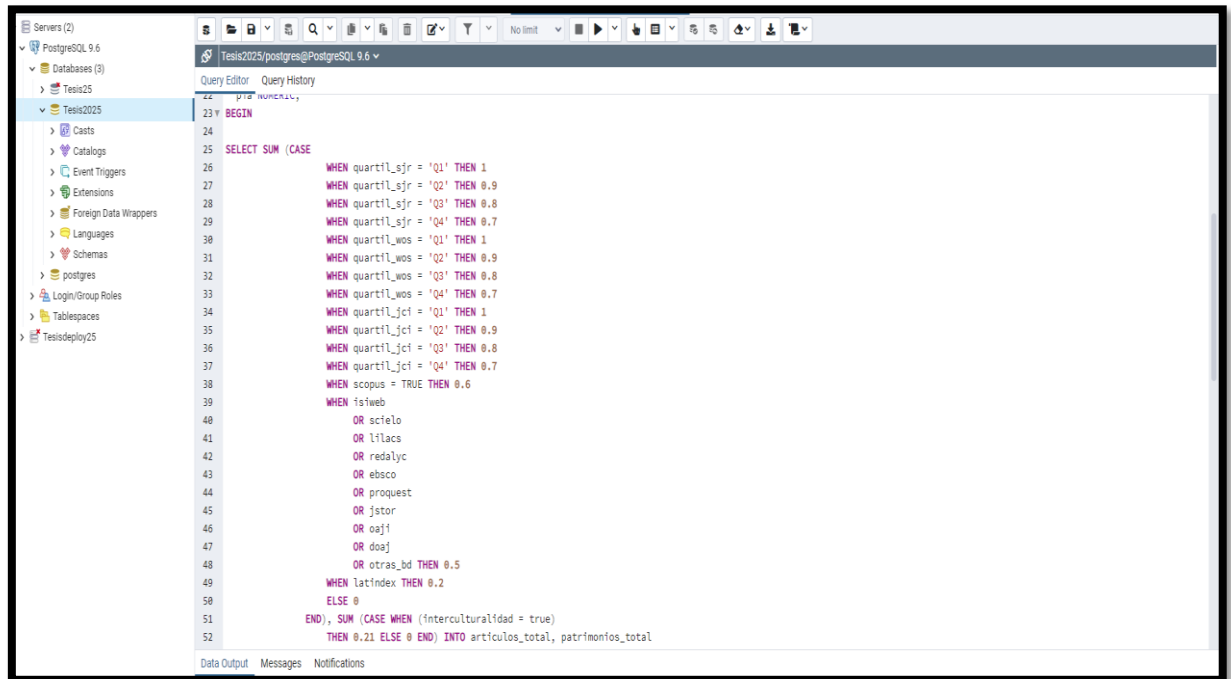


Figura 25. Agregamos el indicador PAC en la función automatizada

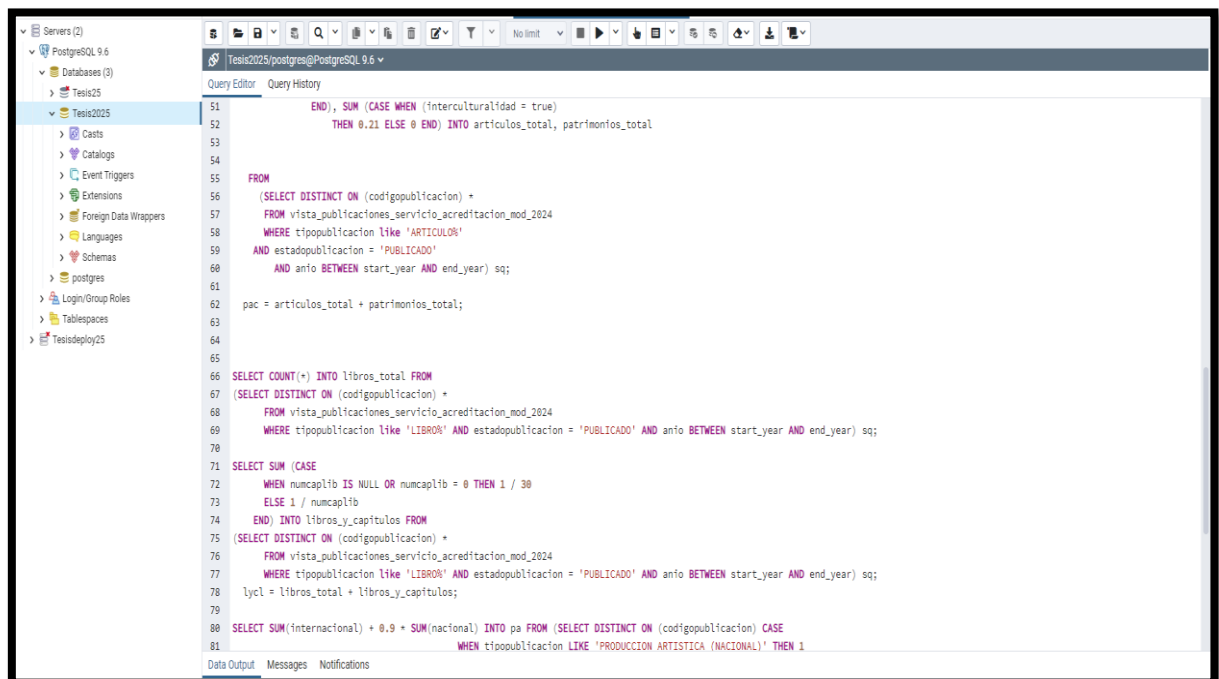


Figura 26. Agregamos el indicador LyCl en la función para automatizar

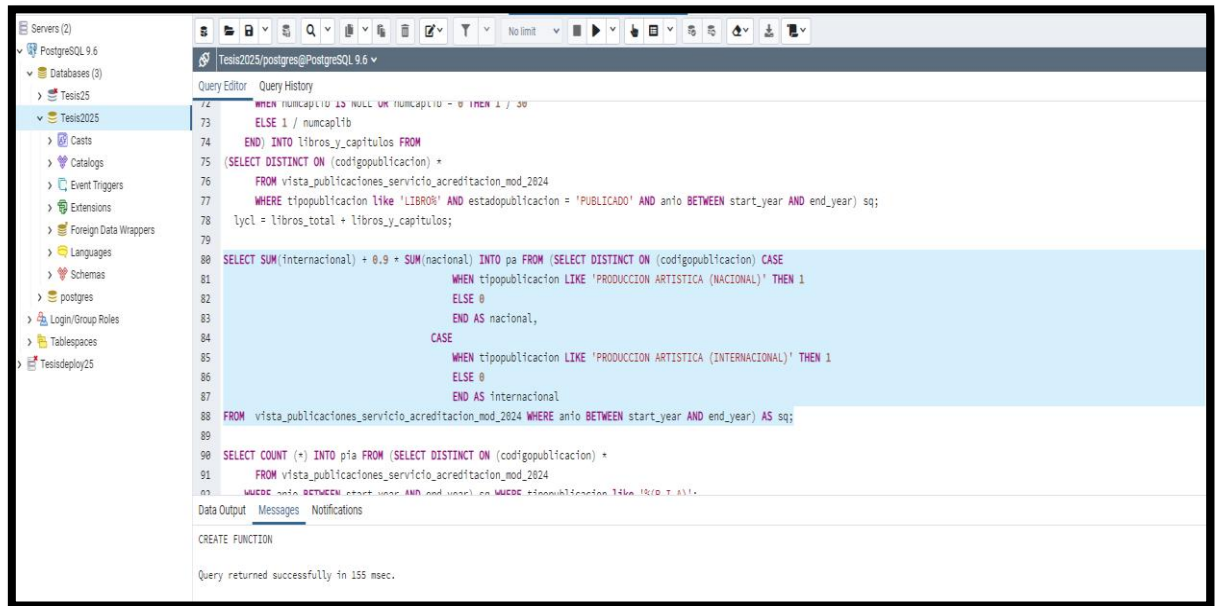


Figura 27. Agregamos el indicador de PA en la función para automatizar

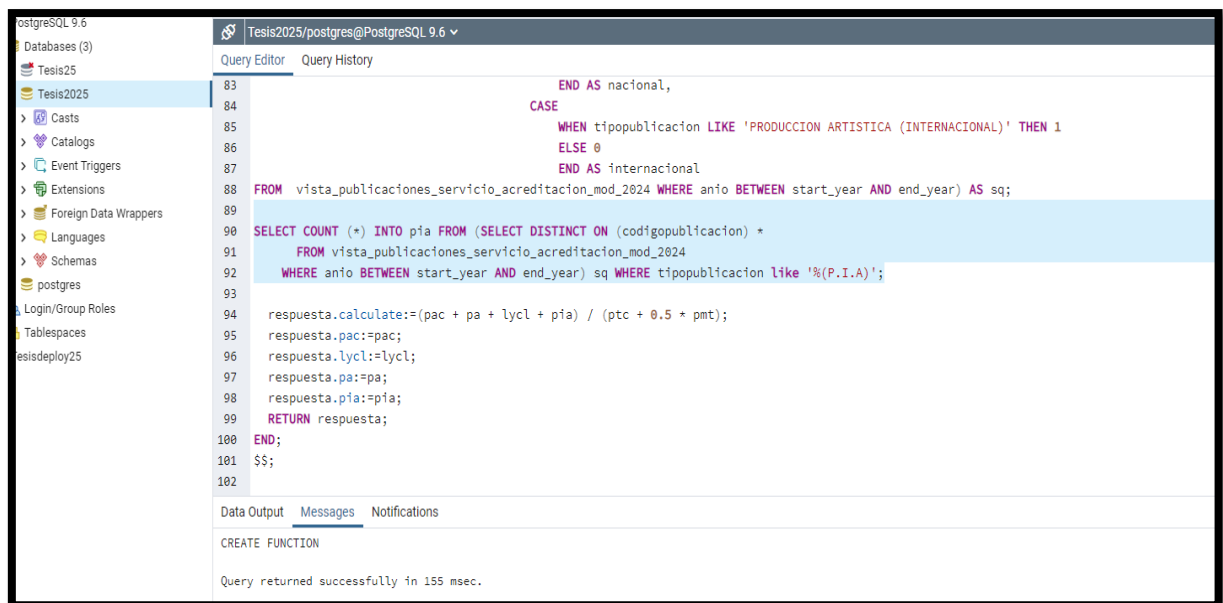


Figura 28. Agregamos el indicador de PIA en la función para automatizar

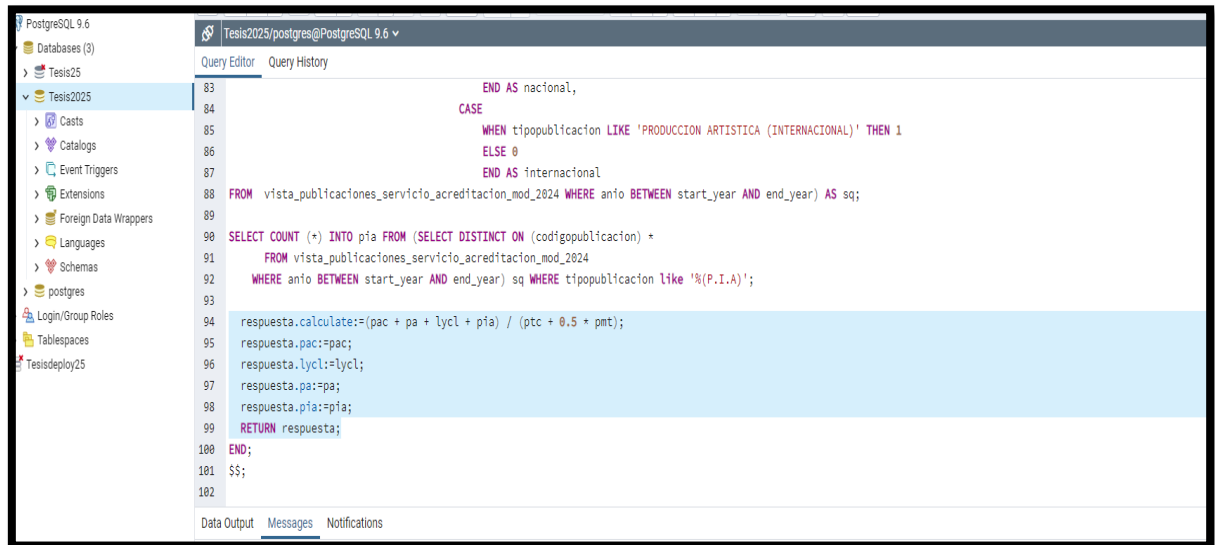


Figura 29. Agregamos la fórmula del índice de producción académica donde asignamos cada indicador correspondiente para que realice el cálculo automático



Figura 30. Comprobación de la función



Figura 31. Comprobación y resultado de la función

3.7.4 Montado de la base de datos en la Nube (Railway)

Una vez que se configuró la base de datos de manera local, posteriormente para utilizarla junto con la función creada, es necesario montarla dentro de un servidor, en este caso se utilizó Railway en su versión de suscripción ya se trata de una versión antigua de PostgreSQL, en caso contrario esta aplicación es de uso gratuito.

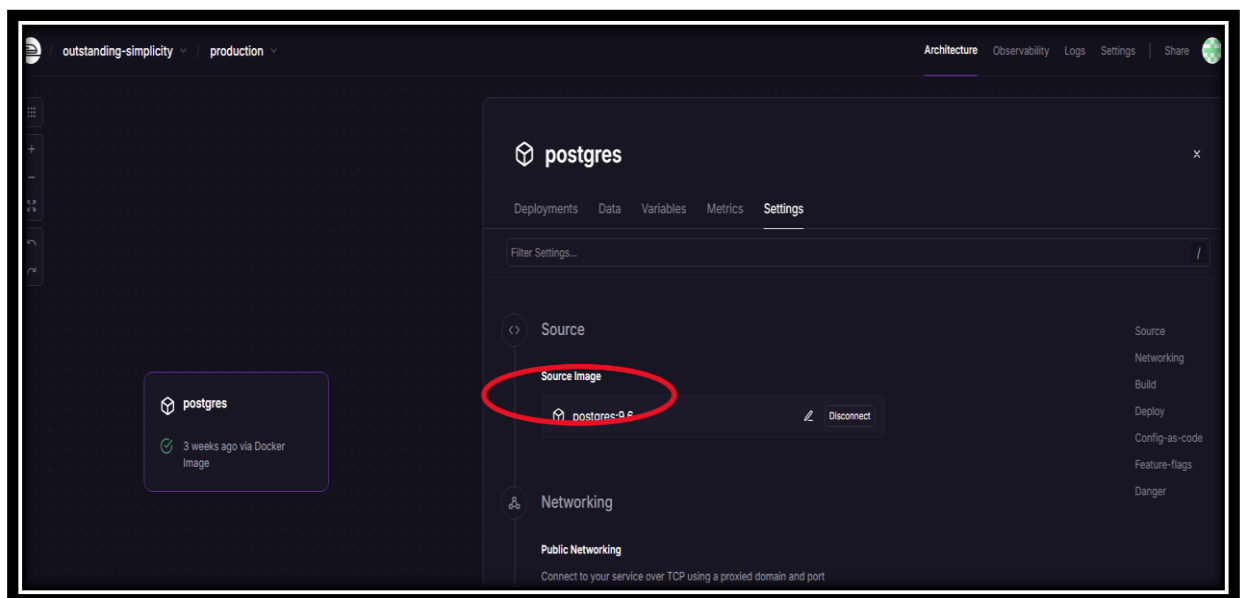


Figura 32. Selección de versión Railway para postgresQLv9.6

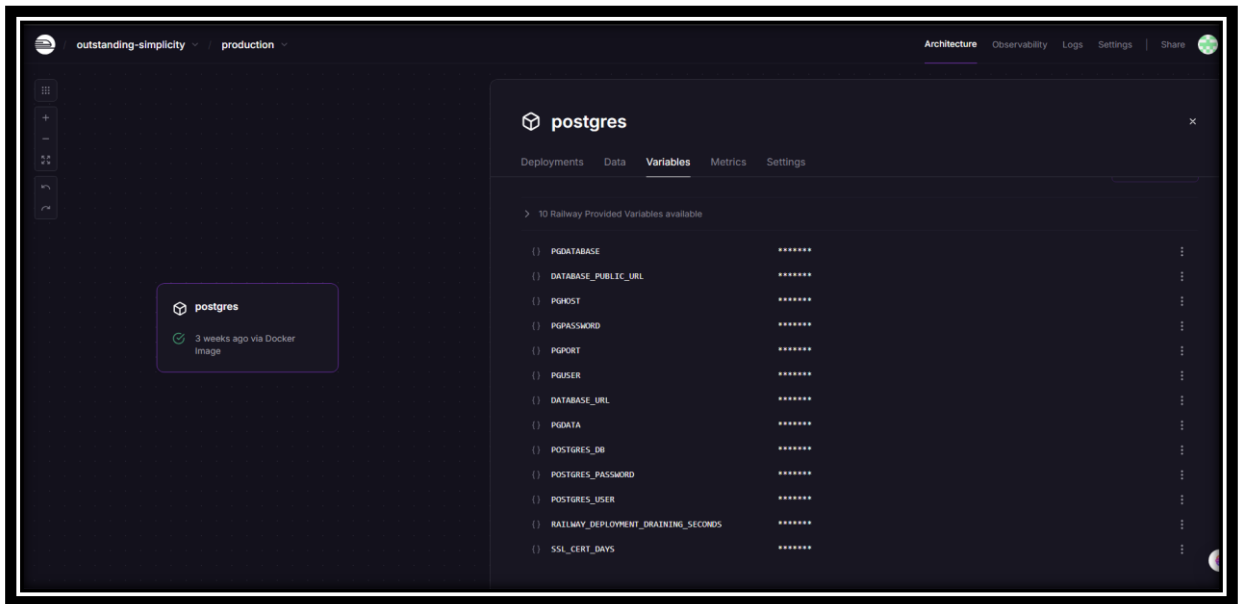


Figura 33. Creación de las variables en Railway

Se creó las variables en Railway y se obtuvo las credenciales necesarias, con las cuales mediante PgAdmin, se enlazó a la base de datos para montarla en la nube y posteriormente nos facilitó el acceso desde la web en desarrollo.

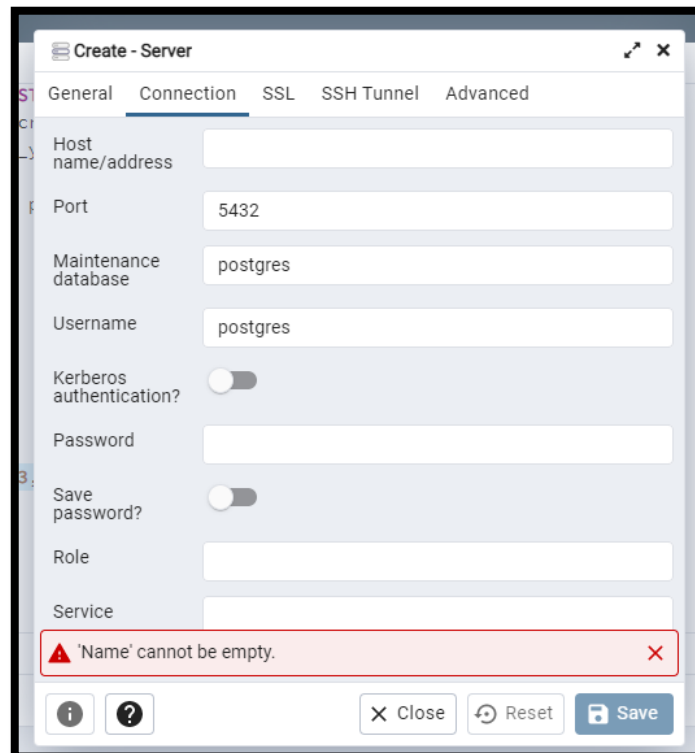


Figura 34. Modificación de las credenciales de conexión PgAdmin

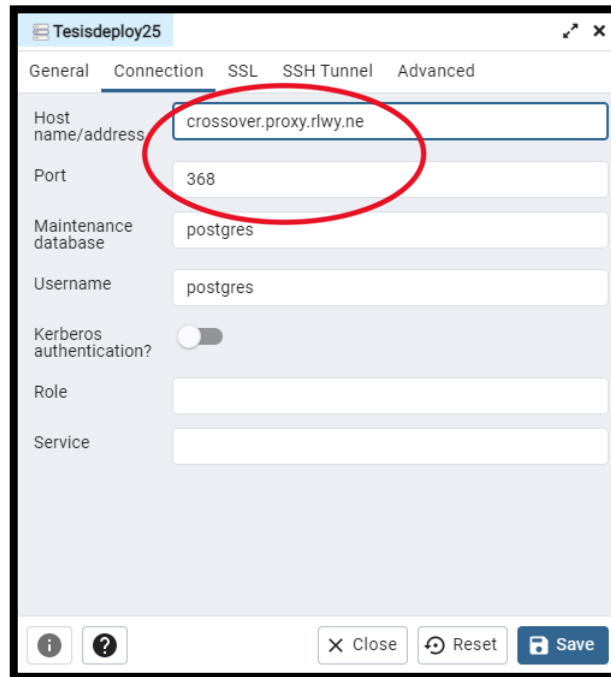


Figura 35. Ingreso de las credenciales de conexión PgAdmin

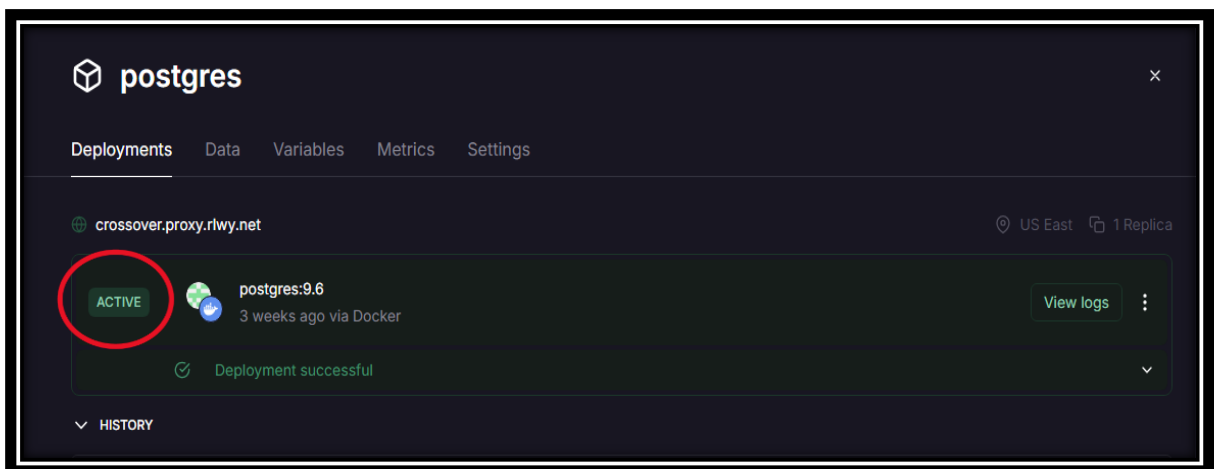


Figura 36. Conexión PostgreSQL con Railway

En la Figura 37 se puede observar que la conexión está establecida y se encuentra activa lo cual nos permitirá el acceso desde la web a nuestra base de datos.

3.7.5 Desarrollo de la página web

Se utilizó el react-build una opción que nos da el node.js el cual permitió el desarrollo del back-end y el front-end dentro del mismo lenguaje y aplicación.

3.7.5.1 Estructura de la página web

3.7.5.1.1 Back-end (Servidor)

El back-end se implementó con un enfoque API REST, el cual usa rutas de react-router que actúan como endpoints donde se obtuvo como componentes:

- `app/routes/api.calculate.tsx` - Endpoint para realizar cálculos del índice académico
- `app/routes/calculate.tsx` - Endpoint alternativo para cálculos
- `app/lib/pool.ts` - Configuración de la conexión a la base de datos PostgreSQL

3.7.5.1.2 Front-end (Cliente)

El front-end se desarrolló con React y utilizó react-router para habilitar la navegación entre páginas, sus principales componentes los podemos encontrar en:

- `app/components/` - Contiene todos los componentes visuales de la interfaz.
- `app/routes/` - Define las rutas y páginas de la aplicación.
- `app/app.css` - Estilos globales usando Tailwind CSS.

La interfaz se encuentra en los componentes como `StatsSection.tsx`, donde implementamos la visualización y el cálculo del índice de producción académica:

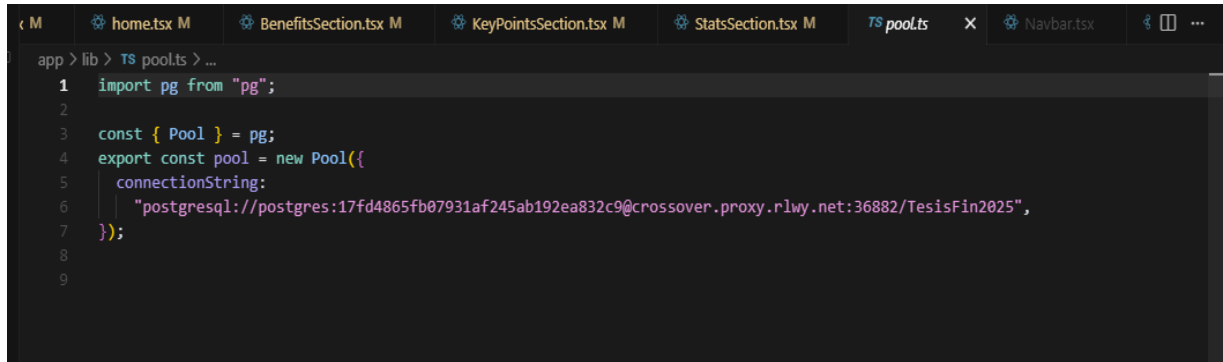
```
// app/components/StatsSection.tsx (fragmento)
function StatsSection({ total, initialValues }: StatsSectionProps) {
  const [startDate, setStartDate] = useState<Date | null>(new Date());
  const [endDate, setEndDate] = useState<Date | null>(new Date());
  const [valueA, setValueA] = useState<string>(initialValues?.valueA.toString() || "593");
  const [valueB, setValueB] = useState<string>(initialValues?.valueB.toString() || "110");

  // Función para calcular el índice de producción académica
  const calculateTotal = async () => {
    if (startDate && endDate) {
      setIsLoading(true);
      try {
        const response = await fetch(
          `/api/calculate?startYear=${startDate.getFullYear()}&endYear=${endDate.getFullYear()}`
        );
        // Procesamiento de la respuesta...
      } catch (error) {
        console.error('Error calculating total:', error);
      }
    }
  };
}
```

Figura 37. StatsSection Página web

3.7.5.2 Conexión con la base de datos

La configuración de la base de datos se encuentra en `app/lib/pool.ts`, que establece la conexión con PostgreSQL:

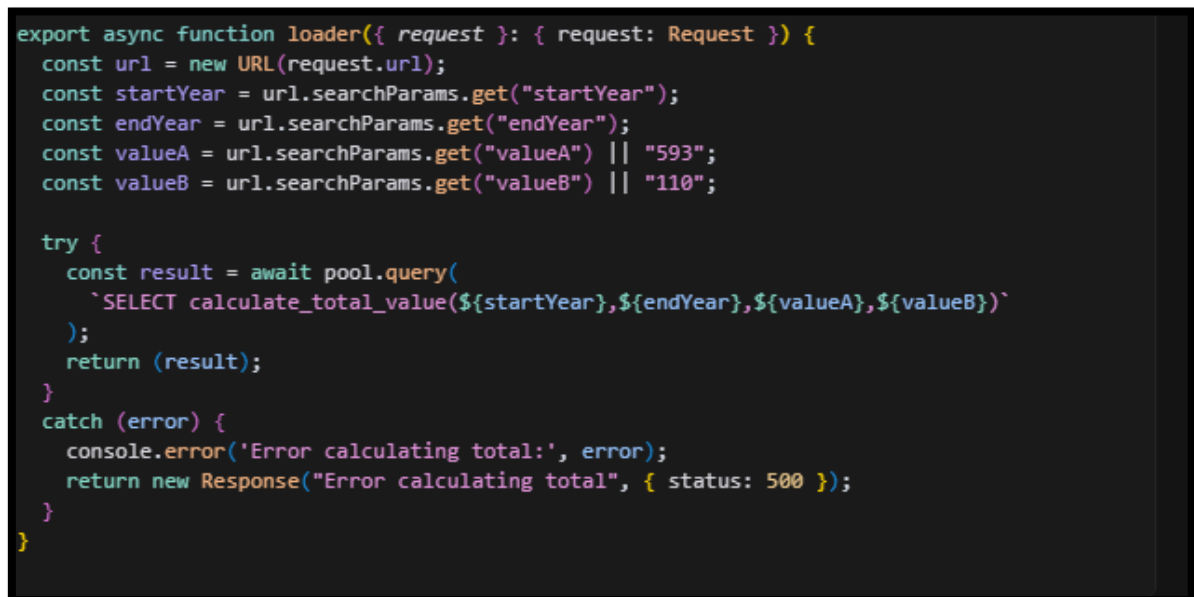


```
app > lib > TS pool.ts > ...
1 import pg from "pg";
2
3 const { Pool } = pg;
4 export const pool = new Pool({
5   connectionString:
6     "postgresql://postgres:17fd4865fb07931af245ab192ea832c9@crossover.proxy.rlwy.net:36882/TesisFin2025",
7 });
8
9
```

Figura 38. Configuración para conexión base de datos - página web

3.7.5.3 Procesamiento y flujo de datos

El back-end procesa las solicitudes de cálculo llamando a funciones SQL almacenadas en la base de datos:



```
export async function loader({ request }: { request: Request }) {
  const url = new URL(request.url);
  const startYear = url.searchParams.get("startYear");
  const endYear = url.searchParams.get("endYear");
  const valueA = url.searchParams.get("valueA") || "593";
  const valueB = url.searchParams.get("valueB") || "110";

  try {
    const result = await pool.query(
      `SELECT calculate_total_value(${startYear},${endYear},${valueA},${valueB})`
    );
    return (result);
  }
  catch (error) {
    console.error('Error calculating total:', error);
    return new Response("Error calculating total", { status: 500 });
  }
}
```

Figura 39. Llamado a la función SQL de la base de datos a la página web

En la Figura 40 se puede observar como el end-point recibe los parámetros necesarios para calcular el índice de producción académica y llama a la función “`calculate_total_value`” que fue la que se creó en la base de datos al inicio del desarrollo.

Por ende el flujo de datos queda como:

1. El usuario introduce los años y valores de PTC y PMT en la interfaz.
2. El componente StatsSection envía estos datos al endpoint /api/calculate.
3. El endpoint consulta la base de datos usando la función SQL `calculate_total_value`.
4. La base de datos procesa los datos y devuelve los resultados.
5. Los resultados son procesados en el front-end y mostrados en gráficos usando la biblioteca Recharts.



Figura 40. Resultado del flujo de datos y visualización de los resultados

CAPÍTULO IV.

4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dado que el sistema desarrollado permite el cálculo automático en tiempo real del Índice de Producción Académica (IPA) de la universidad, se diseñó un modelo de proyección que permite simular diferentes escenarios futuros, se tomó el último año de evaluación (2025) ya que este se encuentra por debajo del valor mínimo anual y es ideal para el modelo de proyección.

4.1.1 Modelo de Proyección

Con este modelo se realizó las variaciones en los indicadores más importantes (cantidad de artículos publicados “PAC”, libros y capítulos de libros “LyCl”) impactan en el índice de producción “IP”. Asimismo se proyectó el esfuerzo requerido para alcanzar objetivos estratégicos de crecimiento académico.

Para cada escenario proyectado:

- Se incrementa y disminuye de forma simulada los valores de los indicadores.
- Se recalcula el IP con estos nuevos valores.
- Se compara el nuevo IP contra el valor actual.

De esta manera, se responde a preguntas como:

- ¿Cuánto se debe incrementar en cada indicador para alcanzar el objetivo de 0.5 de IP?
- ¿Qué impacto tiene el incremento de "x" unidades en uno o varios indicadores?

Para esto se tomó en cuenta que:

- Se mantuvo constante el número de Profesores de Tiempo Completo (PTC) y Profesores de Medio Tiempo (PMT).
- Solo se varió los valores de los indicadores académicos como PAC y LyCL que son los que adquieren mayor valor a lo largo de cada año de evaluación.

4.1.1.1 Estructura de cálculo del modelo proyectado

$$IP_{proyectado} = \frac{(\text{Puntos actuales} + \text{Puntos adicionales simulados})}{\text{Total de PTC} + 0.5\text{PMT}}$$

Con esta fórmula se calculó el IP proyectado para el 2025 donde los puntos actuales serán los que obtenemos mediante el sistema informático desarrollado.

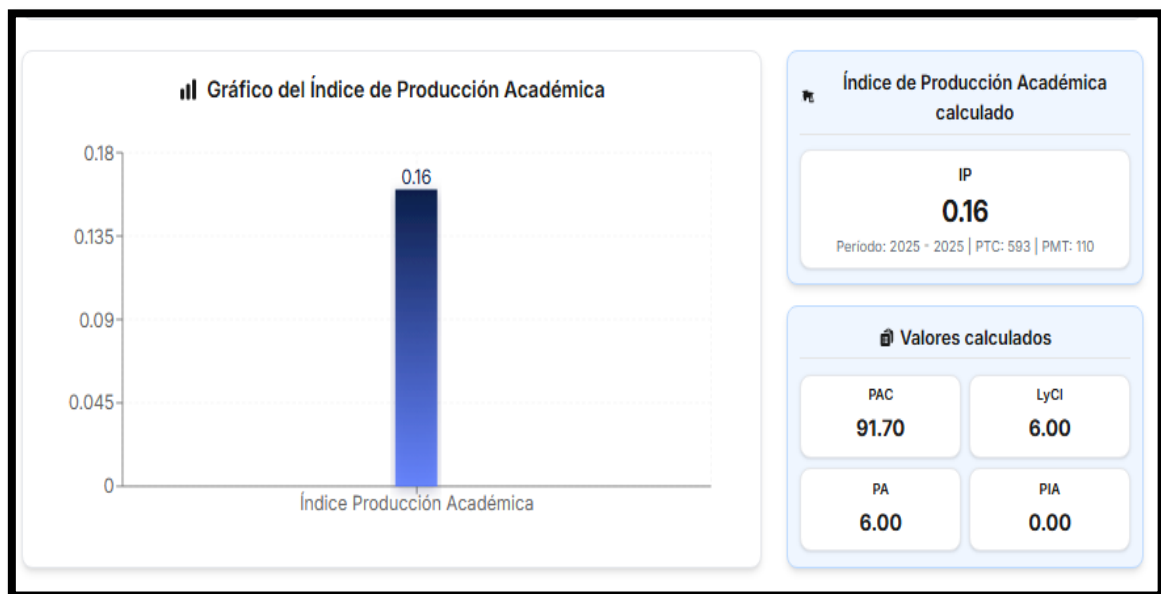


Figura 41. Datos de IP del 2025

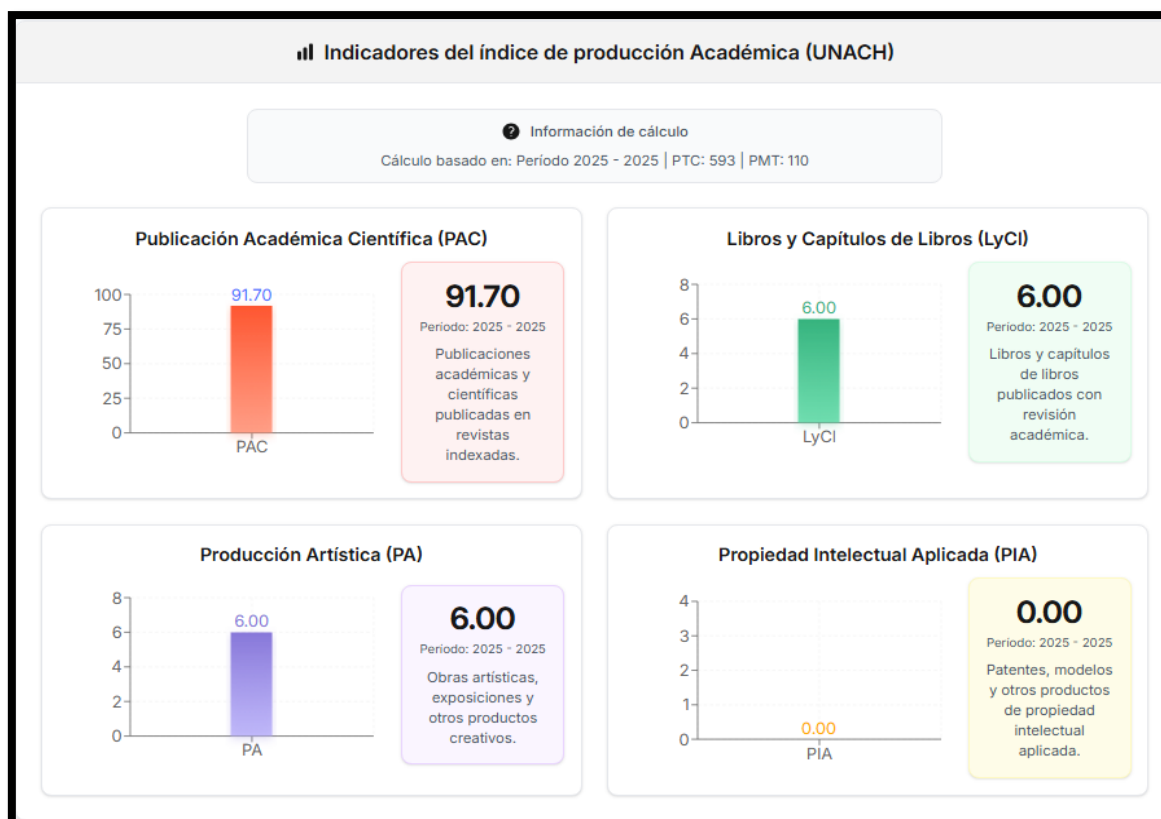


Figura 42. Datos de los indicadores del IP de 2025

DONDE:

Tabla 3. Valores iniciales para el modelo de proyección

Indicador	Valor
PAC (Producción Académica Científica)	91.7
PA (Producción Académica en Revistas Arbitradas)	6
LyCL (Libros y Capítulos de Libros)	6
PIA (Propiedad intelectual aplicada)	0
PTC (Profesores de Tiempo Completo)	593
PMT (Profesores de Medio Tiempo)	110
Índice de Producción Académica (actual)	0.16

4.1.1.2 Escenarios calculando el incremento de PAC sobre el IP actual con el IP proyectado

Se consideró para PAC sus categorías :

$$\varphi = \begin{cases} 1, & \text{si } \varphi \text{ es } Q1 \\ 0.9, & \text{si } \varphi \text{ es } Q2 \\ 0.8, & \text{si } \varphi \text{ es } Q3 \\ 0.7, & \text{si } \varphi \text{ es } Q4 \text{ [1]} \\ 0.6, & \text{si } \varphi \text{ es } ACI \\ 0.5, & \text{si } \varphi \text{ es } BR \\ 0.2, & \text{si } \varphi \text{ es } LA \end{cases}$$

Para el desarrollo se tomó los valores máximos mínimos e intermedios para lograr una mayor precisión de los cálculos sin necesidad de tener que tomar todos los valores.

Desarrollo

- Escenario +50 PAC para Q1, Q4 y LA
- Escenario +100 PAC para Q1, Q4 y LA
- Artículos necesarios para alcanzar un IPA = 0.50 por peso de PAC

Supuestos

- PA (Producción Artística), LyCL (Libros y Capítulos) y PIA (Producción Intelectual Aplicada) se mantienen constantes.
- Denominador fijo:

$$D = PTC + 0.5PMT = \frac{103.7}{0.16} \approx 648.13$$

- Numerador actual:

$$N_0 = PAC + PA + LyCL + PIA = 91.7 + 6 + 6 + 0 = 103.7$$

- Pesos de PAC según categoría:
 - Q1 → 1.0

- Q4 → 0.7
- LA → 0.2

4.1.1.2.1 Primer escenario incrementando + 50 PAC

Tabla 4. Incremento de PAC según la categoría para el IP proyectado

Tipo de PAC	Peso	PAC adicional	Puntos adicionales	IP proyectado
Q1	1.0	+50	+50	0.237
Q4	0.7	+50	+35	0.214
LA	0.2	+50	+10	0.176

4.1.1.2.2 Segundo escenario incrementando + 100 PAC

Tabla 5. Incremento de PAC según la categoría para el IP proyectado

Tipo de PAC	Peso	PAC adicional	Puntos adicionales	IPA proyectado
Q1	1.0	+100	+100	0.314
Q4	0.7	+100	+70	0.268
LA	0.2	+100	+20	0.191

4.1.1.2.3 Gráfica del aumento del IP con el IP proyectado



Figura 43. Comparación del IP proyectado para distintos incrementos de PAC según su categoría y el incremento al valor inicial de 0.16

4.1.1.2.4 Escenario cuanto se debe incrementar el valor de PAC para alcanzar el 0.5 de IP esperado:

$$N_0 + X * \omega = 0.50 * D \Rightarrow X = \frac{0.50D - N_0}{\omega}$$

Donde:

Tabla 6 Términos de la fórmula para calcular el IP esperado

Símbolo	Significado
N_0	Valor actual del numerador del índice de producción académica
X	Cantidad de artículos o libros adicionales que se necesitan proyectar
ω	Valor o peso que aporta cada artículo según su categoría.
D	Denominador total (PTC + 0.5 * PMT), es decir, el número base de docentes
$0.50 \cdot D$	Meta del numerador que se necesita para alcanzar un IPA de 0.50

Tabla 7. Incremento de PAC según la categoría para llegar al 0.5 de IP

Tipo de PAC	Peso ω	$0.50 D - N_0 \approx 220.36$	Número de artículos necesarios
Q1	1.0	220.36	221
Q4	0.7	220.36	315
LA	0.2	220.36	1 102

En conclusión se obtuvo :

- Con +50 Q1 el IPA subiría de 0.160 a 0.237.
- Con +100 Q4 alcanzaría 0.268.
- Para llegar a un IPA de 0.50, harían falta aproximadamente 221 artículos Q1, 315 Q4 o 1 102 LA.

4.1.1.3 Aumento del IP realizando el IP proyectado basado en el aumento de LyCL

Tabla 8. Aumento de LyCL para los Escenarios y cálculo del IP proyectado y el necesario para llegar a 0.5 de IP

Escenario	Libros añadidos	Puntos adicionales	Numerador total	IP proyectado
Actual	0	0	103.700	0.160
Libros +50	50	$50 \times (1 + 1/30) = 51.667$	$103.700 + 51.667 = 155.367$	0.240
Libros +100	100	$100 \times (1 + 1/30) = 103.333$	$103.700 + 103.333 = 207.033$	0.319
Libros necesarios para IPA = 0.50	≈214	$214 \times (1 + 1/30) \approx 221.133$	$103.700 + 221.133 = 324.833$	0.501

4.1.1.4 IP proyectado calculando de forma mixta el incremento de los dos indicadores (PAC y LyCL)

Tabla 9. IP proyectado calculando de forma mixta el incremento de los indicadores

Escenario	Artículos añadidos	Libros añadidos	Puntos adic.	Numerador total	IP proyectado
Actual	0	0	0.000	103.700	0.160
Art+Lib +50	50	50	$50 \times 1 + 50 \times 1.0333 = 50 + 51.667 = 101.667$	$103.700 + 101.667 = 205.367$	0.317
Art+Lib +100	100	100	$100 \times 1 + 100 \times 1.0333 = 100 + 103.333 = 203.333$	$103.700 + 203.333 = 307.033$	0.474

Escenario	Artículos añadidos	Libros añadidos	Puntos adic.	Numerador total	IP proyectado
Art+Lib necesarios para alcanzar el IP de 0.50	109	109	$109 \times 1 + 109 \times 1.0333 \approx 109 + 112.633 = 221.633$	$103.700 + 221.633 = 325.333$	0.502

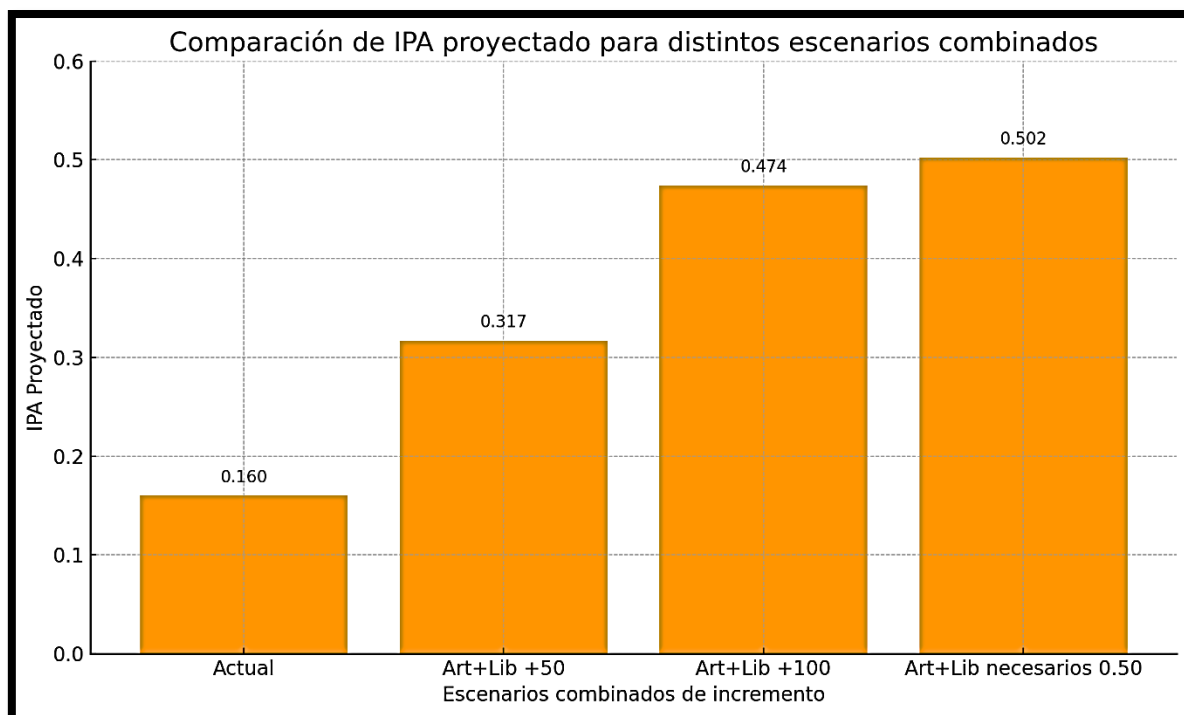


Figura 44. Comparación del IP actual con el IP proyectado con el incremento mixto de los indicadores

4.1.2 Validación del modelo de proyección

Para validar el modelo de proyección desarrollado para el índice de producción académica, se realizó una comparativa utilizando datos del año 2024, ya que en dicho año el valor IP fue de 0.8, lo cual nos permite tener un punto de referencia real con el cual comparar y contrastar los resultados proyectados para el modelo.



Figura 45. Datos del índice de producción académica 2024

Donde:

Tabla 10. Valores de indicadores del año de comparación con el modelo proyectado

Indicador	Valor
PAC (Producción Académica Científica)	461.41
LyCL (Libros y Capítulos de Libros)	45
PA (Producción Artística)	0
PIA (Producción de Innovación Académica)	10
PTC (Profesores de Tiempo Completo)	593
PMT (Profesores de Medio Tiempo)	110
Denominador Total ($D = PTC + 0.5 \times PMT$)	648.0
IPA Reportado	0.8

4.1.2.1 Cálculos de la validación del proyecto

Denominador:

$$PTC + 0.5 \times PMT = 593 + 55 = 648.0$$

Numerador:

$$(N) = PAC \times 1 + LyCL \times 1.0333 + PIA \times 0.5$$

$$(N) = 461.41 + 46.4985 + 5$$

$$(N) = 512.91$$

Donde se utilizó:

Tabla 11. *Peso para el cálculo del numerador en la validación del modelo de proyección*

Indicador	Peso utilizado
PAC (Artículos)	1.0
LyCL (Libros y capítulos)	1.0333
PIA (Propiedad intelectual aplicada)	0.5

Entonces:

$$IP_{proyectado} = \frac{N}{D}$$

$$IP_{proyectado} = \frac{512.91}{648}$$

$$IP_{proyectado} = 0.791$$

En conclusión:

$$IP_{Preferencial2024} - IP_{proyectado} = 0.8 - 0.791 = 0.009$$

Nos muestra que el error es solo de 1.1% lo que nos da como aceptable la validación.

CAPÍTULO V.

5.1 CONCLUSIONES

- La implementación del sistema informático automatizó el cálculo del índice de producción académica, lo cual minimiza el riesgo de errores al momento de realizar dicha operación y disminuye el consumo de tiempo.
- El sistema informático permite visualizar los resultados de forma accesible y clara lo cual da un apoyo fundamental al momento de tomar decisiones en el área de la producción académica.
- Este proyecto fortalece los procesos de evaluación académica e institucional ya que se encuentra alineada con la forma de evaluación ecuatoriana para futuros procesos de acreditación a la institución.
- El desarrollo del proyecto resolvió el procesamiento interno de datos, además de la adición de una página web, donde se permite realizar las consultas y visualización en tiempo real aportando transparencia y acceso de la información académica.

5.2 RECOMENDACIONES

- Migrar la base de datos progresivamente a una versión más actual para poder garantizar mejor compatibilidad, seguridad y rendimiento a largo plazo.
- Capacitar y utilizar el manual entregado para que los responsables del área de producción académica puedan hacer uso total del sistema y sus funcionalidades y así lo puedan usar correctamente.
- Implementar un área de opciones para usuarios en el que puedan reportar algún tipo de errores o sugerencias para que el sistema no se quede estático sino que se pueda seguir renovando según las necesidades.
- Mediante la adición de valores variables a más indicadores se podría realizar y visualizar más fácil proyecciones lo que ayudaría a la toma de decisiones para años posteriores.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] caces.gob.ec, «Caces,» 16 Agosto 2023. [En línea]. Available: <https://www.caces.gob.ec/wp-content/uploads/2023/12/Modelo-de-Evaluacio%CC%81n-Externa-UEP-2023-1.pdf>.
- [2] U. I. (UI1), «Sistemas Informáticos (SI): Qué Son, Características y Tipos, Blog Universidad Isabel 1,» 13 Febrero 2023. [En línea]. Available: [https://www.ui1.es/blog-ui1/sistemas-informaticos-si-que-son-caracteristicas-y-tipos#:~:text=Entendemos%20por%20sistema%20inform%C3%A1tico%20el,y%20otra%20%C3%B3gica%20\(software\)..](https://www.ui1.es/blog-ui1/sistemas-informaticos-si-que-son-caracteristicas-y-tipos#:~:text=Entendemos%20por%20sistema%20inform%C3%A1tico%20el,y%20otra%20%C3%B3gica%20(software)..) [Último acceso: 10 Octubre 2024].
- [3] Zendesk, «Blog de Zendesk,» 20 marzo 2024. [En línea]. Available: <https://www.zendesk.com.mx/blog/analisis-de-datos-en-tiempo-real/>. [Último acceso: 10 noviembre 2024].
- [4] F. E. E. Espinoza, «La búsqueda de información científica en las bases de datos académicas,» *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, vol. 3, nº 1, pp. 31-35, 2020.
- [5] T. P. G. D. Group, «PostgreSQL,» The PostgreSQL Global Development Group, 2024. [En línea]. Available: <https://www.postgresql.org/about/>. [Último acceso: 24 03 2025].
- [6] A. Ruiz Hidalgo, «Visualización de datos en 3D en páginas web,» 2023. [En línea]. Available: https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/61862/TFG_Ruiz_Hidalgo_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 12 noviembre 2024].
- [7] PgAdmin, «pdAdmin.org,» The pgAdmin Development Team, 2021. [En línea]. Available: <https://www.pgadmin.org/>. [Último acceso: 01 04 2025].
- [8] R. Corp, «Railway,» 2025, [En línea]. Available: <https://railway.com/>. [Último acceso: 02 04 2025].
- [9] Next.js, «Data Fetching,» 2022. [En línea]. Available: <https://nextjs.org/docs/basic-features/data-fetching/index>. [Último acceso: 10 Octubre 2024].
- [1] Node.js, «Nodejs.org,» 21 Noviembre 2024. [En línea]. Available: <https://nodejs.org/en>. [Último acceso: 12 Febrero 2025].
- [1] Vercel, «vercel.com,» vercel page, 2024. [En línea]. Available: <https://vercel.com/docs>. [Último acceso: 02 04 2025].
- [1] Microsoft, «Visual studio code,» Microsoft, 2024. [En línea]. Available: <https://code.visualstudio.com/docs/reference/default-keybindings>. [Último acceso: 02 04 2025].
- [1] A. ALVAREZ, «Clasificación de las Investigaciones,» Universidad de Lima, Lima, 3] 2020.
- [1] M. Albayero, M. Tejada y J. d. J. Cerritos, «"Una aproximación teórica para la aplicación de la metodología del enfoque mixto en la investigación en enfermería",» *Revista Entorno*, vol. 1, nº 69, p. 50, 2020.

- [1 L. Mucha, R. Chamorro, M. Oseda y R. Alania, «"Evaluación de procedimientos
5] empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de
posgrado",» *Revista Científica de Ciencias Sociales y Humanidades*, vol. 12, nº 1, pp.
50-51, 2020.
- [1 L. Fornetti y V. Martello, «Las variables en investigacion,» Universidad Nacional de la
6] Plata, La Plata, 2021.
- [1 P. Condori, «"Universo, población y muestra.",» Universidad Nacional de Juliaca,
7] Juliaca, 2020.

ANEXOS

Anexo A: Código de la función SQL para la base de datos

```
/* Creacion de tipo de respuesta.
Ejectura siempre que se vaya a generar de nuevo la base */
CREATE TYPE info AS (
    calculate NUMERIC,
    pac NUMERIC,
    lycl NUMERIC,
    pa NUMERIC,
    pia NUMERIC
);
CREATE OR REPLACE FUNCTION calculate_total_value (start_year INTEGER,
end_year INTEGER, ptc INTEGER, pmt INTEGER) RETURNS info LANGUAGE
PLPGSQL AS $$
DECLARE
    respuesta info;
    articulos_total NUMERIC;
    patrimonios_total NUMERIC;
    pac NUMERIC;

    libros_y_capitulos NUMERIC;
    libros_total NUMERIC;
    lycl NUMERIC;

    pa NUMERIC;
    pia NUMERIC;
BEGIN

SELECT SUM (CASE
            WHEN quartil_sjr = 'Q1' THEN 1
            WHEN quartil_sjr = 'Q2' THEN 0.9
            WHEN quartil_sjr = 'Q3' THEN 0.8
            WHEN quartil_sjr = 'Q4' THEN 0.7
            WHEN quartil_wos = 'Q1' THEN 1
            WHEN quartil_wos = 'Q2' THEN 0.9
            WHEN quartil_wos = 'Q3' THEN 0.8
            WHEN quartil_wos = 'Q4' THEN 0.7
            WHEN quartil_jci = 'Q1' THEN 1
            WHEN quartil_jci = 'Q2' THEN 0.9
            WHEN quartil_jci = 'Q3' THEN 0.8
```

```

        WHEN quartil_jci = 'Q4' THEN 0.7
        WHEN scopus = TRUE THEN 0.6
        WHEN isiweb
            OR scielo
            OR lilacs
            OR redalyc
            OR ebsco
            OR proquest
            OR jstor
            OR oaji
            OR doaj
            OR otras_bd THEN 0.5
        WHEN latindex THEN 0.2
        ELSE 0
    END), SUM (CASE WHEN (interculturalidad = true)
        THEN 0.21 ELSE 0 END) INTO articulos_total,
patrimonios_total

FROM
(SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024
WHERE tipopublicacion like 'ARTICULO%'
AND estadopublicacion = 'PUBLICADO'
AND anio BETWEEN start_year AND end_year) sq;

pac = articulos_total + patrimonios_total;

SELECT COUNT(*) INTO libros_total FROM
(SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024
WHERE tipopublicacion like 'LIBRO%' AND estadopublicacion = 'PUBLICADO'
AND anio BETWEEN start_year AND end_year) sq;

SELECT SUM (CASE
    WHEN numcaplib IS NULL OR numcaplib = 0 THEN 1 / 30
    ELSE 1 / numcaplib
END) INTO libros_y_capitulos FROM
(SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024

```

```

WHERE tipopublicacion like 'LIBRO%' AND estadopublicacion = 'PUBLICADO'
AND anio BETWEEN start_year AND end_year) sq;
lycl = libros_total + libros_y_capitulos;

SELECT SUM(internacional) + 0.9 * SUM(nacional) INTO pa FROM (SELECT
DISTINCT ON (codigopublicacion) CASE
    WHEN tipopublicacion LIKE 'PRODUCCION ARTISTICA
(NACIONAL)' THEN 1
    ELSE 0
    END AS nacional,
CASE
    WHEN tipopublicacion LIKE 'PRODUCCION ARTISTICA
(INTERNACIONAL)' THEN 1
    ELSE 0
    END AS internacional
FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024 WHERE anio BETWEEN
start_year AND end_year) AS sq;

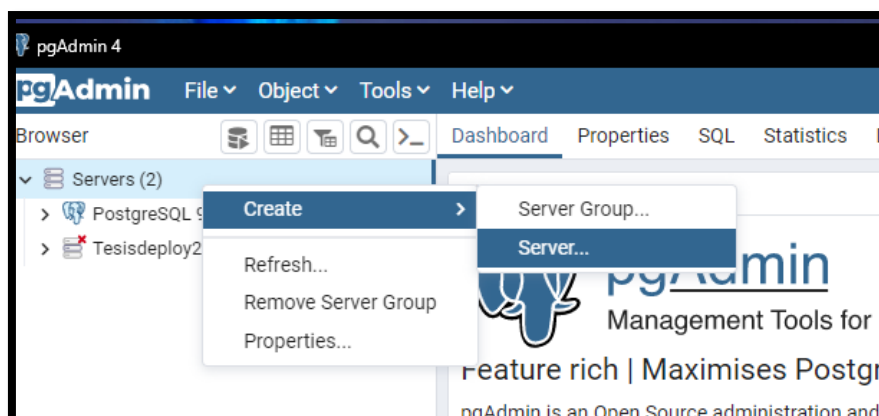
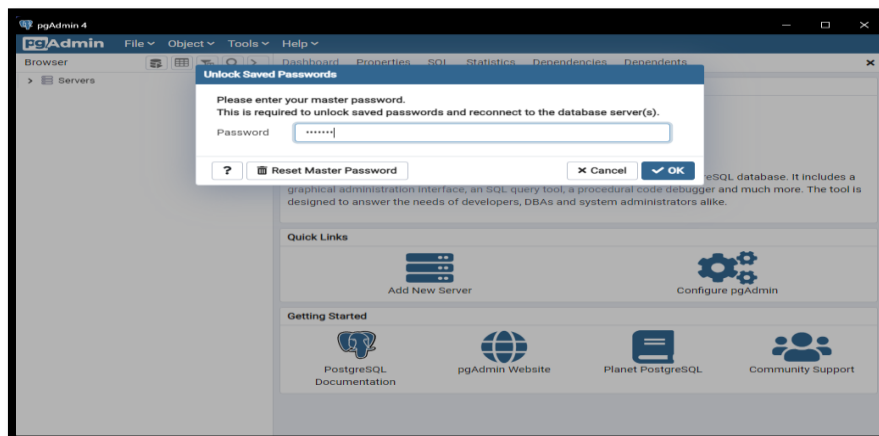
SELECT COUNT (*) INTO pia FROM (SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
    FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024
    WHERE anio BETWEEN start_year AND end_year) sq WHERE tipopublicacion
like '%(P.I.A)';

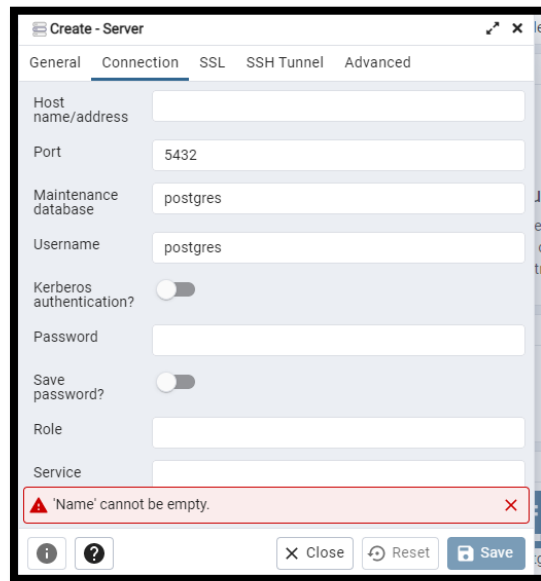
respuesta.calculate:=(pac + pa + lycl + pia) / (ptc + 0.5 * pmt);
respuesta.pac:=pac;
respuesta.lycl:=lycl;
respuesta.pa:=pa;
respuesta.pia:=pia;
RETURN respuesta;
END;
$$;

```

Anexo B: Manual de usuario para la implementación del proyecto

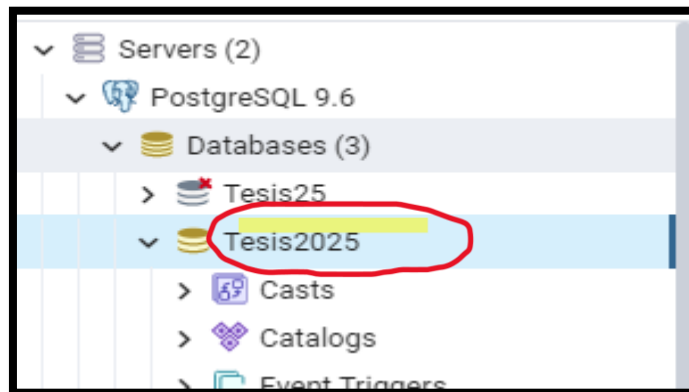
- Este manual describe los pasos necesarios para instalar, configurar y ejecutar el sistema, automatiza el cálculo del índice de producción académica a partir de datos almacenados en una base de datos PostgreSQL. El sistema está desarrollado en un único proyecto que integra tanto back-end como front-end, utilizando un framework basado en React con react-router.
 - **1 . Base de Datos**
 - **1.1 Requisitos**
 - **Nota:** Se asume que PostgreSQL y pgAdmin4 ya están instalados en el equipo del departamento. En caso contrario, consultar la documentación oficial para su instalación.
 - **1.2 Carga del Script SQL**
1. Abrir **pgAdmin4** y conectarse al servidor donde se encuentra la base de datos.



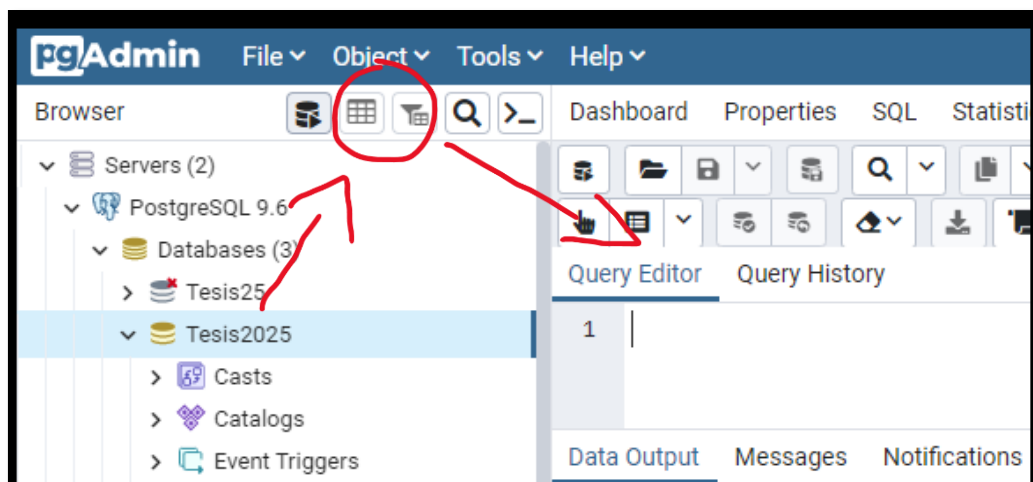


- Ingresar las credenciales de la base de datos para poder conectarse a través de PgAdmin.

2. Seleccionar la base de datos correspondiente.



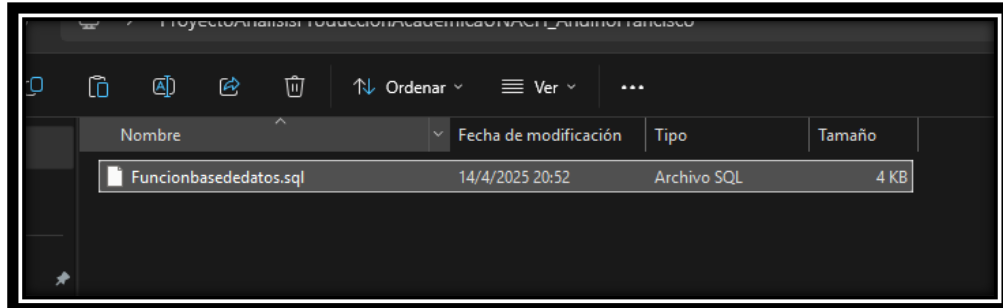
3. Abrir la herramienta **Query Tool**.



4. Cargar el script SQL proporcionado dentro del disco del proyecto: (Funcionbasededatos.sql).

Paso 1:

Abrimos el script que se encuentra dentro:



Paso 2:

Copiamos todo dentro del script:

```
Archivo  Editor  Ver

FROM
(SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024
WHERE tipopublicacion like 'ARTICULO'
AND estadopublicacion = 'PUBLICADO'
AND anio BETWEEN start_year AND end_year) sq;

pac = articulos_total + patrimonio_total;

SELECT COUNT(*) INTO libros_total FROM
(SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024
WHERE tipopublicacion like 'LIBRO' AND estadopublicacion = 'PUBLICADO' AND anio BETWEEN start_year AND end_year) sq;

SELECT SUM(CASE
WHEN numcaplib IS NULL OR numcaplib = 0 THEN 1 / 30
ELSE 1 / numcaplib
END) INTO libros_y_capitulos FROM
(SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024
WHERE tipopublicacion like 'LIBRO' AND estadopublicacion = 'PUBLICADO' AND anio BETWEEN start_year AND end_year) sq;

lycl = libros_total + libros_y_capitulos;

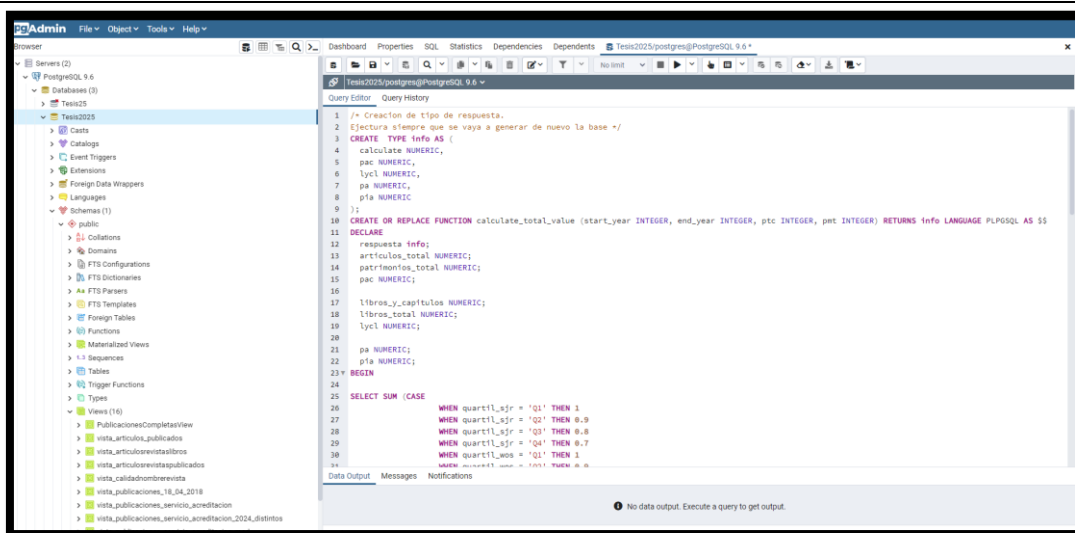
SELECT SUM(internacional) + 0.5 * SUM(nacional) INTO pa FROM (SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) CASE
WHEN tipopublicacion LIKE 'PRODUCCION ARTISTICA (NACIONAL)' THEN 1
ELSE 0
END AS nacional
CASE
WHEN tipopublicacion LIKE 'PRODUCCION ARTISTICA (INTERNACIONAL)' THEN 1
ELSE 0
END AS internacional
FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024 WHERE anio BETWEEN start_year AND end_year) AS sq;

SELECT COUNT(*) INTO pia FROM (SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024
WHERE anio BETWEEN start_year AND end_year) sq WHERE tipopublicacion like '(P.I.A)';

respuesta.calculate:(pac + pa + lycl + pia) / (ptc + 0.5 * pnt);
respuesta.pac:=pac;
respuesta.lycl:=lycl;
respuesta.pa:=pa;
respuesta.pia:=pia;
RETURN respuesta;
END;
$$.
```

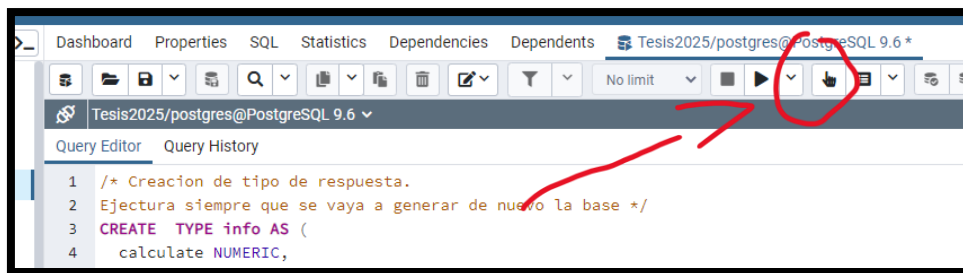
Paso 3:

Pegamos el script dentro de PgAdmin en la herramienta QueryTool seleccionada previamente:



Paso 4:

Le damos a correr para que se cree la función necesaria para continuar:



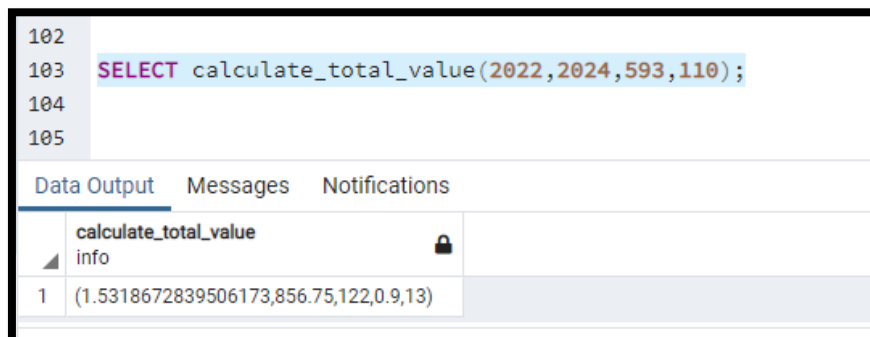
Esta función será llamada posteriormente desde el front-end para mostrar los resultados de manera dinámica.

• 1.2.1 Verificar la función utilizada:

Para comprobar que la función se ha creado correctamente y está funcionando como se espera dentro del entorno de **PostgreSQL**, se recomienda realizar una ejecución directa desde el motor de base de datos utilizando el siguiente comando:

`SELECT calculate_total_value("año inicial","año final","valor PTC", "valor PMT");`

Se puede visualizar el resultado en la siguiente imagen:



- **NOTA:** En caso de que la función sea utilizada por primera vez en el PostgreSQL quitar el comentario de la línea 1 hasta la 9 que se muestra en la imagen a continuación donde explicara su objetivo:

```

/* Creacion de tipo de respuesta.
Ejectura siempre que se vaya a generar de nuevo la base
CREATE TYPE info AS (
  calculate NUMERIC,
  pac NUMERIC,
  lycl NUMERIC,
  pa NUMERIC,
  pia NUMERIC
); */

```

• 1.3 Descripción del script para poder realizar cambios:

Se llama a la función encargada de obtener y procesar los datos, la cual inicia realizando una consulta a la siguiente vista de la base de datos:

vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024.

A partir de esta vista, se extraen los datos necesarios para luego aplicar los filtros y ejecutar los cálculos correspondientes para cada uno de los indicadores establecidos.

Cabe destacar que estos cálculos han sido revisados y validados por el experto en el área de Producción Académica.

```

FROM
(SELECT DISTINCT ON (codigopublicacion) *
FROM vista_publicaciones_servicio_acreditacion_mod_2024
WHERE tipopublicacion like 'ARTICULO%'
AND estadopublicacion = 'PUBLICADO'
AND anio BETWEEN start_year AND end_year) sq;

```

2. Aplicación Web (Front-end y Back-end Integrado)

El proyecto utiliza un único repositorio que contiene tanto el back-end (lógica de conexión y consultas a la base de datos) como el front-end desarrollado con **React**. Se hace uso de react-router para el manejo de rutas internas dentro de la aplicación.

Además, el desarrollo se realiza utilizando **TypeScript** como lenguaje principal.

3. Requisitos Previos

Asegúrese de tener instalados los siguientes programas:

- **Node.js** – <https://nodejs.org>
Versión recomendada: LTS
- **Yarn** – <https://classic.yarnpkg.com/en/docs/install>

4. Instalación del Proyecto

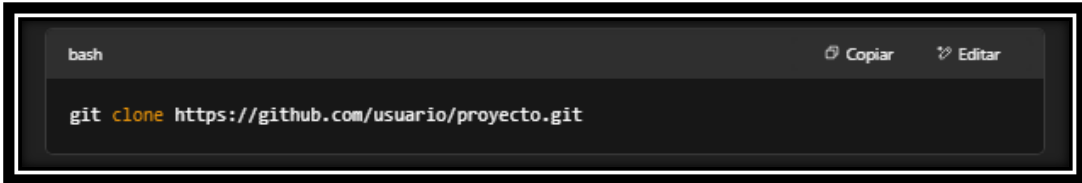
• 4.1 Clonar o descargar el repositorio del proyecto.

El repositorio del proyecto será proporcionado al encargado del Departamento de Producción Académica mediante correo electrónico. Este podrá estar disponible en una

plataforma de control de versiones (como GitHub) o entregarse localmente como un archivo comprimido .rar, el cual **ya se encuentra incluido en el disco con el nombre del proyecto**.

- **Para Opción A: Clonación Desde Git**

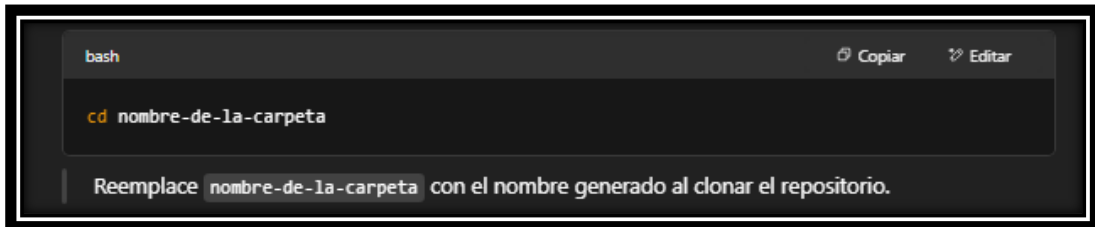
1. Abra una terminal o consola de comandos.
2. Ejecute el siguiente comando, reemplazando la URL por la correspondiente al repositorio:



```
bash
git clone https://github.com/usuario/proyecto.git
```

URL del repositorio: https://github.com/Fran0612/A.F.Proyecto_ProduccionA.git

3. Ingrese al directorio del proyecto:

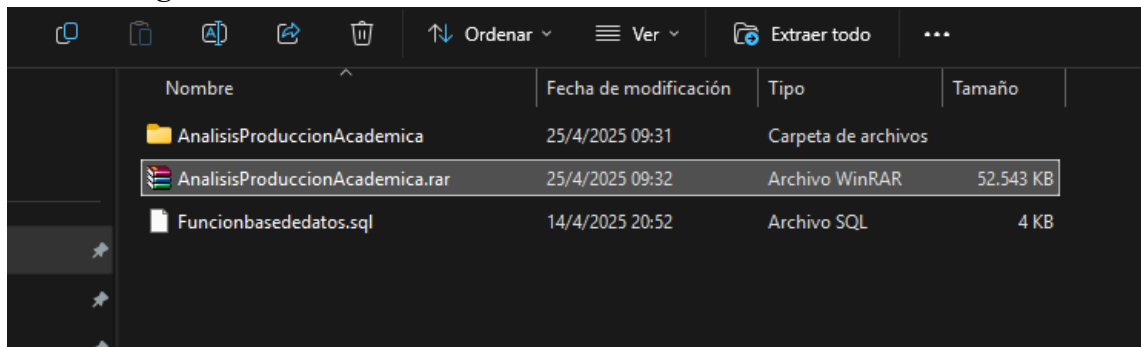


```
bash
cd nombre-de-la-carpeta
```

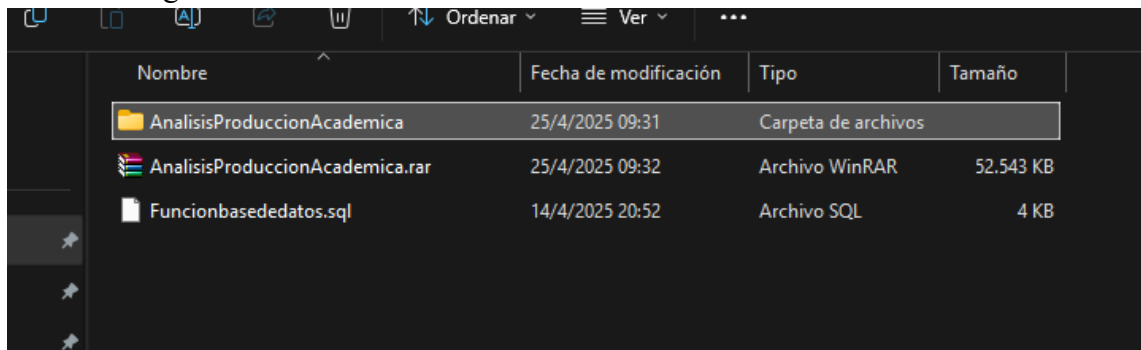
Reemplace `nombre-de-la-carpeta` con el nombre generado al clonar el repositorio.

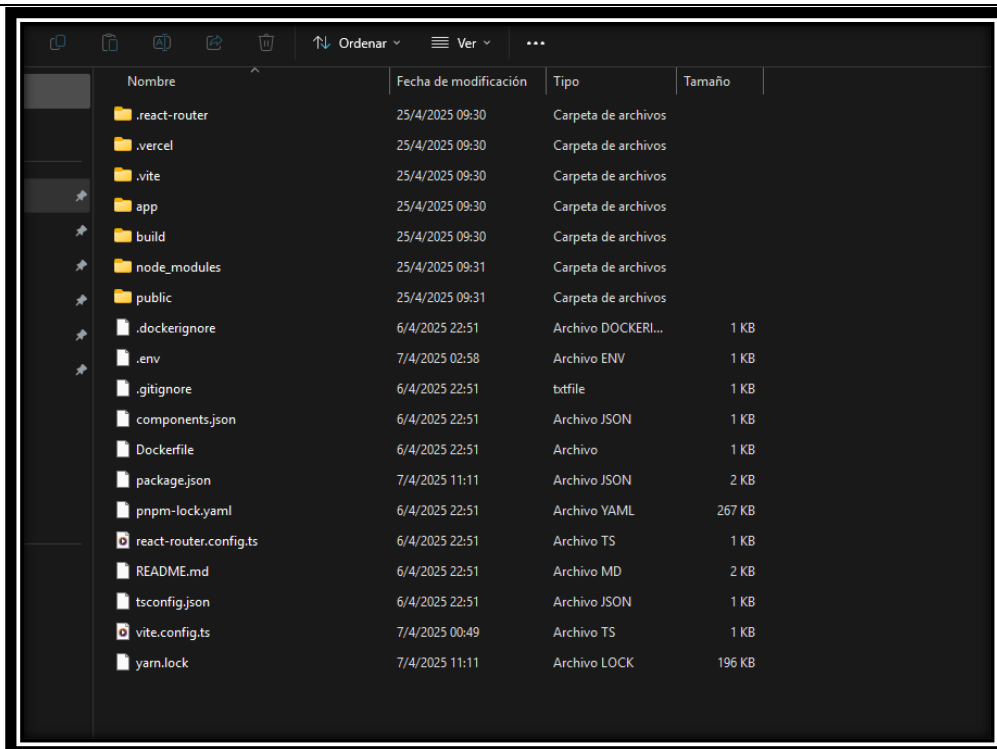
- **Para Opción B: Instalación Desde Archivo .Rar**

1. Localice el archivo .rar con el nombre del proyecto, **ya incluido en el disco entregado**.



2. Extraiga el contenido en una ubicación deseada de su sistema.





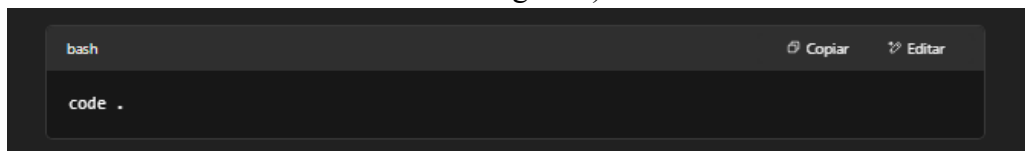
3. Acceda a la carpeta extraída desde su explorador de archivos o terminal.



• 4.2 Abrir el proyecto en Visual Studio Code

Se recomienda utilizar Visual Studio Code como editor de código por su compatibilidad con React, TypeScript y su terminal integrada.

- Puede abrir la carpeta del proyecto desde la terminal con el siguiente comando (si tiene habilitado code como comando global):



• 4.3 Instalar las dependencias

En la terminal integrada de Visual Studio Code o desde cualquier terminal ubicada en la raíz del proyecto, ejecutar:

```
bash
yarn install
```

Espere a que se complete la instalación.

- **4.4 Verificación:**

Antes de continuar con la instalación del proyecto, es recomendable verificar que el archivo package.json contenga la configuración adecuada. Este archivo define los scripts disponibles y las dependencias necesarias para ejecutar la aplicación correctamente.

- **4.5 Configuración de la Conexión a la Base de Datos**

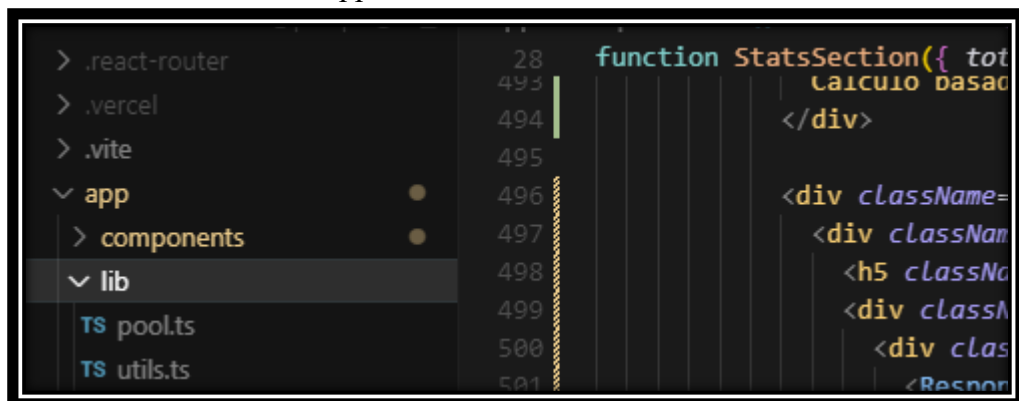
Para conectar la aplicación a la base de datos, se utiliza PostgreSQL. La conexión se maneja mediante el paquete "pg" y la configuración se realiza en un archivo ubicado dentro de la carpeta "lib", específicamente en el archivo "pool.ts".

Pasos para acceder:

Paso 1:

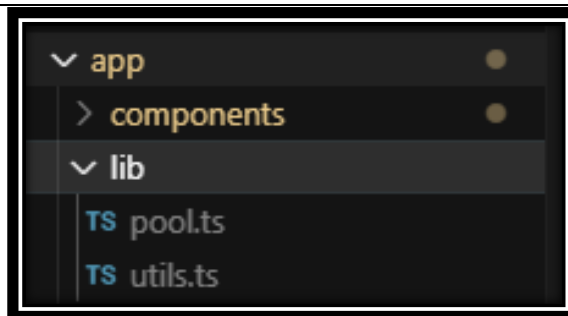
Una vez abierto el proyecto en el editor de preferencia en este caso visual code:

Nos dirigimos a la parte izquierda donde tenemos todos los archivos de nuestro proyecto y posteriormente a la sección de app/lib:



Paso 2 :

Desplegamos la carpeta lib donde nos aparecerá el archivo pool.ts:



- **4.5.1 Modificar archivo para la conexión**

Dentro de la carpeta app/lib, se ha creado un archivo llamado **pool.ts**, donde se configura la conexión a la base de datos. Este archivo exporta una constante llamada pool, que es la instancia de conexión a la base de datos.

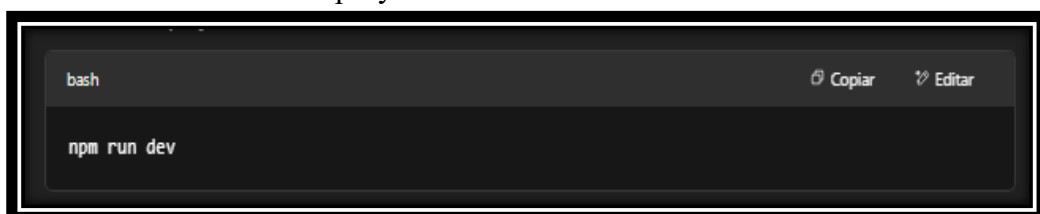
El código en **pool.ts** es el siguiente:



- Nota: Reemplazar “Insertar_la_url_publica_de_la_base_de_datos_aqui “ con la URL pública de la base de datos correspondiente o con la dirección necesaria que apunte a la base de datos que se quiere utilizar. Asegúrese de que esta URL esté actualizada y correctamente configurada para su entorno.

- **5. Ejecución en Local**

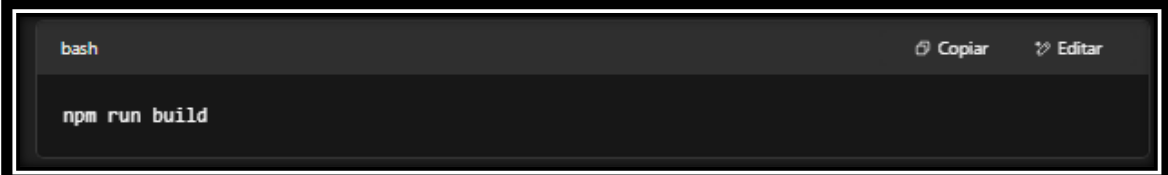
Para iniciar el proyecto en modo desarrollo dentro de la terminal de Visual Code o cualquier terminal ubicada en la raíz del proyecto:



Esto abrirá la aplicación en el navegador, normalmente en <http://localhost:3000> si se encuentra disponible sino lo creara en otro puerto.

- **5. Compilación para Producción**

Para generar los archivos listos para el despliegue:

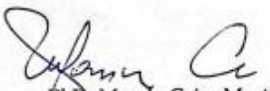
A terminal window with a dark background. The top bar shows 'bash' on the left and 'Copiar' and 'Editar' icons on the right. The main area contains the command 'npm run build' on a single line.

```
bash
npm run build
```

Los archivos compilados se almacenarán en la carpeta build/, lista para ser desplegada en un servidor web.

- A partir de este punto, el equipo técnico tendrá que configurar el despliegue según sus necesidades específicas y el entorno o servidor web que utilicen (por ejemplo, Nginx, Apache, Railway, Vercel, etc.).

Anexo C: Certificado de entrega y aprobación del proyecto dentro del departamento desarrollado.

	Dirección de Investigación VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN Y POSTGRADO	<i>en movimiento</i>  UNACH-DGI.58
No. 0677-DIR.INV-2025		
CERTIFICA:		
Que, el señor FRANCISCO JAVIER ANDINO VACA, portador de la cédula de ciudadanía No. 1722700505, estudiante de la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), ha realizado la entrega formal de una aplicación informática, acompañada de los recursos necesarios para su correcta instalación y ejecución, contenidos en un CD, el cual incluye:		
• La aplicación titulada: "Diseño de un sistema informático para la evaluación en tiempo real del criterio de producción académica mediante análisis de datos en el Departamento de Investigación de la UNACH". • La guía de usuario, que detalla las instrucciones necesarias para la instalación y el correcto funcionamiento del sistema en cualquier plataforma operativa compatible. • Los scripts necesarios, indispensables para el adecuado despliegue y operación de la aplicación.		
Esta aplicación fue desarrollada en el marco de las actividades realizadas por el estudiante en el Observatorio de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Dirección de Investigación de la Universidad Nacional de Chimborazo, durante el período comprendido entre el 17 de septiembre de 2024 y el 28 de abril de 2025.		
Cabe destacar que este producto se recomienda ser parte del registro de innovación de la UNACH, con énfasis en la inclusión del Tutor, y además del Técnico de apoyo en Investigación Ing. Efraín Cajamarca.		
Certificación que se expide en Riobamba, a los veinte y cinco días del mes de mayo de 2025.		
Atentamente,		
 Ph.D. Magda Cejas Martínez DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN		
Generado por: Ing. Efraín Cajamarca A. (05/05/2025) Cc: Archivo		