

# MODELO PREDICTIVO PARA EL FAVORECIMIENTO DE LA PERMANENCIA DE APRENDICES EN AMBIENTES DE FORMACIÓN MEDIANTE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA EL SENA-CNCA

**HEYNER ENRIQUE CABARCAS BONILLA**  
Código estudiantil: 2015120267255

Trabajo de Investigación presentado como requisito para optar el título de:  
magister en Ingeniera de Sistemas y Computación

**Tutor(es):**

**DIRECTOR: PhD, JUAN CARLOS CALABRIA SARMIENTO**

**CODIRECTOR: PhD, JUAN MANUEL RUA ASCAR**

## RESUMEN

La educación juega un papel importante en la vida de las personas, ya que es una herramienta que permite mejorar su calidad de vida, mejora sus habilidades, aumenta su productividad mejorando su situación económica, esto también promueve igualdad y es en ese punto donde el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, ofrece formación gratuita en programas técnicos, tecnológicos y de formación complementaria, fomentando una formación integral que incluyen valores como el respeto a la vida, pensamiento crítico, liderazgo, solidaridad, justicia, equidad, creatividad e innovación. En las dinámicas normales de educación y formación se encuentran altos índices de deserción que se deben a múltiples causas entre ellas, el bajo rendimiento académico y falta de motivación, falta de recursos financieros, problemas de salud, desempleo de padres, entre otras muchas causas, para el caso de estudio en el Centro Nacional Colombo Alemán de

la Regional Atlántico del SENA, ubicados en la ciudad de Barranquilla, se han venido realizando diferentes estudios para disminuir los índices de deserción.

Este trabajo de investigación se centra en la identificación de esas variables que generan el fenómeno de deserción en el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) – Centro Nacional Colombo Alemán (CNCA), para luego mediante herramientas de inteligencia de negocios, generar datos, análisis, interpretaciones y comparaciones que permitan la permanencia de los aprendices, identificando aquello con mayor probabilidad de deserción y apoyándolos en su proceso formativo. Al final se contará con un modelo predictivo que favorezca la permanencia de aprendices en su proceso formativo.

**Palabras clave:**

Aprendiz, retención estudiantil, alertas tempranas, inteligencia de negocios, analítica de datos.

**ABSTRACT**

Education plays an important role in people's lives, as it is a tool that allows for an improvement in their quality of life, enhances their skills, and increases productivity, thereby improving their economic situation. It also promotes equality, and it is at this point that the National Apprenticeship Service (SENA, in Spanish) offers free training programs in technical, technological, and complementary education. This encourages comprehensive training that includes values such as respect for life, critical thinking, leadership, solidarity, justice, equity, creativity, and innovation. In the normal dynamics of education and training, there are high dropout rates due to various reasons, including low academic performance, lack of motivation, financial constraints, health issues, parental unemployment, among many others. For the case study at the National Colombo German Center of the Atlantic Region of SENA, located in the city of Barranquilla, different studies have been conducted to reduce dropout rates.

This research focuses on identifying the variables that contribute to the phenomenon of dropout at the National Apprenticeship Service (SENA) - National Colombo German Center (CNCA). Subsequently, using business intelligence tools, it aims to generate data, analyses, interpretations, and comparisons that facilitate the retention of apprentices. The goal is to identify factors with a higher probability of dropout and support apprentices in their training process. Ultimately, a predictive model will be developed to enhance the retention of apprentices in their training process.

**Key Words:**

Apprentice, student retention, early warnings, business intelligence, data analytics.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adamson, C. (2003). *Mastering Data Warehouse Aggregates: Solutions for Star Schema Performance*. New York: Wiley.
2. Analitik, V. (2022). Deserción en educación universitaria en Colombia es del 46%: así se afecta al mercado laboral. Obtenido de <https://www.valoraanalitik.com/2022/06/02/desercion-educacion-universitaria-colombia-del-46/>
3. Aportela Rodriguez, I. (2015). La información como recurso estratégico en las empresas de base tecnológica. *Revista General de Información y Documentación*, 25-2, 265-285.
4. AprendelA. (2022). *Limpieza y Preprocesamiento de Datos con Python*. Obtenido de AprendelA: <https://aprendeia.com/limpieza-y-procesamiento-de-datos-con-codigo-en-python/>

5. Arguedas, I., & Jimenez, F. (2008). Factores que promueven la permanencia de estudiantes en la educación secundaria. Instituto de Investigación en Educación.
6. Armenta, E., Vargas, J., Vargas, A., & Vargas, L. (2021). Evaluación y mejora de los procesos tutoriales en el Bachillerato. Estrategia para asegurar la permanencia dentro de un sistema educativo de calidad. Culiacan: Universidad Autónoma de Sinaloa.
7. Babativa Novoa, C. (2017). Investigación Cuantitativa. Bogotá, D.C.: Areandina.
8. Bustamante Martinez, A., Galvos Lista, E., & Gomez Florez, L. (Abril de 2013). Técnicas de modelado de procesos de ETL: una revisión de alternativas y su aplicación en un proyecto de desarrollo de una solución de BI. Scientia Et Technica, 18-1, 185-191.
9. Calzada, L., & Abreu, J. (2009). El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos . International Journal of Good Conscience.
10. Castillo, M. (2019). INTELIGENCIA DE NEGOCIOS PARA LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL DE LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE BOYACÁ . Tunja: UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA.
11. Curto Diaz, J., & Conesa, J. (2010). Introducción al Business Intelligence. Barcelona: Cátedra España.
12. Davenport, T., & Prusak, L. (2001). Conocimiento en acción : cómo las organizaciones manejan lo que saben. Buenos Aires: Pearson Educación.
13. Eduardo, L. (2015). Deficit de Técnico y tecnólogos. DINERO, VIRTUAL.

14. Espinoza, J., Hernandez, J., & Mariño, L. (2020). Estrategias de permanencia universitaria. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica.
15. Forero Castañeda, D., & Sánchez Garcia, J. (2021). Introducción a la inteligencia de negocios basada en la metodología Kimball. Technol. Investig. Academia TIA, 5-17.
16. Gil Soto, E. (2004). La información como recurso estratégico generador de conocimientos. Un enfoque de recursos y capacidades. Universidad de la Laguna.
17. Hernandez Mejia, S. (2017). COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE UN DATA WAREHOUSE. Manizales: Universidad de Manizales.
18. Howson, C. (2007). Successful Business Intelligence: Secrets to Making BI a Killer App. McGraw-Hill.
19. Hurtado de Barrera, J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. Caracas: Servicios y Proyecciones para América Latina.
20. IEBS, & Calzada, J. (2014). IEBS. Obtenido de Metodología y técnicas de modelado dimensional de Kimball:  
<https://www.iebschool.com/blog/metodologia-agile-tecnicas-modelado-kimball-agile-scrum/>
21. Kimball, R., & Caserta, J. (2004). The Data Warehouse ETL Toolkit: Practical Techniques for Extracting, Cleaning, Conforming, and Delivering Data. Wiley.
22. Kimball, R., & Ross, M. (2013). The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc.

23. Ley 119. (9 de Febrero de 1994). Por la cual se reestructura el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, se deroga el Decreto 2149 de 1992 y se dictan otras disposiciones. Bogotá: Congreso de Colombia.
24. Martínez Mendez, J. (1999). El salto desde la Gestión de Información a la Gestión del Conocimiento. Departamento de Información y Documentación. Universidad de Murcia.
25. Martínez Trujillo, T. (2018). Gestión de datos empresariales utilizando procesos ETL . Zumpango: Gestión de datos empresariales utilizando procesos ETL .
26. Mejía Lopez, J., & Vanegas Burbano, J. (2018). La deserción de Aprendices SENA. Uniminuto.
27. Ministerio de Educación Nacional. (2015). ESTRATEGIAS PARA LA PERMANENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR: EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS Ministerio de Educación Nacional-MEN- QUALIFICAR. Bogotá: Sanmartín Obregón & Cía Ltda.
28. Ministerio de Educación Nacional. (2020). Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-82745.html>
29. Muñoz, L., Mazon, J.-N., & Trujillo, J. (2011). ETL Process Modeling Conceptual for Data Warehouses: A Systematic Mapping Study. IEEE, 358 - 363.
30. Norris, M., & Rigby, P. (1994). Ingeniería de Software Explicada. México: MegaByte-Noriega Editores.
31. Oracle. (2015). ¿Qué es Inteligencia de Negocios? Recuperado el 7 de 2022, de Oracle: [http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529\\_esa.pdf](http://www.oracle.com/ocom/groups/public/@otn/documents/webcontent/317529_esa.pdf)

32. Patiño Garzon, L., & Cardona Perez, A. (2012). REVISIÓN DE ALGUNOS ESTUDIOS SOBRE LA DESERCIÓN ESTUDIANTIL UNIVERSITARIA EN COLOMBIA Y LATINOAMÉRICA. *Theoria, Ciencia, arte y humanidades*, 9-20.
33. Peña, A. (2006). *Inteligencia de Negocios: Una Propuesta para su Desarrollo en las organizaciones*. Ciudad de Mexico: Instituto Politécnico Nacional.
34. Piña Martinez, C. (2018). *Procesos ETL e implementación real enfocada al procesamiento de artículos científicos*. UPM. Madrid: E.T.S.I. de Sistemas Informáticos (UPM).
35. Portillo, M. (2015). *Propuesta de un nuevo enfoque para reducir el abandono escolar en secundaria*. *Revista Electrónica Educare*.
36. Quintero Velasco, I. (2016). *Análisis de las causas de deserción universitaria*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Bogotá D.C.
37. Rojas, P. (2016). *Implementación de inteligencia de negocios, utilizando la metodología de ralph kimball en la toma de decisiones en el área de ventas*. Lima: Universidad Autonoma del Perú.
38. Rosli, N., & Carlino, P. (2015). *Acciones institucionales y vinculares que favorecen la permanencia escolar de alumnos de sectores socioeconómicos desfavorecidos*. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*.
39. SENA, S. N. (2022). *CompromISO*. Obtenido de <https://compromiso.sena.edu.co/>
40. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2019). *REGLAMENTO DEL APRENDIZ DEL SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE - SENA*. Bogotá: Dirección de Formación Profesional - Dirección General.



41. Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (2020). IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS DE DESERCIÓN 2020. Bogotá: Dirección General SENA.
42. Sinnexus. (2009). Sinergia. Obtenido de Sinergia:  
[https://www.sinnexus.com/business\\_intelligence/](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/)
43. Tamayo y Tamayo, M. (2006). Técnicas de Investigación. México: Mc Graw Hill.
44. Tinto, V. (1998). DEFINIR LA DESERCIÓN: UNA CUESTION DE PERSPECTIVA. Jossey-Bass Inc. Publishers.
45. Zarate Rueda, R., & Mantilla Pinilla, E. (2014). a deserción estudiantil UIS, una mirada desde la responsabilidad social universitaria. Zona Proxima, 121-134.