



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 1

Neiva, 11 de diciembre de 2018

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

HEDYE ESMERALDA RAMÍREZ AVILÉS, con C.C. No. 36309984, **CARLOS ALBERTO GOMEZ HERRÁN**, con C.C. No.7714424, autor(es) de la tesis titulada: **PATRONES DE INTERACCIÓN ENTRE FACTORES ASOCIADOS A RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER Y POSTERIOR INGRESO A LA UNIVERSIDAD DE LOS EGRESADOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA AUXILIADORA FORTALECILLAS**, presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de **Magister en estudios interdisciplinarios de la complejidad**;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

Firma:

Vigilada Mineducación



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: PATRONES DE INTERACCIÓN ENTRE FACTORES ASOCIADOS A RESULTADOS DE LAS PRUEBAS SABER Y POSTERIOR INGRESO A LA UNIVERSIDAD DE LOS EGRESADOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARÍA AUXILIADORA FORTALECILLAS

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
RAMÍREZ AVILÉS	HEDYE ESMERALDA
GOMEZ HERRÁN	CARLOS ALBERTO

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MONTEALEGRE CÁRDENAS	MAURO

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
MONTEALEGRE CÁRDENAS	MAURO

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAGISTER EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

FACULTAD: FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

PROGRAMA O POSGRADO: MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

CIUDAD: NEIVA **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2018 **NÚMERO DE PÁGINAS:** 193

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas_X__ Fotografías___ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general_X__ Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___
Tablas o Cuadros_X_

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

Vigilada mieducación



MATERIAL ANEXO: NINGUNO

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Factores asociados	Associated factors	6. Calidad educativa	Educational quality
2. Patrones	Patterns	7. Atractor	Attractor
3. Emergencia	Emergency		
4. Interacciones	Interactions		
5. Quintil	Quintile		

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Este trabajo indaga desde los sistemas complejos y el concepto de calidad educativa, los patrones de interacción entre los diferentes factores asociados a los resultados de las pruebas saber y el posterior ingreso a la universidad de los egresados de la Institución Educativa María Auxiliadora de Fortalecillas. Se organizan los factores por dimensiones con base en el modelo Contexto, Insumos, Procesos y Productos (CIPP), se colecta información de las últimas 7 promociones y se realiza minería de datos con el sistema experto Weka. Se encuentra que el no apoyo a tareas en primaria aumenta probabilidad de no ingresar a estudios superiores; el apoyo fuerte de tareas en primaria mal enfocado asociado a bajos niveles de lectura, no favorecen el ingreso a la educación superior; niveles regulares de lectura asociada a práctica constante de juegos de estrategia favorecen el ingreso a la educación superior; el nivel educativo alto de madre, asociado al nivel educativo alto de hermanos y no cursar estudios técnicos favorece el ingreso a la educación superior. El análisis por quintiles corrobora que aplicar la tecnología mediada por gamificación favorece el ingreso a la universidad, obteniéndose mejores resultados saber, situación contraria ocurre si se empleó solo con fines de consulta académica; que el paso por el preescolar, acompañado de un nivel educativo alto de los hermanos, favorece en alta medida la probabilidad de ingreso a la universidad, adicional el no paso por el preescolar y cursar estudios técnicos está asociado a bajos niveles de ingreso a la educación superior.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

This work investigates from the complex systems and the concept of educational quality, the patterns of interaction between the different factors associated with the results of the knowledge tests and the subsequent entrance to the university of the graduates of the Educational Institution Maria Auxiliadora de Fortalecillas. The factors are organized by dimensions based on the Context, Inputs, Processes and Products (CIPP) model, information is collected from the last 7 promotions and data mining is done with the Weka expert system. It is found that the non-support of primary tasks increases the probability of not entering higher education; strong support for poorly focused primary school tasks associated with low reading levels do not favor admission to higher education; regular levels of reading associated with constant practice of strategy games favor the entrance to higher education; the high educational level of the mother, associated with the high educational level of siblings and not attending technical studies favors the entrance to higher education. The analysis by



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	--------

quintiles corroborates that applying technology mediated by gamification favors the entrance to the university, obtaining better results to know, opposite situation occurs if it was used only for the purpose of academic consultation; that the step by the preschool, accompanied by a high educational level of the brothers, favors in high measure the probability of admission to the university, additional the not passing through the preschool and studying technical studies is associated with low levels of income to education higher

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: MAURO MONTEALEGRE CÁRDENAS

Firma:

Nombre Jurado: CARLOS EDUARDO MALDONADO CASTAÑEDA

Firma:

Nombre Jurado: MAURO MONTEALEGRE CÁRDENAS

Firma:

Patrones de interacción entre Factores asociados a resultados de las pruebas saber y posterior ingreso a la universidad de los egresados de la institución educativa María

Auxiliadora Fortalecillas

HEDYE ESMERALDA RAMÍREZ

CARLOS ALBERTO GÓMEZ HERRAN



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

NEIVA

2018

Patrones de interacción entre Factores asociados a resultados de las pruebas saber y posterior ingreso a la universidad de los egresados de la institución educativa María

Auxiliadora Fortalecillas

HEDYE ESMERALDA RAMÍREZ

CARLOS ALBERTO GÓMEZ HERRAN

Trabajo de investigación presentado como requisito para la obtención del título de “Magister en estudios interdisciplinarios de la complejidad”

MAESTRÍA
Director Mauro Montealegre

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

NEIVA

2018

Nota de aceptación

Trabajo de tesis aprobado

Mauro Montealegre

Jurado

MAURO MONTEALEGRE CÁRDENAS



[Signature]

Jurado

CARLOS EDUARDO MALDONADO CASTAÑEDA

Neiva, Colombia, diciembre 7 de 2018

AGRADECIMIENTOS

A dios

Por darnos la vida, para servir a la humanidad

A nuestros padres

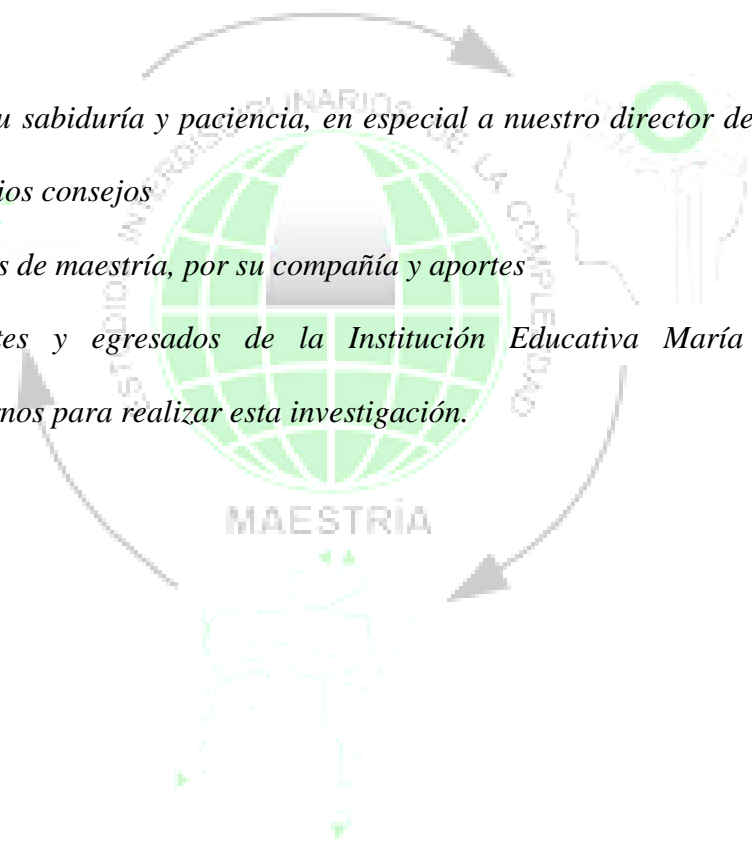
Por acompañarnos en el duro camino de la vida, con su dedicación, amor, por estar pendiente de nuestras necesidades y ser la inspiración para ser buenos hijos de dios.

A nuestros maestros

Por orientarnos con su sabiduría y paciencia, en especial a nuestro director de tesis Mauro Montealegre, por sus sabios consejos

A nuestros compañeros de maestría, por su compañía y aportes

A nuestros estudiantes y egresados de la Institución Educativa María Auxiliadora Fortalecillas por inspirarnos para realizar esta investigación.



Contenido

	Pág.
RESUMEN ANALÍTICO DE INVESTIGACIÓN (RAI)	1
INTRODUCCIÓN	2
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
2.1 Descripción del Problema	5
2.2 Sistematización del Problema	8
2.3 Enunciación del Problema.....	8
3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	9
3.1 Antecedentes	9
3.2 Justificación.....	13
4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	14
4.1 Referente legal:	14
4.2 Referente Contextual:.....	23
4.3 Referente institucional:	30
4.4 Referente Teórico:.....	34
El concepto de evaluación:	36
Estudios de factores asociados a los desempeños académicos:	37
Pedagogía y complejidad	39
Teoría de la complejidad en el marco del análisis de los factores asociados	41
El concepto de bienestar	48
5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
5.1 Objetivo general	49

5.2 Objetivos Específicos.....	49
6. METODOLOGIA	50
6.1 Tipo y enfoque de la investigación	50
6.2 Universo de estudio, población y muestra	50
6.3 Estrategias Metodológicas	58
6.4 Técnicas e instrumento de Investigación	59
7. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS	60
7.1 Análisis de Resultados	60
Análisis de información sin el puntaje ICFES, variable de salida universitario (Si-No) .	60
Análisis de información con el puntaje ICFES, variable de salida universitario (Si-No)	64
Universidad con puntaje solo quintil $P > k_4$ modelo J48	65
Universidad con puntaje solo quintil $k_3 < P \leq k_4$ modelo J48.....	67
Universidad con puntaje solo quintil $k_2 < P \leq k_3$ modelo J48.....	68
Universidad con puntaje solo quintil $k_1 < P \leq k_2$ modelo J48.....	69
7.2 Discusión de Resultados	71
8. CONCLUSIONES	74
8. BIBLIOGRAFÍA.....	78
9. ANEXOS.....	83

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Dimensiones y constructos utilizados por el MEN.....	21
Tabla 2 Identificación del egresado	52
Tabla 3 Características del proyecto de vida del egresado	52
Tabla 4 Factor contexto familiar.....	53
Tabla 5 Factor socioeconómico.....	53
Tabla 6 Factor apoyo familiar.....	54
Tabla 7 Factores antecedentes académicos.....	56
Tabla 8 Factor estimulación temprana.....	57



LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Calidad educativa desde el enfoque de la investigación.	15
Figura 2. Esquema de patrones asociados a la calidad educativa y los referentes usados en la investigación..	16
Figura 3. Modelo ecológico.	17
Figura 4. Modelo eficacia escolar de Scheerens.	18
Figura 5. Modelo CIPP 18	18
Figura 6. Dimensiones modelo CIPP..... 19	19
Figura 7. Dimensiones modelo CIPP..... 20	20
Figura 8. Relación entre nivel socioeconómico y puntajes en matemáticas y lenguaje. Quinto y noveno grados 24	24
Figura 9. Puntajes promedio en matemáticas y lenguaje, según sector y quintiles de nivel Socioeconómico..... 25	25
Figura 10. Actividades del proyecto saber-ICFES de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas..... 31	31
Figura 11. Elementos de la complejidad incorporados a la investigación..... 43	43
Figura 12. Árbol de decisión ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo J48..... 61	61
Figura 13. Árbol de decisión ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo REPTree. 63	63
Figura 14. Árbol de decisión ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo Random tree 64	64
Figura 15. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje modelo J48..... 64	64

Figura 16. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje modelo Random Tree 65

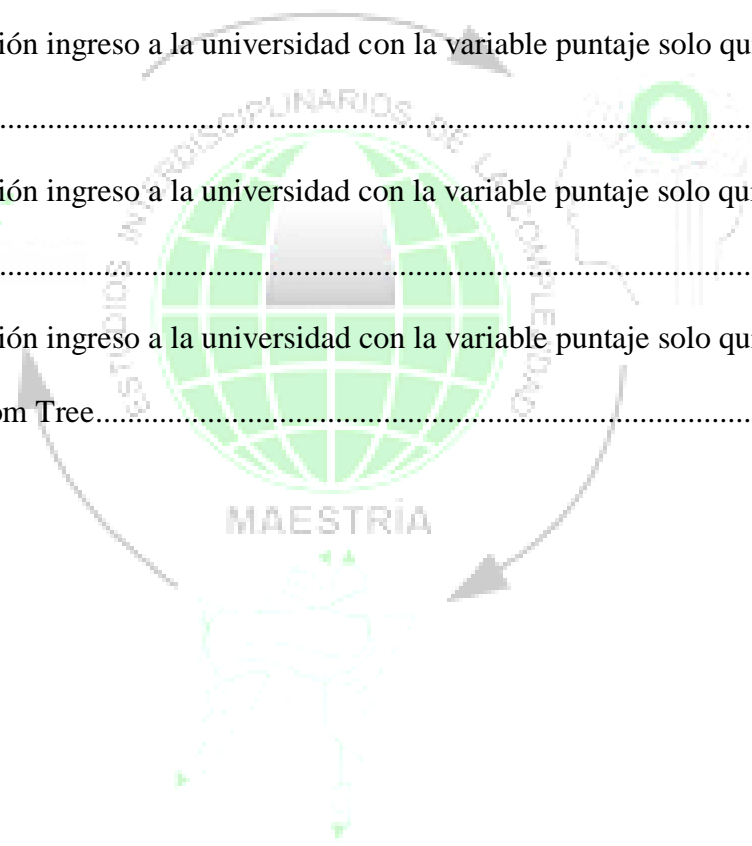
Figura 17. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $P > k4$ modelo J48..... 66

Figura 18. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k3 < P \leq k4$ modelo J48..... 67

Figura 19. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k2 < P \leq k3$ modelo J48..... 68

Figura 20. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k1 < P \leq k2$ modelo J48..... 70

Figura 21. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k1 < P \leq k2$ modelo Random Tree..... 71



LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Relación entre la edad de los estudiantes y sus puntajes en lenguaje	83
Anexo B. Relación entre trabajar o no y puntajes en lenguaje y matemáticas. Quinto y noveno grados	84
Anexo C. Relación entre asistencia a preescolar y puntajes en lenguaje y matemáticas. Quinto y noveno grados	85
Anexo D. Relación entre repetición de cursos y puntajes en lenguaje y matemáticas.	86
Anexo E. Relación entre formación y experiencia de los docentes y puntajes en lenguaje	87
Anexo F. Relación entre formación y experiencia de los rectores y puntajes en lenguaje	88
Anexo G. Relación entre existencia y disponibilidad de servicios de bibliotecas, computadores e internet.	89
Anexo H. Listado de siglas	91
Anexo I. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo J48	94
Anexo J. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo Random Tree.....	98
Anexo K. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo REPTree.....	106
Anexo L. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje modelo J48.....	109
Anexo M. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje modelo Random Tree.....	113

Anexo N. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $P > k_4$ modelo J48	119
Anexo O. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $P > k_4$ modelo Random Tree	122
Anexo P. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $P > k_4$ modelo Random Tree.....	125
Anexo Q. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_3 < P \leq k_4$ modelo J48.....	126
Anexo R. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_3 < P \leq k_4$ modelo Random Tree.....	129
Anexo S. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_3 < P \leq k_4$ modelo Random Tree.....	133
Anexo T. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_2 < P \leq k_3$ modelo J48.....	134
Anexo U. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_2 < P \leq k_3$ modelo Random Tree.....	137
Anexo V. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_2 < P \leq k_3$ modelo Random Tree.....	140
Anexo W. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_1 < P \leq k_2$ modelo J48.....	141
Anexo X. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_1 < P \leq k_2$ modelo Random Tree.....	144
Anexo Y. Cronograma.....	147

Anexo Z. Informe técnico para la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas..... 148



RESUMEN

Este trabajo indaga desde los sistemas complejos y el concepto de calidad educativa, los patrones de interacción entre los diferentes factores asociados a los resultados de las pruebas saber y el posterior ingreso a la universidad de los egresados de la Institución Educativa María Auxiliadora de Fortalecillas. Se organizan los factores por dimensiones con base en el modelo Contexto, Insumos, Procesos y Productos (CIPP), se colecta información de las últimas 7 promociones y se realiza minería de datos con el sistema experto Weka. Se encuentra que el no apoyo a tareas en primaria aumenta probabilidad de no ingresar a estudios superiores; el apoyo fuerte de tareas en primaria mal enfocado asociado a bajos niveles de lectura, no favorecen el ingreso a la educación superior; niveles regulares de lectura asociada a práctica constante de juegos de estrategia favorecen el ingreso a la educación superior; el nivel educativo alto de madre, asociado al nivel educativo alto de hermanos y no cursar estudios técnicos favorece el ingreso a la educación superior. El análisis por quintiles corrobora que aplicar la tecnología mediada por gamificación favorece el ingreso a la universidad, obteniéndose mejores resultados saber, situación contraria ocurre si se empleó solo con fines de consulta académica; que el paso por el preescolar, acompañado de un nivel educativo alto de los hermanos, favorece en alta medida la probabilidad de ingreso a la universidad, adicional el no paso por el preescolar y cursar estudios técnicos está asociado a bajos niveles de ingreso a la educación superior.

Palabras clave: factores asociados, patrones, emergencias, interacciones, quintil, calidad educativa, atractor.

ABSTRACT

This work investigates from the complex systems and the concept of educational quality, the patterns of interaction between the different factors associated with the results of the knowledge tests and the subsequent entrance to the university of the graduates of the Educational Institution Maria Auxiliadora de Fortalecillas. The factors are organized by dimensions based on the Context, Inputs, Processes and Products (CIPP) model, information is collected from the last 7 promotions and data mining is done with the Weka expert system. It is found that the non-support of primary tasks increases the probability of not entering higher education; strong support for poorly focused primary school tasks associated with low reading levels do not favor admission to higher education; regular levels of reading associated with constant practice of strategy games favor the entrance to higher education; the high educational level of the mother, associated with the high educational level of siblings and not attending technical studies favors the entrance to higher education. The analysis by quintiles corroborates that applying technology mediated by gamification favors the entrance to the university, obtaining better results to know, opposite situation occurs if it was used only for the purpose of academic consultation; that the step by the preschool, accompanied by a high educational level of the brothers, favors in high measure the probability of admission to the university, additional the not passing through the preschool and studying technical studies is associated with low levels of income to education higher.

Keywords: Associated factors, patterns, emergency, interactions, quintile, educational quality, attractor.

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta la relevancia de las pruebas saber 11, tanto para los educandos como para los docentes e institución educativa, surge la importancia de realizar un análisis profundo de los factores asociados a los resultados de las pruebas y el posterior ingreso a la universidad, para lo cual será indispensable tener en cuenta diversos factores como lo cultural, social, económico, afectivo, lo pedagógico, entre otras, de tal manera que encontremos patrones o interacciones entre factores que inciden en mayor o menor medida en resultados óptimos en las pruebas de competencias a la vez que afectarlos negativamente de tal manera que se pueda continuar en el camino de cerrar brechas entre la educación pública y privada, y que continuemos en la lucha por la equidad social. Para esto utilizaremos el modelo CIPP de Daniel L. Stufflebeam, PhD, fundador del centro de evaluación de la universidad estatal de Ohio en 1965 y director de este hasta 2002. Este modelo contempla el análisis de cuatro aspectos fundamentales de esta investigación como son: contexto, insumos, procesos y resultados o productos.

Teniendo en cuenta el modelo nos centraremos en encontrar atractores, situaciones múltiples que convergen o se comportan de manera similar, o pequeñas variaciones positivas o negativas, que generan cambios significativos en los resultados académicos o grandes diferencias en el comportamiento futuro. Se analizará como condiciones iniciales similares generan en el tiempo resultados diferentes, es decir se tratará de encontrar las variaciones mínimas, que como en el modelo de efecto mariposa de Lorenz generan estos cambios significativos. Para el análisis se estudiara la población estudiantil de grados 10 y 11 y egresados de las ultimas 7 promociones de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas y tendrá en cuenta factores, como: familiares, socioculturales, económicos, pedagógicos, emocionales, neuro-pedagógicos, Nivel

socioeconómico de la familia, cultura frente a la educación, el trabajo, proyecto de vida, dinámica familiar(conformación de la familia, integración, dialogo, reglas, independencia del niño, autorregulación del niño, cumplimiento de responsabilidades, participación en las labores domésticas., participación en los diálogos familiares), nivel educativo del núcleo familiar, tareas de la vida familiar que afectan el desarrollo neuro-cognitivo(tipo de juguetes, responsabilidades de hogar y oficios domésticos), factores socio afectivos, apoyo familiar, paradigma de lo público y lo privado, confianza institucional, conflictos sociales y económicos de la comunidad, genética familiar(antecedentes de capacidades intelectuales destacadas o tendencias a lo kinestésico sobre lo intelectual, número de personas de la familia que acceden a la educación superior), motivaciones especiales para enviar los hijos al colegio, la evaluación del estudiante como proceso, La alineación de la evaluación interna con la externa de acuerdo a los contextos, el SIE institucional, políticas institucionales y patrones de trabajo de equipo, homogenización de los grupos con la nivelación de estudiantes insuficientes, procesos de retroalimentación académico (la evaluación), familiar, institucional y con la comunidad, acceso y uso de la tecnología, procesos de autorregulación en la familia, la comunidad y la institución, , los incentivos docentes, relación de número de estudiantes por docente, la psicología del docente(con que regularidad participa de los debates pedagógicos y la construcción de la filosofía institucional), la permanencia en la institución, , la cultura de la importancia de la nota por encima del proceso de aprendizaje, inclusión, clima escolar e integración curricular.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Descripción del Problema

El acceso a la educación superior en la actualidad, siendo un derecho que debería tener todo colombiano, está supeditada, en el caso de la universidad pública, a la competencia entre los resultados de las pruebas saber de los aspirantes. En un país donde las brechas de desigualdad social son tan marcadas, evidentemente existirán sectores de la sociedad que se encontrarán en ventaja para el ingreso a la educación superior bajo el esquema de la selección mediante resultados pruebas saber. Ejemplo de ello son las instituciones de estratos altos, quienes con los recursos necesarios ofrecen a sus estudiantes todas las ayudas y herramientas necesarias para el desarrollo de las capacidades o competencias evaluadas por el ministerio a través del ICFES. Sin embargo en sectores desfavorecidos, entre ellos destacamos los rurales, grupo en el que se centra este estudio, la preparación en el desarrollo de las mencionadas competencias es realmente deficiente debido a múltiples circunstancias, en las cuales se desatacan la falta de maestros y sobre todo idóneos, currículos organizados desde y para la proyección a la educación superior, plantas físicas en condiciones no favorables, el no acceso a las nuevas tecnologías de la información, proyectos de vida limitados a la repetición de la historia de vida de los padres, condiciones económicas difíciles, entre otras más. De esta manera los estudiantes del sector rural con raras ocasiones acceden a la educación superior, debido a que los resultados en las pruebas saber 11, no son competitivos con los resultados de estudiantes de colegios privados o públicos de élite de la ciudad de Neiva. Es por esto que el proyecto de investigación presente, se centra en encontrar los factores más relevantes que influyen en los resultados positivos o negativos de las pruebas saber y se profundiza en encontrar como interactúan estos para favorecer o desfavorecer

los resultados competitivos de los egresados de la institución educativa María Auxiliadora de Fortalecillas, a la hora de ingresar a la universidad, de tal manera que como institución educativa se pueda trabajar en dichas interacciones entre factores asociados a los resultados, para mejorar la eficiencia educativa y servir de referente para otras instituciones con condiciones similares.

Si bien es cierto las políticas colombianas deberían propender por que la población campesina continúe en los campos, también debería tener en cuenta que esta población debe tener una formación científica y tecnológica, es decir a nivel superior, que le permita volver al campo para tecnificar y maximizar la producción y mejorar la calidad de sus productos y por consiguiente la calidad de vida de su región. A pesar de que no existen en Colombia políticas claras para el acceso a la educación superior de población vulnerable, entonces la salida a dicha desventaja, al no poder acceder a la educación superior, debido a bajos resultados en las pruebas, será el trabajo intenso desde frentes interdisciplinarios para lograr minimizar las brechas de diferencias y lograr que la universidad pública sea tomada por el pueblo y no como actualmente se sucede, donde un número significativo de estudiantes que ingresan a la universidad Surcolombiana, aunque tienen ingresos suficientes para costear una universidad privada, prefieren quedarse en el sector público por diversas razones.

La institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas, viene trabajando desde el año 2006, el proyecto de mejoramiento académico llamado “SABER-ICFES”, el cual pretende mejorar los resultados de las pruebas saber, permitiendo de tal manera el ingreso de los egresados a la educación superior, ya que se observó que los egresados en muy raras ocasiones hacían ingreso a la educación superior, pasando en ocasiones muchos años para lograr que un estudiante alcanzara

esta meta. Se empezó a trabajar con los diferentes actores involucrados en los procesos de mejoramiento como lo son la institución, el currículo, los docentes, los padres de familia, los líderes de la comunidad y desde luego los estudiantes, en primera instancia para cambiar los paradigmas culturales y de estilos de proyecto de vida imperantes en la comunidad, ya que en un principio dichos modelos fueron las barreras más difíciles de vencer.

A lo largo de años de trabajo en el proyecto, se fueron identificando en la simple observación, algunos factores asociados a resultados, sobre los cuales se fue trabajando hasta lograr que hoy en día la institución educativa este ubicada entre las mejores instituciones del sector público de la ciudad de Neiva, luego de haber estado antes del 2006 en el nivel de categorización bajo ante el ministerio de educación, comparado con el nivel superior A+, que hoy se tiene. Pero más allá de este logro, la satisfacción de lograr que cada año, ingresen en promedio un 60% de los egresados a la educación superior pública. Sin embargo, la institución educativa ha trabajado en diferentes frentes, pero aún no se ha detenido a caracterizar las diferentes interacciones entre factores a asociados a los resultados que estén favoreciendo el incremento de egresados que ingresan a la universidad.

Evidentemente los procesos de mejoramiento y sus resultados no se deben a un solo actor del proceso, sino que estos, son el resultado de las interacciones entre los diferentes actores, las emergencias dentro del proceso, los procesos de autorregulación, entre otras. Adicionalmente consideramos que surge un atractor del comportamiento de los egresados para ingresar a la universidad y es el factor de la presión social, interactuando con elementos de familia y del individuo, que han complementado la labor institucional.

2.2 Sistematización del Problema

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores surgen las siguientes preguntas que orientan la investigación:

¿Cuáles son los factores asociados a la calidad educativa más influyentes en los resultados de las pruebas saber 11 de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas?

¿Cuáles patrones de interacción entre factores asociados a la calidad educativa, son comunes en cada uno de los quintiles con los cuales se clasifican los resultados de las pruebas saber 11 de los estudiantes de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas?

¿Cuál es el atractor y las emergencias más importante que ha permitido el mejoramiento de los resultados de las pruebas saber y el aumento de egresados que ingresan a la educación superior?

¿Qué procesos dentro del principio de la incertidumbre se podrían trabajar prospectivamente desde la institución para mitigar sus efectos negativos en los resultados de las pruebas saber?

2.3 Enunciación del Problema

¿Cuáles son los patrones de interacción entre los factores asociados a la calidad educativa más influyentes en los resultados de las pruebas saber de los estudiantes del grado 11 de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas y su posterior ingreso como egresados a la educación superior?

3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

3.1 Antecedentes

Se presentan a continuación los reportes de investigación consultados con menos de 10 años de realización relacionados directamente con el objeto de estudio, “Patrones de interacción entre Factores asociados a resultados de las pruebas saber y posterior ingreso a la universidad de los egresados de la institución educativa María Auxiliadora de Fortalecillas”, con el propósito de conocer el estado del arte de este.

Un primer trabajo corresponde a “Estudio de factores asociados a los resultados de pruebas censales” (De, Manuel, & Calderón, 2016), que son resultado a su vez de estudios que buscaban explicar las discrepancias de aprendizaje en los estudiantes (Manuel & Calderón, 2017). Este trabajo tiene como objeto exponer la relación entre la teoría constructivista, el aprendizaje significativo y las motivaciones que orientan la conducta de un individuo, desde las perspectivas conductual, humanística y cognitiva.

Entre sus resultados cabe mencionar la necesidad de integrar el estudiante y la familia, la institución, los insumos, los procesos académicos y los resultados educativos, aspectos que se relacionan con nuestra investigación, ya que permitió teniendo en cuenta el contexto de fortalecillas y las bases de la complejidad encontrar una multiplicidad de factores que afectan la calidad educativa en nuestra institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas.

Un segundo trabajo “Factores asociados el logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe; 2010” (Treviño et al., 2010), tiene la singularidad de emplear el modelo CIPP en su investigación y además de reconocer la existencia de cuatro dimensiones (ver Figura 6) en las que se organiza información pertinente y relacionada con diferentes actores individuales e institucionales del sistema escolar: Contexto, Insumos, Procesos y Productos, como lo establece la UNESCO. El objetivo general del trabajo es evidenciar que los resultados cognitivos propios a la dimensión productos se deben a la interacción entre las otras dimensiones. Este trabajo se relaciona con la investigación planteada, ya que nos da información de partida sobre los diferentes factores que afectan los resultados de las pruebas saber y por ende el ingreso a estudios superiores, desde la perspectiva del procesamiento de la información.

Un tercer trabajo (Manuel, Calderón, Ernesto, & Jiménez, 2009) “Informe Saber 5 y 9 2009” es parte del sumario de los resultados de factores asociados 2011, demostrando que los resultados en términos de pruebas externas son el resultado de la interacción de múltiples factores de contexto cultural, socioeconómico y además de los procesos académicos y humanos adelantados en las instituciones educativas reducen las brechas de diferencia en el logro de aprendizajes.

Un cuarto trabajo es el informe de la UNESCO de 2015(Pizarro Atilio, 2015) que conduce a profundizar las características contextuales, el nivel socioeconómico del estudiante y de la institución, variables importantes para explicar las brechas de desempeño en Latinoamérica, este aporte corrobora los informes del ICFES, abordados en la síntesis de resultados de factores asociados 2011(Manuel et al., 2009), y además favorece los objetivos de esta investigación,

porque da pautas para la reflexión permanente de todos los procesos que conllevan a fortalecer la calidad educativa.

Un quinto trabajo “Expedición educativa” (Macias, 2017) trata de un proyecto especial desarrollado por la secretaria de educación municipal SEM de Neiva y liderado por el sociólogo Aldemar Macías Tamayo, asesor de despacho de la alcaldía, expone las diferentes problemáticas latentes de los jóvenes que acaban de terminar su último año académico, egresados principalmente de instituciones educativas públicas, como es el acceso a la educación superior limitado por los resultados de las pruebas saber 11, por consiguiente, este trabajo es pertinente con la investigación aquí planteada, porque aporta la necesidad de crear mecanismos que reduzcan la desigualdad frente a este aspecto, a través del estudio de los diferentes patrones de interacción entre los factores anexos a la escuela, que hacen que los resultados sean bajos y no competitivos para el ingreso a la universidad.

Se destaca igualmente un sexto trabajo, la investigación “factores determinantes en el rendimiento de los colegios de Medellín en la prueba del ICFES”(Tobón Orozco, Posada Duque, & Ríos Gallego, 2009), documento que explica y analiza como los procesos institucionales, la dirección de los colegios y las circunstancias del colegio y de sus estudiantes, aspectos que afectan el rendimiento escolar y por ende las pruebas del ICFES en el grado 11. Esta investigación empleó modelos de análisis factorial, econométricos y jerárquicos para construir los índices y medir el impacto de los variables, hallando que las relacionadas con los niveles del colegio, explican un alto porcentaje de la inestabilidad en el rendimiento, mientras las que estaban construidas en asociación con las características del estudiante tienen un impacto bajo,

de igual forma, se evidenció que la familia y las circunstancias iniciales del estudiante son mucho más importantes que los docentes y adicionalmente no existe claridad sobre qué tipos de uso o de aumento de recursos de infraestructura podrían mejorar el rendimiento. Esta investigación permite apoyar la idea que el ser humano no es una máquina y por tal razón este trabajo aportara herramientas que ayuden a encontrar patrones entre las acciones e interacciones de los diferentes factores y actores que participan en el proceso educativo, que ayudarán a comprender la dinámica de este.

Por último un séptimo trabajo realizado por Marly Johana Bahamón “Caracterización de la capacidad intelectual, factores sociodemográficos y académicos de estudiantes con alto y bajo desempeño en los exámenes Saber Pro- año 2012”(Factors, 2014), evidencia como las pruebas externas hacen una lectura de la sociedad sobre el tipo de estudiante que egresa como profesional y los procesos institucionales de mejoramiento continuo, a través del análisis de los puntajes reportados por el ICFES del periodo I y II de 2012 y los datos reportados por el programa de psicología de la Universidad objeto de estudio sobre capacidad intelectual, características sociodemográficas y académicas de 68 estudiantes que presentaron las pruebas en el periodo mencionado a través del software EPSS180, cuyos resultados exponen que los buenos desempeños están asociados a características propias: sociodemográficas específicas, capacidad intelectual alta, buen desempeño académico, intereses profesionales relacionados con las áreas de la carrera y adecuados hábitos y técnicas de estudio; algunos de estos factores y sus interconexiones se tuvieron en cuenta para efectos de la presente investigación.

3.2 Justificación

El mejoramiento de la calidad educativa en Colombia ha sido enfocado en gran medida hacia los resultados de la evaluación externa, aspecto evidenciado en los aspectos examinados en el índice sintético de la calidad educativa (ISCE), con el cual se evalúa a las instituciones educativas del país, en el que dos de los cuatro elementos examinados, tienen que ver con los resultados de las pruebas saber. Sin embargo, para la institución educativa donde se desarrolla la investigación, María Auxiliadora Fortalecillas, la calidad va más allá, en cuanto al impacto del accionar institucional en el proyecto de vida de los egresados, específicamente en cuanto al número de estudiantes que ingresan a la educación superior, en especial la universidad pública. Para garantizar esto, se hace necesario el trabajo sistémico desde diferentes frentes, así como conocer la forma en la que interactúan diversos factores asociados en los resultados favorables o desfavorables en los resultados de las pruebas. Dentro de estos factores se encuentran situaciones de las cuales la institución educativa no puede tener control y otros factores dentro de los cuales puede entrar a trabajar de forma directa y otros de forma indirecta. En estudios anteriores se ha encontrado los diferentes factores que afectan los resultados y el grado de afectación que tienen estos, sin embargo, analizados de forma aislada. Entendiendo estos procesos pedagógicos y sociales del acceso a la educación superior como un proceso complejo sistémico, esta investigación pretende aportar en un análisis trascendental en el que no se ha profundizado lo suficiente y es el análisis de las interacciones entre factores que permiten los resultados favorables o desfavorables. De esta manera las instituciones pueden entrar a manejar situaciones dentro de un sistema articulado para favorecer interacciones favorables y disminuir interacciones desfavorables entre factores asociados a los resultados de las pruebas saber. De esta manera los

resultados de la investigación se convierten en insumos de análisis para el tratamiento pedagógico en contexto de factores asociados y eliminar de la filosofía institucional el tratamiento de las dificultades con lógicas reduccionistas que atañen las causas de resultados a un solo factor cuando se trata de situaciones multifactoriales

4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4.1 Referente legal:

En Colombia la educación se encuentra reglamentada por la ley 115, conocida como la ley general de educación de 1994 y sus posteriores reglamentaciones. En ella se promulga, en el título primero, que la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social, que se fundamenta en una concepción integral de la persona, su dignidad, de sus derechos y sus deberes, por lo cual se debe trabajar en lograr una Colombia más educada con altos índices de calidad en medio de las dificultades (Ministerio de educación nacional, 1994). Actualmente para Colombia la calidad educativa de las instituciones educativas públicas y privadas es medida a través del índice sintético de la calidad ISCE (ICFES, 2016), el cual contempla cuatro factores, dos de ellos relacionados con las pruebas saber, progreso, desempeño, eficiencia y ambiente escolar. El progreso muestra que tanto ha mejorado la institución con respecto al año anterior, el desempeño refleja el puntaje promedio de los estudiantes en lenguaje y matemáticas, la eficiencia corresponde a la proporción de alumnos que aprueban el año escolar y pasan al año siguiente y el ambiente escolar corresponde a la evaluación de las condiciones propicias para el aprendizaje en el aula de clase. Dadas estas condiciones cada día más investigadores centran su

atención en estudiar los determinantes de calidad educativa, por los grandes efectos que se le atribuyen a la educación en garantizar equidad y movilidad social. Con base en lo anterior, se analiza en el presente trabajo la calidad educativa vista desde el ISCE, el quehacer institucional, los factores asociados y los sistemas complejos (ver **Figura 1**)

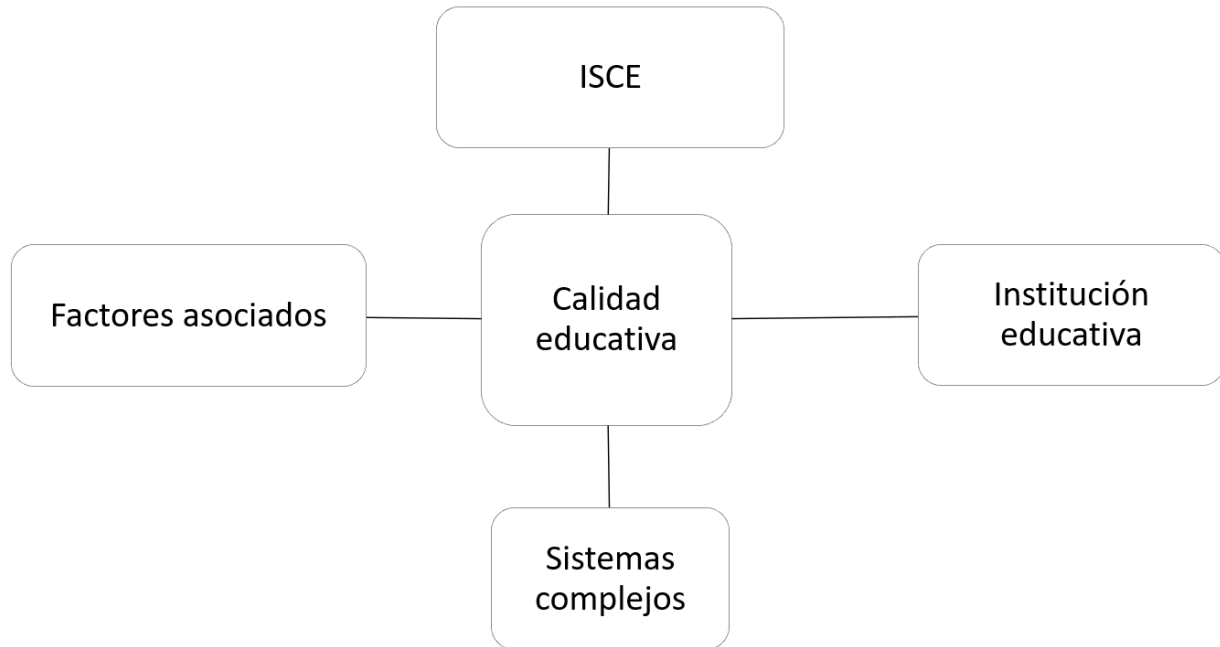


Figura 1. Calidad educativa desde el enfoque de la investigación. Fuente elaboración y formulación propia

A su vez el ministerio de educación nacional ha entregado los derechos básicos de aprendizaje que permiten dar claridad de los mínimos aprendizajes que debe desarrollar cualquier estudiante en cada grado en áreas como lenguaje(Ministerio de Educación Nacional, 2016b), matemáticas(Ministerio de Educación Nacional, 2016c), ciencias naturales(Ministerio de Educación Nacional, 2016a) y transición(Ministerio de Educación Nacional, 2016d). Como lo muestra la figura (ver Figura 2), la calidad educativa esta enmarca desde la interacción de múltiples factores como la institución educativa, la familia, insumos, entre otros.

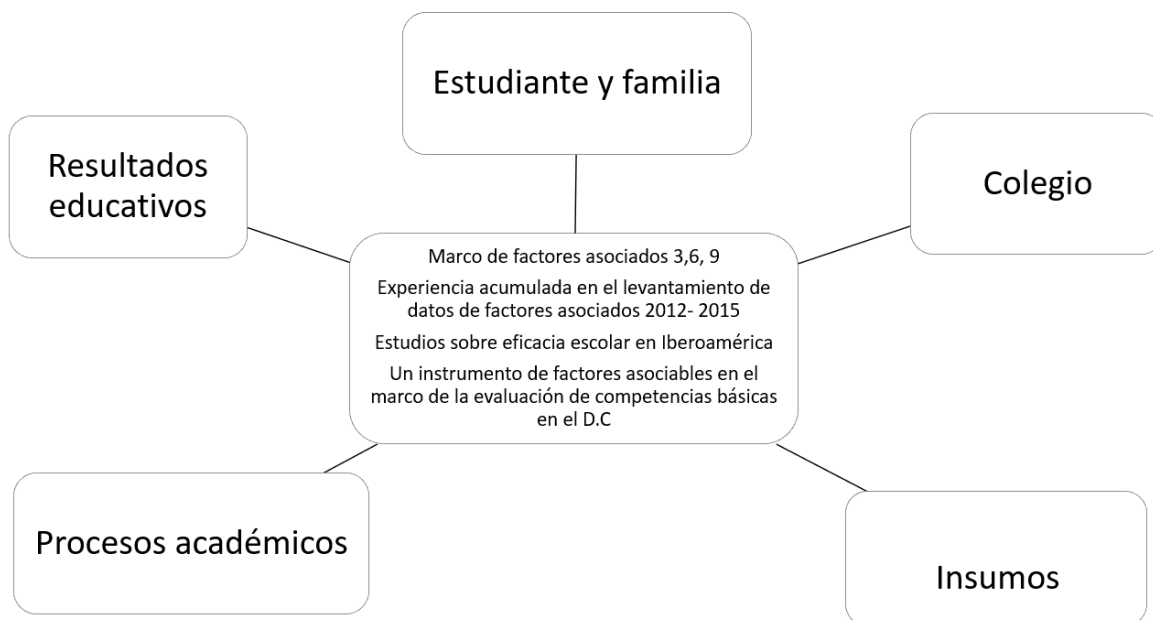


Figura 2. Esquema de patrones asociados a la calidad educativa y los referentes usados en la investigación.

Fuente elaboración propia.

Como respuesta a las diferencias en los resultados de las pruebas externas aplicadas, el MEN establece un estudio de factores asociados a los resultados de pruebas censales (De et al., 2016), los cuales son a su vez el resultado de estudios que buscaban explicar las diferencias de aprendizaje en los estudiantes (Manuel & Calderón, 2017).

Surge la necesidad de integrar para los estudios de calidad educativa, el estudiante y la familia, la institución, los insumos, los procesos académicos, y los resultados educativos, de tal manera que el estudio a realizar se lleve a cabo desde la complejidad que genera la multiplicidad de factores que afectan la calidad.

A nivel internacional se reconocen tres modelos de estudio de factores asociados, el Modelo Ecológico(ver Figura 3), Modelo de Eficacia Escolar de Schreerens(ver Figura 4) y Modelo Contexto, Insumos, Procesos y Productos (CIPP)(ver Figura 5).

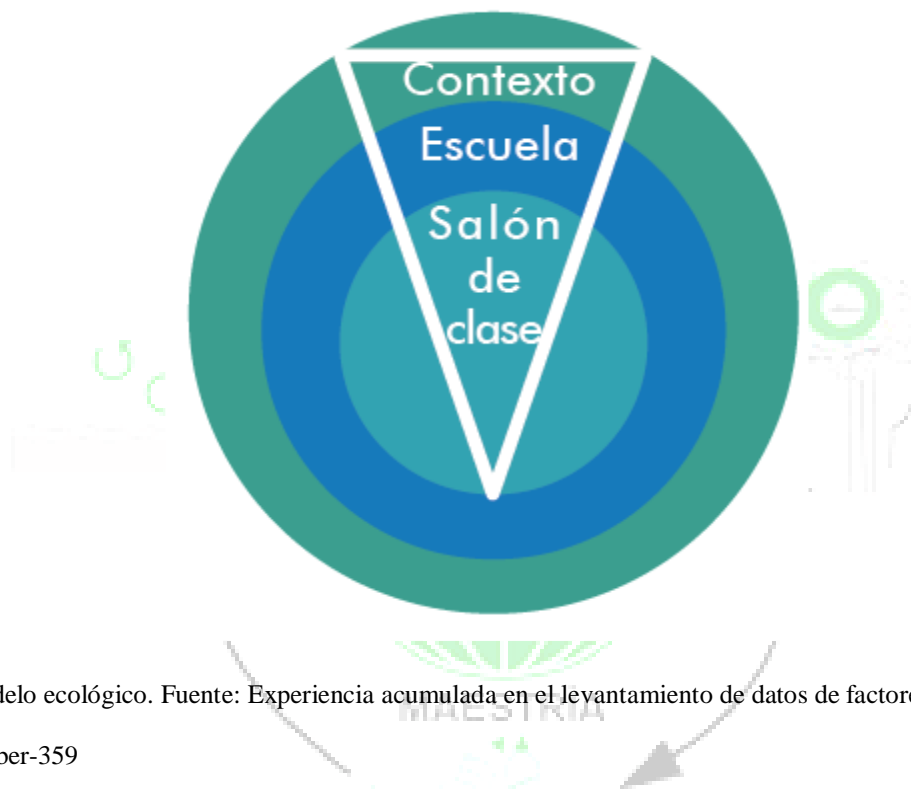


Figura 3. Modelo ecológico. Fuente: Experiencia acumulada en el levantamiento de datos de factores-asociados-2012-2015-Saber-359

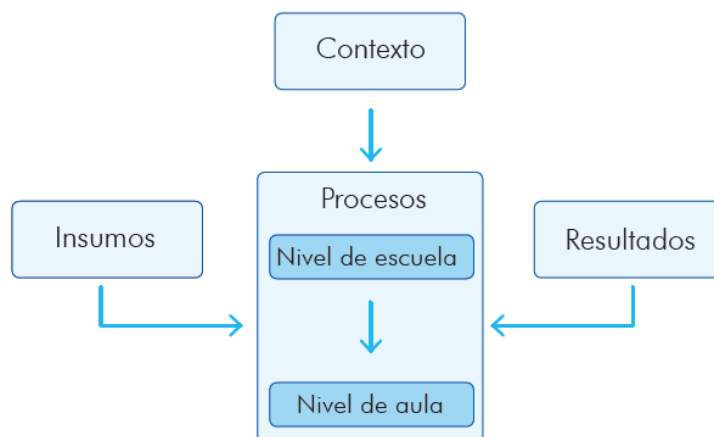


Figura 4. Modelo eficacia escolar de Scheerens. Fuente: Experiencia acumulada en el levantamiento de datos de factores-asociados-2012-2015-Saber-359

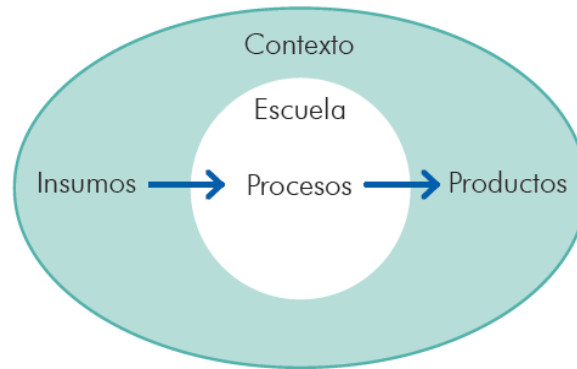


Figura 5. Modelo CIPP. Fuente: Experiencia acumulada en el levantamiento de datos de factores-asociados-2012-2015-Saber-359

La presente investigación retoma aspectos generales del modelo adoptado por el MEN, el modelo CIPP, que organiza los factores asociados por dimensiones sin especificar los elementos de estudio dentro de cada uno de ellos, lo que permite adaptarlo a las condiciones de una población en particular, y permite estudiar los factores que determinan el aprendizaje, describe relaciones entre factores asociados al aprendizaje y el logro del mismo y planteamiento de la dirección que siguen dichas relaciones (Manuel & Calderón, 2017)

Al igual que los otros modelos, el modelo CIPP, reconoce la existencia de cuatro dimensiones o categorías (ver Figura 6) en las que se puede organizar información relacionada con diferentes actores individuales e institucionales del sistema escolar: Contexto, Insumos, Procesos y Productos, como lo establece la UNESCO en su publicación “Factores asociados el logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe; 2010” (Trevisño et al., 2010). A

grandes rasgos el modelo supone que los resultados cognitivos pertenecientes a la dimensión productos se deben a la interacción entre las otras dimensiones.

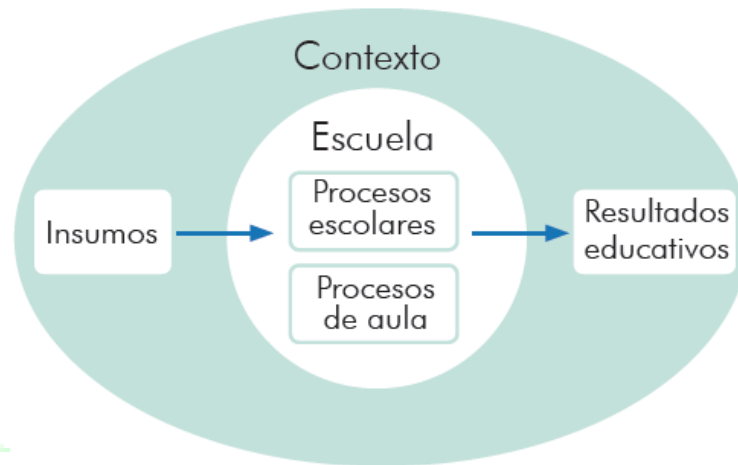


Figura 6. Dimensiones modelo CIPP. Fuente: Experiencia acumulada en el levantamiento de datos de factores-asociados-2012-2015-Saber-359

En cada categoría se encuentran diferentes factores que analizaremos de manera independiente (ver Figura 7). En la categoría Contexto se analizan factores como la población en la que se ubica el colegio y la población de estudiantes que atiende, ubicación geográfica, modalidad, tamaño del establecimiento, el salón de clases, características personales de los estudiantes y sus hogares, el género, edad, nivel socioeconómico, involucramiento parental, motivación y autoconcepto académico.

La segunda categoría hace referencia a los insumos o recursos que disponen los estudiantes y el centro educativo. Se incluye en esta dimensión aspectos como la disponibilidad y calidad de la infraestructura escolar, la disponibilidad, calidad y uso de materiales educativos y tecnologías de la información y comunicación (TIC), tanto en la casa como en la escuela, el tiempo efectivo dedicado al aprendizaje y antecedentes escolares.

La tercera categoría o dimensión enmarca los procesos y actividades desarrolladas en la institución educativa, determinados por las interacciones entre los distintos miembros de la comunidad. En él se analizan variables como el clima escolar, el salón de clases, el liderazgo educativo y las practicas docentes.

La cuarta categoría o dimensión contiene los resultados que el sistema educativo espera alcanzar.

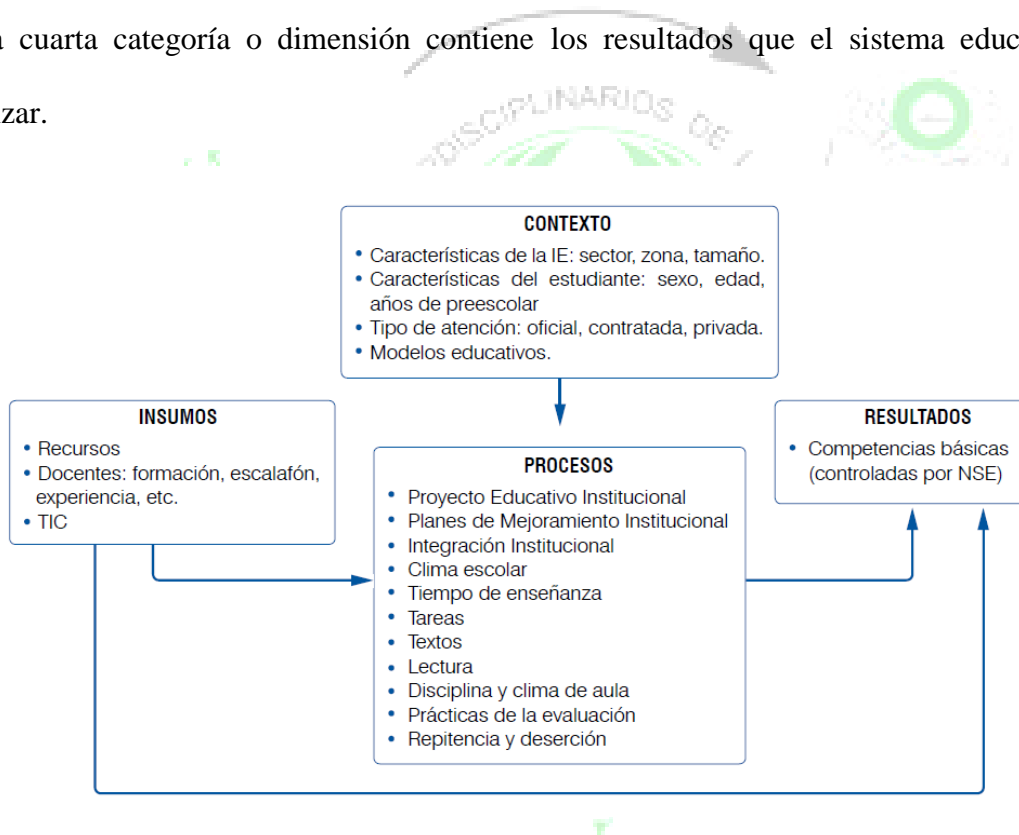


Figura 7. Dimensiones modelo CIPP. Fuente: Experiencia acumulada en el levantamiento de datos de factores-asociados-2012-2015-Saber-359

Debido a que en la investigación se analizan grupos de estudiantes egresados de una misma institución, se trabaja con algunas variables de la dimensión de contexto y de insumos para

encontrar los patrones de interacción entre estos factores. A continuación, se relacionan las dimensiones analizadas por el ministerio y los constructos usados en cada una (ver *Tabla 1*).

Tabla 1
Dimensiones y constructos utilizados por el MEN



Dimensión	Constructo
	<p>Genero</p> <p>Edad</p> <p>Trabajo infantil</p>
Contexto	Nivel socioeconómico familiar
Características de los estudiantes y sus familias	<p>Involucramiento parental</p> <p>Violencia en el entorno del hogar</p> <p>Motivación</p> <p>Estrategias de aprendizaje</p> <p>Autoconcepto académico</p> <p>Ubicación geográfica</p>
Contexto	Dependencia administrativa (oficial o privada)
Características de los colegios	<p>Tamaño del establecimiento y del salón de clases</p> <p>Nivel socioeconómico promedio del establecimiento</p> <p>Violencia en el entorno de la institución educativa</p> <p>Antecedentes escolares: asistencia a preescolar y repetición de grados</p> <p>Disponibilidad y uso de tecnologías de información y comunicación (TIC)</p> <p>Tiempo efectivo dedicado al aprendizaje</p>
Insumos	<p>Infraestructura escolar</p> <p>Calificación docente y conocimiento profesional</p> <p>Materiales educativos</p>

Programas escolares gratuitos

Estrategias de clasificación de estudiantes al interior de los

establecimientos

Clima escolar

Procesos

Prácticas de enseñanza docente

Desarrollo y colaboración profesional

Liderazgo educativo

Resultados

Aprendizaje en disciplinas académicas

educativos

Ciudadanía

Bienestar subjetivo

Fuente: Experiencia acumulada en el levantamiento de datos de factores-asociados-2012-2015-Saber-359

4.2 Referente Contextual:

En el informe nacional de resultados saber 11 2014-2017(Manuel, Calderón, & Hernández, 2018), establece las características básicas de cada uno de los niveles socioeconómicos: bajo medio y alto y de acuerdo a estas la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas es ubicada por el ICFES en el nivel socio económico 2 según el informe de resultados que se entrega anualmente, debido a que alberga a un sector de la comunidad con menores recursos, los cuales son beneficiarios de subsidios en los servicios públicos domiciliarios y además cabe resaltar que las características físicas externas e internas de las viviendas en su gran mayoría están en un estado regular y de igual forma su entorno limítrofe y su contexto habitacional y funcional urbano o rural, lo que corrobora que existen asociaciones significativas con la condiciones socioeconómicas de la comunidad.

Entre las características contextuales, el nivel socioeconómico del estudiante y de la institución es una de las variables más importantes para explicar las brechas de desempeño aplicadas en Latinoamérica, como lo expresa el informe de la UNESCO de 2015(Pizarro Atilio, 2015), lo cual se corrobora en los informes del ICFES, titulado síntesis de resultados de factores asociados 2011(Manuel et al., 2009)

En el documento “síntesis de resultados de factores asociados 2011 del ICFES(Manuel et al., 2009), se muestra la relación entre el NSE(nivel socioeconómico) y los resultados de las pruebas saber(ver Figura 8), mostrándose claramente algo que damos por sentado y es que los niveles socioeconómicos altos tienen mejores resultados que los niveles bajos.

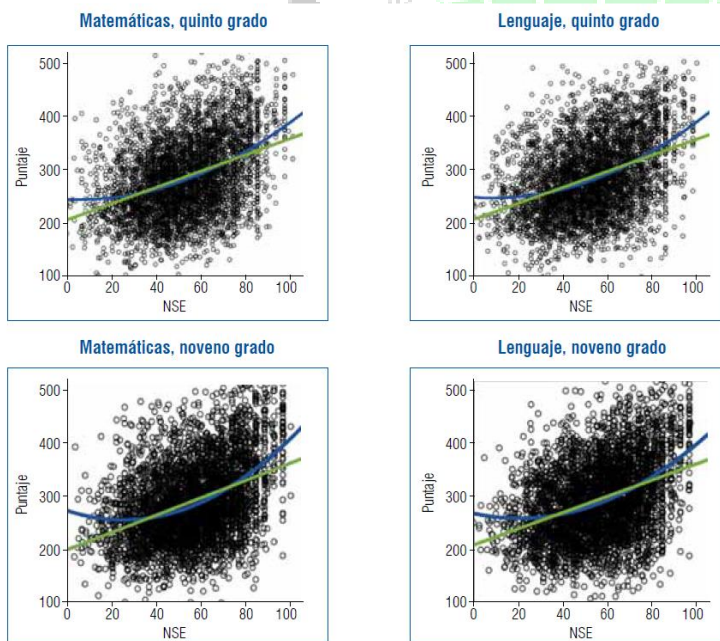


Figura 8. Relación entre nivel socioeconómico y puntajes en matemáticas y lenguaje. Quinto y noveno grados.

Fuente: Informe Saber 5 y 9 2009 Síntesis de resultados de factores asociados 2011(Manuel et al., 2009)

Si el análisis lo hacemos ahora sobre la comparación entre estudiantes matriculados en colegios públicos y los de colegios privados(ver Figura 9), encontramos que los estudiantes inscritos en colegios privados obtienen mejores resultados(Manuel et al., 2009).

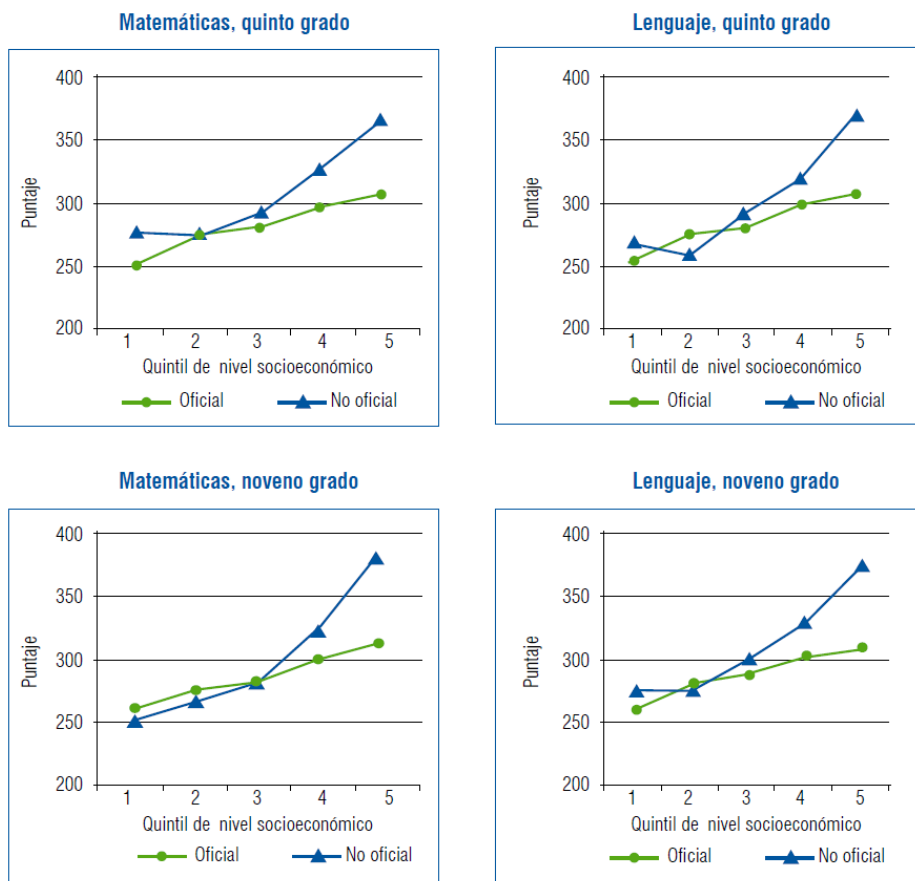


Figura 9. Puntajes promedio en matemáticas y lenguaje, según sector y quintiles de nivel Socioeconómico. Fuente: Informe Saber 5 y 9 2009 Síntesis de resultados de factores asociados 2011(Manuel et al., 2009)

Dando por expuesto que los resultados en términos de pruebas externas son el resultado de la interacción de múltiples factores de contexto cultural, socioeconómico y además de los procesos adelantados en las instituciones educativas. Los estudios nacionales e internacionales muestran que, si bien los NSE tiene una alta incidencia en los resultados, los procesos académicos y

humanos adelantados en las instituciones educativas tienen gran importancia para reducir las brechas de diferencia en el logro de aprendizajes. Como los expresa el Informe Saber 5 y 9 2009 Síntesis de resultados de factores asociados 2011(Manuel et al., 2009) del cual extraemos textualmente :

“Los estudios de factores asociados permiten estimar el aporte de las variables escolares a la explicación de las diferencias en los resultados de los estudiantes. Por un lado, el aporte bruto incluye tanto el efecto de variables escolares como el de las variables del contexto de los estudiantes sobre sus resultados. A su vez, el aporte neto involucra el efecto del conjunto de variables escolares. Es sobre estas últimas donde se concentra la acción de las políticas y programas educativos para promover el mejoramiento. A partir de la información recolectada para SABER 5o. y 9o. 2009, se encontró que el aporte bruto de la institución educativa a los resultados de los estudiantes en las pruebas se situó entre el 34% (en lenguaje, noveno grado) y el 46% (en matemáticas, noveno). Este aporte es superior en noveno grado y en matemáticas. El aporte neto de la institución educativa al aprendizaje de los alumnos, por su parte, varió entre el 18% y el 22% en quinto grado y entre 12% y 20% en noveno, y es más alto en matemáticas.”

Analizando aspectos relacionados con el estudiante se encontró en el informe del ICFES datos considerables como la influencia negativa de la extra edad en los resultados de las pruebas(Manuel et al., 2009), evidenciándose que la extra edad trae consecuencias negativas en los resultados(Ver Anexo A).

Dentro de las curiosidades de estos resultados encontramos que El 37% de los alumnos de quinto grado y el 31% de los de noveno manifestó estar trabajando, o en su casa o fuera de ella (Ver Anexo B). Quienes afirmaron no estar trabajando alcanzaron puntajes más altos en matemáticas y lenguaje, en ambos grados(Manuel et al., 2009).

Teniendo en cuenta la asistencia al preescolar, se evidencio como los estudiantes que pasaron por la educación preescolar obtuvieron mejores resultados que los que no lo hicieron (Ver Anexo C). En quinto, el 84% de los estudiantes manifestó haber asistido a educación preescolar; esta cifra es un poco menor en noveno (80%). En ambas áreas y grados, quienes asistieron a preescolar tuvieron por lo menos 22 puntos más en las pruebas que quienes no lo hicieron.

En cuanto a la repitencia de grados se observa que los estudiantes que tienen repitencia de grados obtienen resultados más bajos que los que no han repetido grados. “Se aprecia una asociación inversa entre la repetición de cursos y los resultados en las pruebas. En quinto, el 31% de los estudiantes afirmó haber repetido algún grado de la primaria; en noveno, el 30% indicó haber repetido algún grado (Ver Anexo D). Adicionalmente, el 7% de los de quinto y el 6% de los de noveno estaban repitiendo estos grados en el momento de la aplicación de las pruebas y de los cuestionarios. En quinto, los no repitentes obtuvieron 33 puntos más en lenguaje y 36 en matemáticas que aquellos que repitieron algún grado de la básica primaria. En noveno, la ventaja de los no repitentes es 27 y 23 puntos, respectivamente. Un patrón similar se presenta respecto a quienes estaban repitiendo el grado en 2009, año en el que se aplicaron las pruebas”(Manuel et al., 2009).

En cuanto a la calificación docente en términos de capacitación y experiencia docente se encontró a nivel general sobre todo en grado noveno que entre mayor sea la formación docente y más experiencia en el grado(Ver Anexo E), mejores serán los resultados(Manuel et al., 2009).

Como dato importante la investigación arroja como resultado que la formación académica de los rectores y la cantidad de años de experiencia como docentes(Ver Anexo F), afecta significativamente los resultados(“Significados de la probabilidad en libros de texto para educación primaria en andalucía,” 2015).

En este informe también se señala que “La existencia de bibliotecas en buenas condiciones, que presten servicios a los estudiantes y demás integrantes del colegio, y con un buen acervo de libros, se asocia directamente con puntajes más altos en matemáticas y lenguaje (Ver Anexo G). Asimismo, la disponibilidad de salas de informática y de computadores conectados a internet para uso pedagógico propicia mejores resultados en las pruebas. También se encontró una asociación positiva entre la existencia de equipos de cómputo para uso administrativo y puntajes más altos”(Manuel et al., 2009).

También se puede destacar aspectos como:

- Los ambientes de aula apropiados generan mejores resultados.
- La apropiación de referentes de calidad como los estándares y las competencias en las programaciones mejora los resultados.
- Una mayor intensidad horaria de las áreas está asociada a mejores resultados.

- En cuanto a las tareas solo se asocia la revisión de tareas por parte del docente con mejores resultados en las pruebas.
- Mayor cantidad de textos disponibles está asociado a mejores resultados.
- Cuando el docente realiza en clase el proceso de lectura en voz alta para sus estudiantes y con buen nivel de frecuencia, conlleva a óptimos resultados.
- Los estudiantes del sector privado obtienen mejores resultados en comparación con el sector oficial y estas diferencias aumentan entre más situaciones socioeconómicas difíciles se presenten.
- Existe una asociación negativa entre una mayor edad con respecto al grado con los resultados de las pruebas, así como la repitencia de grados también afecta de forma negativa los resultados.
- El trabajo en casa o fuera de ella afecta negativamente los resultados.
- La asistencia al preescolar favorece positivamente los resultados

En el proyecto llamado “Expedición educativa”(Macias, 2017) de secretaria de educación municipal SEM de Neiva, liderado por el sociólogo Aldemar Macías Tamayo, asesor de despacho de la alcaldía, se toca un aspecto crucial y base para la investigación presente. A forma de historieta el informe menciona la problemática actual de los estudiantes que salen de los colegios y su acceso a la educación superior es limitado por los resultados de las pruebas saber 11, los cual siendo una realidad a la que se enfrentan los egresados, debe existir un mecanismo que reduzca la desigualdad para ingresar a la educación superior. Por esto se hace necesario que se estudie los diferentes patrones de interacción entre los factores anexos a la escuela, como

sistema abierto que es, que inciden en que los egresados del sector público no tengan resultados competitivos para el ingreso a la universidad.

4.3 Referente institucional:

La investigación se desarrolla en la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas, ubicada en el corregimiento Fortalecillas de la ciudad de Neiva. La institución educativa tiene un aproximado de 650 estudiantes repartidos en 3 sedes. La sede principal tiene el mayor número de estudiantes, 600 estudiantes aproximadamente y el resto en las sedes de la Mojarrá y la Jagua, que atienden en el sistema de escuela nueva a niños de educación básica primaria. En la sede principal se atiende en jornada de la mañana a un grupo de preescolar, la básica secundaria y la media. En la jornada tarde se atiende la básica primaria y preescolar tarde. En grado once se atiende en promedio año tras año un total de 24 estudiantes. Cuenta con un total de 24 docentes, un coordinador, 3 funcionarios administrativos y 3 de servicios generales.

La población de fortalecillas tiene como actividades económicas principales la pesca artesanal sobre el río Magdalena, la fabricación y venta del biscocho de achira y el cultivo de arroz. Es una población de estratos 1 y 2, con una marcada tradición cultural en la música y la danza folclórica huilense.

En la institución educativa se desarrolla el proyecto Saber-ICFES, el cual pretende el mejoramiento de los resultados de las pruebas externas preparando a los estudiantes desde edades tempranas, en el desarrollo de competencias de tal manera que se “garantice” el ingreso a

la educación superior pública, con la filosofía de que la equidad que busca la sociedad colombiana inicia desde garantizar a los sectores populares el acceso a la educación universitaria y no solo la educación técnica, es decir la formación de mano de obra calificada y económica. Los resultados de la presente investigación aportarán datos importantes que orientarán el trabajo académico y humano de la institución, y que permiten abordar las diferentes situaciones o factores asociados de forma sistémica para mitigar las amenazas que afectan los resultados académicos de las pruebas externas y su posterior ingreso a la universidad. Las actividades que se destacan en el proyecto saber son el trabajo con padres de familia, el entrenamiento en el desarrollo de competencias de docentes y estudiantes, la organización de cursos de entrenamiento en desarrollo de competencias orientados por docentes de la institución y dentro de los horarios académicos, alineación de la evaluación interna y externa desde la incorporación al SIE (Institucional et al., 2018), entre otras (Figura 10).

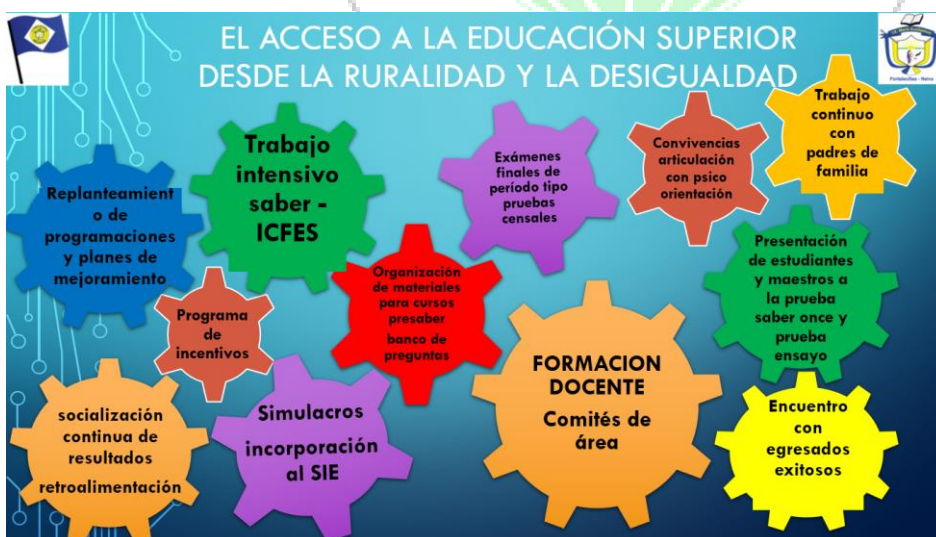


Figura 10. Actividades del proyecto saber-ICFES de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas.

Fuente: Proyecto saber-ICFES de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas

La institución educativa posee el modelo pedagógico “oportunidad y decisión desde una pedagogía sistémica y Dialogante”, en la que se destacan aspectos básicos de la teoría general de los sistemas complejos y los modelos dialogantes de Miguel de Zubiria (Fortalecillas, 2018). Del modelo adoptado retomamos algunas de sus características mencionadas en el PEI institucional:

De la teoría general de los sistemas, la cual hace parte de la nueva ciencia hoy llamada Complejidad, el modelo pedagógico retoma aspectos como:

Las dinámicas, sociales, educativas, económicas, políticas, entre otras, se constituyen como sistemas que se comportan de manera compleja.

Para comprender un sistema no basta con el conocimiento de las partes sino con el estudio de las diferentes interacciones entre ellas, por tanto, el análisis de diferentes situaciones problemáticas a nivel educativo se aborda desde el estudio de las interacciones entre los diferentes actores educativos.

La pedagogía de aula debe dialogar con la incertidumbre, lo imprevisible y la múltiple causalidad, lo que implica que el análisis de diferentes situaciones pedagógicas, no tienen una sola causa generada desde un solo autor, sino que deben analizarse las interacciones entre diferentes situaciones. La predictibilidad y lo imprevisible deben marcar la organización de aula, bajo el precepto de que la creatividad y lo apasionante surge al filo del caos. Es decir, la interacción entre el orden y el desorden generan complejidad y a su vez cambio, adaptación, recursividad.

Debe tener en cuenta que la Institución Educativa es un sistema abierto en el que entre más dominios (situaciones de contexto) incidan sobre ella mayor será su complejidad.

El modelo sistémico complejo no permite el fraccionamiento del saber. La complejidad viene de la palabra *complexus*, que significa “Entretejido”, por lo tanto, el modelo pedagógico se caracteriza por su interdisciplinariedad en el manejo del saber.

El modelo sistémico es no determinista, no lineal, e inestable, lo que significa que, en el trabajo de aula, el docente no se rige por esquemas tradicionales de principio a fin, sino que el desarrollo pedagógico y de contenido de las clases de acuerdo con las características del estudiante puede tener diferentes puntos de inicio y finalización.

Todo proceso complejo de organización parte del caos y nunca se llega a un proceso de terminación total y por lo cual, lo complejo es marcado por lo inacabado.

El salón de clase o la Institución misma, se considera como un sistema complejo adaptativo caracterizado por la autoorganización (autopoiesis), en el cual cada agente del sistema se comporta de acuerdo con una serie de patrones, los cuales dependen de la presencia o ausencia de otros agentes (estudiantes, docentes, padres de familia, ambientes de aula, ayudas didácticas, entre otras). La institución de manera natural sigue procesos de autoorganización que parten de las emergencias y los patrones de comportamiento de los agentes, definiendo de esta manera comportamientos fractales, que indican que podemos mirar la institución educativa a cualquier

nivel y presenta los mismos patrones de comportamiento. Esto se conoce como el principio Hologramático, que establece que el todo está en la parte y la parte está en el todo.

Lo complejo supone o expresa emergencias, las cuales son comportamientos de los agentes del sistema que no estaban previstos, pero que se podrían constituir en elementos positivos de cambios o de mejoramiento escolar. Estas emergencias no siempre son cambios grandes, sino pequeñas modificaciones dentro del comportamiento o de las interacciones entre actores educativos que generan a largo plazo cambios sustanciales en la organización del sistema (efecto mariposa).

Todo sistema vivo como lo es una institución educativa es un sistema complejo, un sistema estable que no muere, es un sistema muerto. Siempre se debe favorecer la aparición de nuevas emergencias y situaciones caóticas que generen cambios de retroalimentación positiva.

4.4 Referente Teórico:

La calidad educativa es un concepto que puede variar de acuerdo con la política de cada país, sin embargo, esta se concentra en muchos de ellos en aspectos tales como la cobertura, los niveles de conclusión de estudios, la deserción, repetición y los resultados de aprendizaje de los estudiantes (pruebas externas), especialmente en lenguaje y matemática. Aunque estos factores son importantes y determinantes, definitivamente no son los aspectos suficientes para medir la calidad de la educación, sino que es claro que tiene un enfoque altamente económico. La Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe ha establecido cinco

dimensiones para definir una educación de calidad, desde la perspectiva de un enfoque de derechos. Estas dimensiones son relevancia, pertinencia, equidad, eficacia y eficiencia, y están estrechamente relacionadas, al punto que la ausencia de alguna de ellas determinaría una concepción equivocada de lo que cabría entender por una educación de calidad(UNESCO, 2007).

Teniendo en cuenta las difíciles condiciones sociales de nuestro país a nivel de la desigualdad, retomamos un concepto de murillo: “Una escuela eficaz es aquella que consigue un desarrollo integral de todos y cada uno de sus alumnos, mayor de lo que sería esperable teniendo en cuenta su rendimiento previo y la situación social, económica y cultural de las familias”(Murillo Torrecilla, 2007).

Se ha mostrado que las escuelas más “eficaces”(Torrecilla, 2004), están estructuralmente, simbólica y culturalmente más unidas que aquellas que se han mostrado menos. Ellas operan más como un conjunto orgánico y menos como una colección de subsistemas independientes. Así, hemos aprendido cuáles son los elementos fundamentales que distinguen a estas escuelas:

- a) Metas compartidas, consenso, trabajo en equipo: sentido de comunidad
- b) Liderazgo educativo
- c) Clima escolar y de aula
- d) Altas expectativas
- e) Calidad del currículo / Estrategias de enseñanza
- f) Organización del aula
- g) Seguimiento y evaluación

- h) Aprendizaje organizativo / Desarrollo profesional
- i) Compromiso e implicación de la comunidad educativa
- j) Recursos educativos

El concepto de evaluación:

La formación de todo estudiante desde sus inicios debe estar basada en competencias y las exigencias globales permite concebirlas desde un enfoque sistémico como expone Sergio Tobón en su trabajo LA FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: El enfoque complejo, “las competencias son procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas”(Tobon, 2008)

Por tanto es de suma importancia que los procesos de evaluación en el colegio sean enmarcados desde las competencias, ya que es un proceso dinámico y no estático, global y complejo, pues articulan diversos saberes y dimensiones humanas, donde la incertidumbre puede estar inmersa, además debe aplicar el ciclo de la mejora continua, donde el análisis de contexto toma fuerza y no es subvalorado, esto permite aumentar la pertinencia de los currículos aplicados porque busca orientar el aprendizaje acorde con los retos y problemas de los diferentes

contextos, logrando así que el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación tengan sentido, para todos los agentes del proceso educativo.

Lo anterior también es apoyado por Francisco Cajiao que expone en EVALUAR ES VALORAR” (Cajiao, 2010), “como en los procesos de evaluación es importante la autonomía institucional donde la comunidad educativa cobra importancia, teniendo mayor participación y decisión”, en la medida que acompaña y activa todos los procesos de aprendizaje y construye alternativas para constituir acciones formativas que consoliden procesos que transformen sus condiciones de calidad de vida, al tener la oportunidad de reforzar o reorientar los conocimientos relacionados con el desarrollo integral que permitirá conocer sus fortalezas y debilidades. En Colombia, los estudiantes son evaluados mediante pruebas censales nacionales (evaluación externa), y la evaluación en el aula (evaluación interna), por ende, es obligación de las instituciones educativas, velar que este proceso se desarrolle bien.

Estudios de factores asociados a los desempeños académicos:

En general en la literatura se utiliza los resultados de diferentes pruebas académicas para evaluar a los estudiantes, agrupándose en factores determinantes del rendimiento escolar como las características del individuo, la familia y el plantel educativo. Uno de los primeros en realizar estudios sobre factores asociados al rendimiento académico es el informe Coleman llamado “Equality of educational opportunity (Coleman, 1966), el cual se centra en el papel que cumplen los antecedentes familiares en el rendimiento escolar en Estados Unidos, demostrando que tienen mayor peso que los factores escolares, como también lo hiciera Alexander y Simmons (Simmons, John; Alexander, 1978).

Hanushek en sus investigaciones establece que las características socioeconómicas del estudiante son determinantes en el desempeño escolar, contrario a las variables relacionadas con el entorno escolar (E. a. Hanushek, 1996) y luego Hanushek y Luque en 2003 (E. A. Hanushek & Luque, 2003) concluyeron que los ingresos familiares y el nivel educativo de los padres afecta positivamente el rendimiento escolar. De la misma manera Fertig y Schmidt (Fertig & Schmit, 2002) muestran como los antecedentes familiares están estrechamente relacionados con el rendimiento en comprensión lectora.

Otros trabajos importantes señalan como la calidad de los profesores es determinante en el rendimiento escolar (E. a. Hanushek & WoBmann, 2007), así como el trabajo de Ganimian quien considera que la efectividad del docente a nivel de conocimientos, actitudes y desempeño, como el factor más relevante en el aprendizaje estudiantil y lo relaciona con el ausentismo docente.

Floralba Cano en su estudio “Factores de logro cognitivo en la escuela primaria colombiana, estudio realizado sobre una muestra de planteles –grados 3º, 5º– (1993-1994)” establece como factores asociados a la calidad, variables relativa al alumno y al docente. (Murillo, 2006)

Se destacan en las variables relativas al alumno:

- Nivel socioeconómico familiar (nse)
- Nivel profesional de los padres (profpad)
- Inteligencia general (intgen)
- Calificación global del alumno en la egb o rendimiento previo (ri), según

la siguiente escala: Suficiente: 1; bien: 2; notable: 3; sobresaliente: 4.

- Autoconcepto (taut)
- Motivación (tmot)
- Calificaciones finales de junio y septiembre
- Percepción de las características físicas del centro (cfi)
- Percepción de las características organizativas del centro (cor).
- Percepción de las características instruccionales del centro (cin).
- Percepción de las características psicosociales del centro (cps).

Las variables relativas a los profesores son:

- Nivel académico y formativo (form)
- Anos de experiencia profesional (exp)
- Anos de permanencia en el centro (perm)
- Motivación personal y profesional (motpro)
- Satisfacción con el centro (satis)
- Percepción de las características del centro

Pedagogía y complejidad

El doctor Carlos Maldonado en su artículo ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad?(Maldonado, 2014), plantea la educación como un sistema abierto alejado del equilibrio, lo cual concatena de forma perfecta con el planteamiento de la investigación a permitirnos declarar que las instituciones educativas están inmersas en un contexto que las afecta

positiva o negativamente y desde luego no la podemos considerar como un sistema aislado independiente de la realidad del contexto social, económico, cultural, político, etc. en el que se encuentra. Adicionalmente siempre los procesos que ocurren dentro del aula son alejados del equilibrio lo que permite la creatividad, acabar con la monotonía, el aprendizaje constante por parte del docente quien se enfrenta día a día con situaciones nuevas, entre otras situaciones que nos permiten afirmar que en definitiva los procesos educativos son un sistema complejo alejado del equilibrio.

Eleonora Badilla Saxe en su ensayo “DISEÑO CURRICULAR: DE LA INTEGRACIÓN A LA COMPLEJIDAD”(Badilla, 2009) plantea como las instituciones deben hacer el tránsito de la programación curricular por asignaturas hacia el aprendizaje por proyectos y ejes transversales, para luego evolucionar hacia la pedagogía de la complejidad, que nos permitiría lograr el desarrollo de la inteligencia de la complejidad planteada por Morin(Morin & Le Moigne, 2006). De esta manera sustentamos el hecho de que el trabajo de estudiar los problemas en la complejidad de las interacciones de diversos factores es un elemento crucial que desarrollar en la sociedad actual para explicar el comportamiento de nuestros egresados a la hora de formular su proyecto de vida.

A su vez la TRI(teoría de respuesta al ítem) y el MBE(modelo basado en evidencias)(Ramírez, 2014)(ICFES, 2014), establece todo un marco de alineación de las pruebas aplicadas en los grados 3, 5, 9 y 11, a la vez que establece de forma indirecta la alineación con la prueba interna. La prueba saber busca indagar la apropiación por parte del estudiante de una serie de competencias planteadas en el dominio o estándares de competencias planteadas por el MEN.

La prueba saber se convierte en un índice de la calidad educativa y en mecanismo de selección para el ingreso a la educación superior, así como también da luces basado en la teoría de la psicometría que un estudiante con buenos resultados en las pruebas saber puede tener mayor permanencia en la universidad.

Teoría de la complejidad en el marco del análisis de los factores asociados

La educación en Colombia en los últimos años ha experimentado cambios abismales si se analiza desde la perspectiva de los diferentes actores de la comunidad educativa, la educación analizada hoy, tiene una visión global y por ende es necesario referirnos a nuevas ciencias que permitan comprenderla, Edward Lorenz (Boney, n.d.) presenta la teoría de la complejidad y el caos que nos brinda estas posibilidades de conocimientos donde cabe la imprecisión, la ambigüedad y la contradicción, opciones que antes no eran viables por que desconocían la idea de que todo lo conocido tiene un juego antagónico, complementario, de orden, desorden y organización, lo que nos indica que educar hoy es un proceso complicado y complejo, donde cobra importancia el estudio de la interrelación de anómalos y procesos fisicoquímicos, intelectuales, sociales y naturales para conocer la interconexión y multicausalidad de los fenómenos educativos.

El ser humano es un ejemplo maravilloso del concepto de complejidad, desde el inicio de la vida, las organizaciones moleculares son el pilar de los organismos celulares vivos que con ordenaciones y estructuras ascendentes van a establecer las diferentes células, neuronas del sistema cerebral, redes neuronales y finalmente la función del aprendizaje, los sistemas y las

organizaciones psicodinámicas como el consciente, preconsciente e inconsciente que manejan distintas variables presentes a la vez, produciendo una auto semejanza a escalas diferentes donde evidenciamos las diferencias individualidades, las singularidades y las semejanzas, pero sin olvidar que este tiene una naturaleza global y es una traducción de la percepción interna del mundo y sus interconexiones conscientes e inconscientes.

La teoría y el pensamiento de la complejidad puede enmarcarse en tres visiones amplias: como método (pensamiento), donde es vital reconocer las relaciones, interacciones y redes, como ciencia (conformación múltiple) donde se analiza los comportamientos interactuantes de las ciencias, los atractores, los fenómenos de auto organización, auto regulación, autopoiesis, bucles, retroalimentación, las rupturas de simetría y las bifurcaciones, estados de equilibrio - no equilibrio y caóticos, la no linealidad y como cosmovisión(Maldonado, 2014) expuesto en el libro Psicoanálisis y la teoría de la complejidad: una metáfora Por Guillermo Sánchez Medina(Sánchez Medina & Academia Nacional de Medicina (Colombia), 2002)

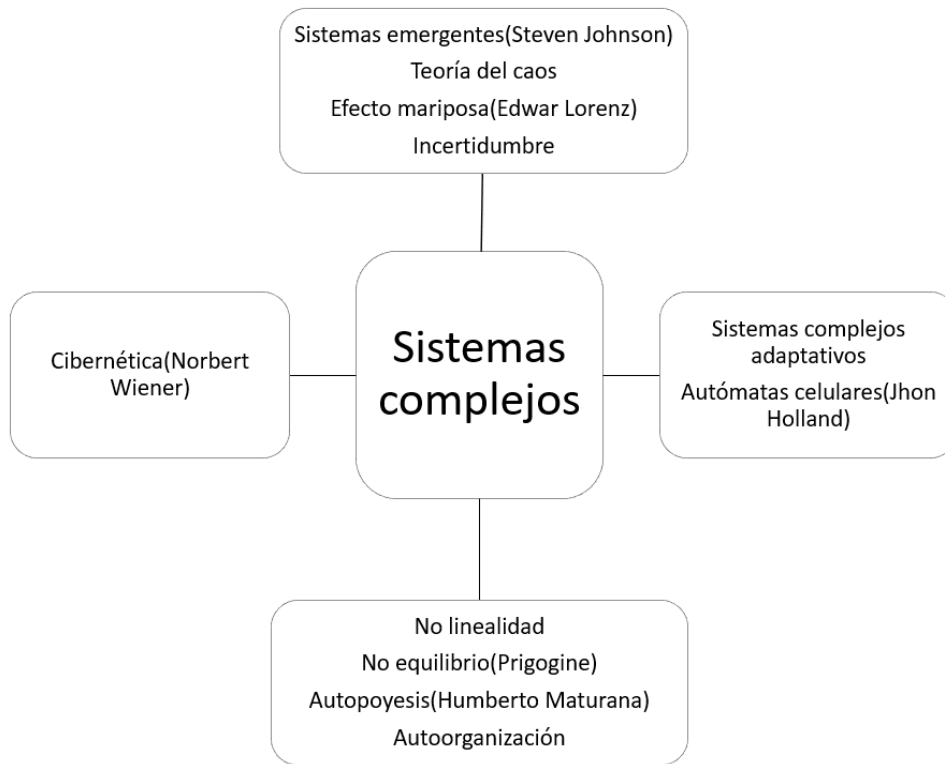


Figura 11. Elementos de la complejidad incorporados a la investigación. Fuente elaboración propia

Entonces el concepto de emergente que expone Steven Jonhson(Johnson, 2003), es aplicable a la educación, cada miembro de la comunidad educativa experimenta en algún momento una serie de subjetividad y multiplicidad de emergentes involuntarios que aparecen en los métodos analíticos y creativos donde surge el conocimiento, pero que se recuperan y se reorganizan transformándose luego en hechos naturales inconscientes, que son incorporados y hechos propios, esto permite la generación de inferencias, interpretaciones. Johnson en su libro “Sistemas Emergentes, o que tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software”(Johnson, 2003), realiza una analogía entre el comportamiento de las hormigas y los sistemas complejos, haciendo alusión a un aspecto clave que es el poder encontrar patrones, lo

cual permite comprender la forma de proceder de una comunidad de insectos y como los sistemas biológicos y humanos presentan conductas similares.

Entonces el querer analizar las interacciones de factores que afectan el rendimiento escolar en la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas debemos reconocer como expone Wilson Gilberto Meneses Botina en su texto Factores que afectan el rendimiento escolar en la institución educativa rural Las Mercedes, desde la perspectiva de los actores institucionales(Meneses Botina, Morillo Carlosama, Navia Atoy, & Grisales Grisales, 2013) que “el rendimiento académico, no es sólo un asunto de voluntad del estudiante, sino que en él convergen múltiples factores que están en codependencia”; estos factores pueden ser intrínsecos y extrínsecos al individuo y de orden cognitivo, social y emocional por tal razón es necesario tener en cuenta a todos los actores que intervienen en este proceso teniendo así una perspectiva plausible donde cada uno reconozca su rol, nivel de responsabilidad y transformación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. De lo anterior, destacamos cómo intervienen los diferentes sistemas complejos ya sea de carácter biológicos, psicológicos y psicodinámicos, sociales y culturales, simbólicos y concretos que se expresan, comunican, describen, analizan, al punto que exponen una interrelación del mundo interno con el externo y así en la comunicación con el otro (el mundo exterior), dejando huellas de la coexistencia y firmeza en nuestro mundo exterior.

Aquí cobra importancia la necesidad de cambios de paradigmas, si se desea mejorar el nivel de competencia desde la educación y cabe resaltar lo que plantea la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud-FUCS(Lorena Niño Téllez, 2016) “la tendencia educativa aspira a promover saberes y aprendizajes significativos, a través de la cual se inducía al estudiante a

aprender a aprender”, “el impacto de las competencias en la relación educación - trabajo - vida” y “La tendencia educativa que lleva en la actualidad el contexto nacional e internacional implica una formación holística, integral, que acerque al estudiante a la realidad local tanto como a la universal ”, sin olvidar su función social, intelectual y cultura; es fundamental generar en los múltiples actores un orden o equilibrio dinámico en los diferentes sistemas complejos, para no entrar en el caos completo y así pasar de la ignorancia al conocimiento y a su vez encontrar indicadores que nos permiten tener una percepción del futuro, una visión amplia para analizar los pequeños o grandes cambios, hechos que pueden asemejar al efecto mariposa y que permite así deducir cual debe ser la tendencia a seguir para que la educación se adapte a la vida cotidiana o nos de cierta avenencia cambiante.

Las interrelaciones que envuelven a los factores que afectan la calidad educativa manifiestan permanentemente un desorden y una interconexión subyacente en que se descubren sucesos aparentemente aleatorios, que tienden al equilibrio a partir del desorden impredecible y por lo tanto con un comportamiento no lineal, aperiódico e inestable y por ende es necesario tener claro las propiedades emergentes, la sensibilidad de las cosas y las “reglas” sobre cómo “lo impredecible conduce a lo nuevo”(Briggs & Peat, 1999).

Luego, pensando en la calidad educativa, aspecto que le corresponde monitorear a la prueba Saber, impulsada desde el Ministerio de Educación Nacional y liderada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, expone SILVIO FERNANDO LÓPEZ MERA, en su texto Estimación del efecto colegio en Colombia: 1980–2009(López Mera, 2012) que “las actuales pruebas, específicamente las pruebas Saber 11, tienen como fin comprobar el grado de

desarrollo de las competencias de los estudiantes de secundaria y media” y que “el cambio en el examen(en el 2000), afectó de manera considerable la importancia de la escuela en la predicción del logro del estudiante” lo anterior nos recuerda el estudio de las bifurcaciones en donde “una causa muy pequeña, determina un efecto notable que no podemos ver y decimos entonces que tal efecto se debe al azar, este cambio produjo que los estudiantes de los colegios públicos estuvieran en desventajas caso contrario a las instituciones privadas que en términos generales o agregados, tienen una mejor condición socioeconómica y por ende equivale a que, pequeñas diferencias en las condiciones iniciales engendren mayores en el fenómeno final”.

Varios estudios empíricos analizan los factores de mayor influencia en los resultados académicos, las pruebas estandarizadas y el posible ingreso a la universidad, por ende cabe resaltar El estudio realizado sobre la “Calidad institucional y rendimiento académico El caso de las universidades del Caribe colombiano” por Gustavo Rodríguez Albor, Marco Ariza Dau y José Luis Ramos Ruíz(Rodríguez Albor, Ariza Dau, & Ramos Ruíz, 2014), donde se ha considerado los inputs familiares como fuertes condicionantes de los resultados en la escuela, sin embargo, no existe el mismo consenso en cuanto a la influencia que ejercen las características de los planteles sobre el rendimiento de los estudiantes. Algunos estudios apuntan a que esta influencia es altamente significativa y que se expresa en la preparación de los profesores, la infraestructura y el rendimiento medio del plantel, entre otros, mientras que en otros ejercicios econométricos esta influencia no es tan clara, por ende al reconocer esta situación como un sistema caótico, evidenciamos que son sensibles a las condiciones iniciales y sus resultados divergen exponencialmente en condiciones de desequilibrio pero con cierta predictibilidad, porque todo se interrelaciona en forma compleja y es necesario entender no solo los hechos y los

anómalos, sino cómo debemos operar en ellos, además es transformadora, con distintas variables que son integradoras y desintegradoras para converger y volver reiteradamente a ciclos variados o incesantes que nos llevan a pensar en la organización de sistemas y al conocimiento de los procesos inter e intra sistémicos.

En el texto Resiliencia e implicación escolar en función del sexo y del nivel educativo en educación secundaria por Arantazu Rodríguez. Fernández, Estibaliz Ramo – Diaz, Iker Ros, Arantazu Fernández – Zabala y Lorena Revuelta (Rodríguez-Fernández, Ramos-Díaz, Ros, Fernández-Zabala, & Revuelta, 2016), nos exponen que existen factores asociados a los resultados académicos como es la resiliencia que indican patrones de comportamiento específicos tanto en el campo conductual, emocional como en el cognitivo en función del sexo y el nivel educativo al analizar sus interrelaciones, por ende necesitamos una mejor comprensión del sistema complejo de la vida y de la educación desde su naturaleza y funcionamiento e igualmente nuevos modelos globales respuesta a las exigencias de la sociedad cambiante actual y esto puede darse a partir de la cibernética, ciencia que ayuda a precisar interrogantes acerca del funcionamiento de los sistemas complejos, es quién los retroalimenta, los regula y les da estabilidad y su máximo exponente es Norbert Wiener (Revista Kubernetica, n.d.) que parte de la idea de generar un desarrollo tecnológico que conlleve a interacciones a gran escala y más fuertes entre los humanos y su entorno.

El concepto de bienestar

Según los aportes de Juan Antonio Fernández, María Fernández y Alarcos Cieza, en su artículo “Los conceptos de calidad de vida, salud y bienestar, analizados desde la perspectiva de la clasificación internacional del funcionamiento(Fernandez-Lopez, Fernandez-Fidalgo, & Cieza, 2010), se considera el bienestar social equiparable con calidad de vida, concepto que puede ser subjetivo por permitirse analizar desde diferentes ángulos. Según la OMS la salud se considera como un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades(Organización mundial de la salud, 2014), por lo cual si conjugamos estos dos conceptos, llegamos a la conclusión de que el bienestar de una persona esta supeditado a la calidad de vida que tiene el individuo en lo social, físico y mental para aportarle a la sociedad. Por su puesto la educación proporciona a los ciudadanos la capacidad de un empleo digno, forma para una mano de obra calificada, para la función de padres y para la construcción de tejido social. En esto nos aporta Miguel de Zubiría Samper, en el articulo “La afectividad humana”(Ortiz, 1994), al mencionar el bienestar subjetivo, desde la creación de vínculos afectivos, como estrategia crucial en la formación de los futuros ciudadanos, lo que nos lleva a concluir que la educación de calidad es el cimiento para la salud y el bienestar como menciona la UNESCO en su página web(UNESCO, n.d.), argumentando que cada individuo para llevar una vida productiva y saludable, debe tener una formación en valores, actitudes y a nivel laboral que le permitan tomar las mejores decisiones, afrontando los problemas a nivel local y global.

5. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Objetivo general

Identificar cuáles son patrones de interacción entre los factores asociados a la calidad educativa más influyentes en los resultados de las pruebas saber 11 y su posterior ingreso como egresados de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas a la educación superior.

5.2 Objetivos Específicos

- Identificar los factores asociados a la calidad educativa más influyentes en los resultados de las pruebas saber 11 de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas
- Identificar los patrones de interacción entre factores asociados a la calidad educativa, que son comunes en cada uno de los quintiles con los cuales se clasifican los resultados de las pruebas saber 11 de los estudiantes de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas.
- Encontrar el atractor y las emergencias más influyentes en el mejoramiento de los resultados de las pruebas saber 11 de los estudiantes de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas, así como el aumento de egresados que ingresan a la educación superior.

- Determinar qué factores, dentro del principio de la incertidumbre, se podrían trabajar prospectivamente desde la institución para mitigar sus efectos negativos en los resultados de las pruebas saber.

6. METODOLOGÍA

6.1 Tipo y enfoque de la investigación

El tipo de investigación usada es de estudio correlacional, donde se estudian las relaciones entre variables, aunque el objetivo de la investigación no es en sí encontrar los factores asociados a la calidad educativa más relevantes en el ingreso a la universidad, sino la interacción misma entre ellos. Se trabaja con un enfoque sintético, que nos permite estudiar las relaciones que se establecen entre las partes para construir el todo o la unidad, aspecto que encaja perfectamente en el marco de la complejidad, permitiendo ver lo abstracto de lo concreto.

6.2 Universo de estudio, población y muestra

Para el estudio se toman los estudiantes egresados de los últimos 7 años los cuales se dividen en quintiles, con el propósito de agrupar por características similares y establecer grupos de comparación. En primera instancia nos centramos en encontrar características y patrones similares en el ámbito familiar e individual de cada quintil y posteriormente se establecerán comparaciones entre los quintiles 1 a 5 en especial el quintil 5 (de mejor desempeño) con el 1 (de menor desempeño). A través de este estudio comparado, se logra establecer cuáles son los factores e interacción entre ellos que más está afectando a los estudiantes de la comunidad de Fortalecillas para obtener buenos resultados que les permita acceder a la educación superior pública.

El total de estudiantes de las últimas 7 promociones (población) es de 159 egresados, de los cuales se trabaja con una muestra de 99 egresados.

Para el análisis se tendrá en cuenta factores, como: familiares, socioculturales, económicos, pedagógicos, emocionales, neuro-pedagógicos, Nivel socioeconómico de la familia, cultura frente a la educación, el trabajo, proyecto de vida, dinámica familiar (conformación de la familia, integración, diálogo, reglas, independencia del niño, autorregulación del niño, cumplimiento de responsabilidades, participación en las labores domésticas, participación en los diálogos familiares), libros leídos, nivel educativo del núcleo familiar, tareas de la vida familiar que afectan el desarrollo neuro-cognitivo (tipo de juguetes, responsabilidades de hogar y oficios domésticos), factores socio afectivos, apoyo familiar, paradigma de lo público y lo privado, confianza institucional, conflictos sociales y económicos de la comunidad, genética familiar (antecedentes de capacidades intelectuales destacadas o tendencias a lo kinestésico sobre lo intelectual, número de personas de la familia que acceden a la educación superior, la permanencia en la institución, entre otras

Estas variables están agrupadas de forma general en cuatro factores: la comunidad, la escuela, la familia y el individuo. Dado que vamos a realizar un estudio de estudiantes que han pertenecido a la misma institución con los mismos procesos académicos, centramos el análisis en lo familiar y lo individual, aunque establecemos las condiciones de ambiente escolar que acompañan las variables examinadas y algunas comparaciones que pudiesen mejorar la interacción de la escuela con la familia y el educando.

Estos factores fueron agrupados para su estudio y análisis como se muestra en las siguientes tablas, con las opciones de respuesta:

Tabla 2
Identificación del egresado

NOMBRE		
SEXO	F	M
AÑO DE		
PROMOCION		

Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)

Tabla 3
Características del proyecto de vida del egresado

Características proyecto de vida egresados	
Puntaje ICFES	
Quintil	
Estudios superiores	SI- NO
Universitario	SI- NO
Graduado	SI- NO
Técnico o tecnólogo	SI- NO
Graduado	SI- NO
Ocupación actual	Estudiante, Empleado profesional, Independiente profesional, Técnico empleado, Técnico independiente, Independiente sin estudios superiores, Empleado sin estudios superiores, Rebusque, Desempleado, Fuerzas armadas

Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)

Tabla 4
Factor contexto familiar.

Factor contexto familiar	
Nivel educativo de padre	Ninguno, Básica primaria, Básica secundaria, Media, Técnico, Universitario, Postgrado
Nivel educativo de madre	Ninguno, Básica primaria, Básica secundaria, Media, Técnico, Universitario, Postgrado
Nivel educativo hermano 1	Ninguno, Básica primaria, Básica secundaria, Media, Técnico, Universitario, Postgrado
Nivel educativo hermano 2	Ninguno, Básica primaria, Básica secundaria, Media, Técnico, Universitario, Postgrado
Profesionales en la familia entre tíos, primos y sobrinos	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 o más
Tipo de familia	Nuclear Monoparental (solo con uno de los padres) Ensamblada (formada por dos o más familias de separados o viudos) Extendida (con parientes como abuelos o tíos, etc.)
Cuántas personas viven en la casa	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o más

Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)

Tabla 5
Factor socioeconómico.

Factor socioeconómico nota: en la época de estudiante de once			
Nivel de Sisbén	1	2	3

Tipo de vivienda	En bareque y tejas de zinc	
	En material y obra negra	
	En material con pisos y terminados de obra blanca	
Vivienda en arriendo o propia	Arriendo	Propia
¿contaba con computador en casa?	Si	No
¿Contaba con servicio de internet?	Si	No
¿Contaba con celular?	Si	No
¿Contaba con electrodomésticos básicos? (televisor, nevera, estufa)	Si	No
Libros en casa enciclopedias, diccionarios, obras literarias, artículos científicos etc.	Ninguno 1 a 3 libros 4 a 7 libros 8 a 12 libros Mas de 13 libros	
Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)		

Tabla 6
Factor apoyo familiar.

Factor apoyo familiar	
Tareas en casa que implican habilidades matemáticas y del lenguaje por ejemplo	Ninguna
atender un negocio, mandados al mercado,	Mandados al mercado
	Pagar servicios públicos

diligencias de oficina etc.

Diligencias en oficinas o dependencias administrativas, ejemplo oficina de servicios públicos, puesto de salud etc.

Ayuda a padres en el trabajo como construcción, negocio familiar etc.

Tiempo en horas dedicado a las tareas por semana

1hrs, 2hrs, 3 hrs, 4 hrs, 5 hrs, 6 hrs, 7 hrs, 8 hrs, 9 hrs, 10 hrs

Revisión de tareas y cuadernos en casa por los padres durante la primaria

En raras ocasiones
 Muchas veces
 Nunca

Revisión de tareas y cuadernos en casa por los padres durante la secundaria

En raras ocasiones
 Muchas veces
 Nunca

Apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la primaria

En raras ocasiones
 Muchas veces
 Nunca

Interacción constante con el colegio en procesos académicos

En raras ocasiones
 Muchas veces
 Nunca

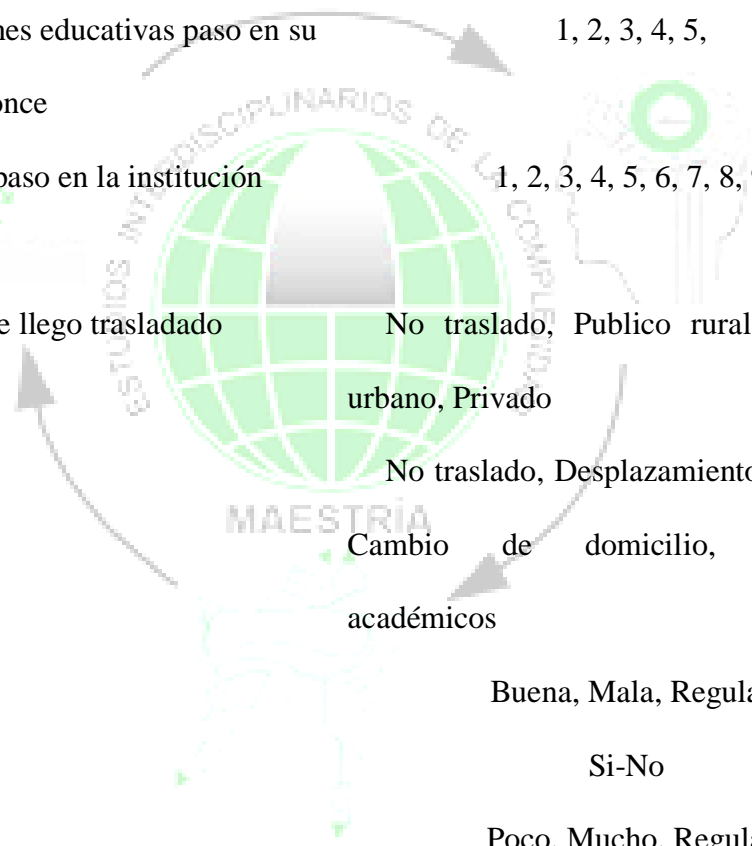
Apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la secundaria

En raras ocasiones
 Muchas veces
 Nunca

Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)

Tabla 7
Factores antecedentes académicos.

Factores antecedentes académicos.	
¿Paso por el preescolar?	Si-No
¿cuántos años de preescolar?	1, 2, 3
Cantidad de instituciones educativas paso en su formación de primaria a once	1, 2, 3, 4, 5,
Cantidad de años que paso en la institución antes del grado once	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Tipo de colegio del que llego trasladado	No traslado, Público rural, Público urbano, Privado
Motivo del traslado	No traslado, Desplazamiento forzado, Cambio de domicilio, Factores académicos
Asistencia al colegio	Buena, Mala, Regular
¿Repitió grados?	Si-No
Gusto por la academia	Poco, Mucho, Regular
Realizaba lecturas diferentes a las tareas escolares	Poco, Mucho, Regular



Motivaciones para el estudio

Ser profesional, Ayudar a la familia, Satisfacción personal, Porque mis compañeros también buscan llegar a la universidad, Porque mis padres quieren que vaya a la universidad, Porque en mi familia han sido buenos estudiantes

¿participación de cursos académicos fuera de la institución? Si-No

Edad de graduación en 11 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)

Tabla 8
Factor estimulación temprana.

FACTOR ESTIMULACION TEMPRANA Juguetes en la niñez, verificando la presencia de elementos didácticos

Participación en grupos deportivos o actividad física individual Si-No

Carritos o muñecas Si-No

Patines, bicicleta o balones Si-No

Juegos de estrategia como tío rico, ajedrez, sabelotodo Si-No

Tablet, celular o computador Academia, Juegos, Redes sociales

Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)

6.3 Estrategias Metodológicas

Para dar cumplimiento a los objetivos, la investigación se desarrolló en las siguientes etapas:

- Investigación de los antecedentes de investigaciones en cuanto a los factores asociados a los resultados de las pruebas externas.
- Definición de factores asociados a analizar dentro de la investigación.
- Elaboración de instrumentos y mecanismos de recolección de información. El equipo desarrolló un esquema de trabajo acorde con las condiciones para recoger la información, teniendo en cuenta que los egresados en un buen número están en la universidad Surcolombiana, otros fuera de la ciudad en otras universidades o trabajos y otros en el corregimiento de Fortalecidas. Por lo cual fue necesario tener para cada grupo de egresados una manera para recolectar la información. Se desarrolla entonces tres estrategias de recolección de información:

Recolección a través de redes sociales Facebook, correo electrónico y WhatsApp, mediante formulario de Google Drive.

Encuesta en físico a través de visitas domiciliarias o con cita en la universidad.

Encuesta a través de llamada telefónica.

- Trabajo de campo: recolección de información mediante redes sociales, correo electrónico, visitas domiciliarias y llamadas telefónicas.
- Tratamiento de la información con minería de datos utilizando la plataforma WEKA.
- Análisis de resultados: análisis de interacción de factores por niveles de rendimiento y su relación con el acceso a la educación superior.
- Conclusiones.

6.4 Técnicas e instrumento de Investigación

En la recolección de la información se fue avanzando en las herramientas utilizadas. En primera instancia se construyó un formato en Excel con menús que, al enviarlo por medios electrónicos, el encuestado selecciona en cada caso la respuesta pertinente. A su vez para hacer llegar estas encuestas a los egresados, fue necesario la creación de grupos en la red social Facebook, de las promociones por año, de tal manera que coleccionar la información se realiza de forma ordenada y llegar a la mayor parte de ellos. Sin embargo, encontramos que debido a que la mayoría de ellos maneja sus redes sociales a través de teléfonos celulares, llenar la encuesta de Excel se tornaba complicado, por lo cual se recurre a la ayuda del servicio de formulario de Google drive, en el cual se monta la encuesta con los parámetros deseados, y de una forma más fácil y ágil se recoge la información de los egresados. En otros casos las encuestas se rotaron vía WhatsApp o por encuesta personal.

En el manejo de la información se emplea un sistema experto muy conocido el Weka, con el objeto de tratar la información con minería de datos. La información coleccionada fue tratada de tres formas, sin embargo, en todos los casos la variable de salida analizada fue el ingreso a la universidad por parte de los egresados. El primer análisis realizado con minería de datos fue minar los datos, sin tener en cuenta el puntaje ICFES, el segundo utilizando los puntajes ICFES y el tercero analizando la información por separado de cada uno de los quintiles. Para el manejo del sistema experto Weka, fue necesario establecer un sistema de siglas para cada uno de los factores analizados, así como las respuestas (ver Anexo H).

A conveniencia del análisis se utilizo el algoritmo J48, que es una implementación libre en java del algoritmo C4.5, que utiliza el concepto de la entropía de la información de Shannon, para la selección de variables que mejor clasifiquen la variable estudiada(Rocco, 2012). En algunos casos se hace alusión a los resultados obtenidos en modelo Random Tree y REPTree, para complementar el análisis, en cada uno de los cuales se generaron arboles de decisión para interpretar la información.

Para la caracterización de la información por quintiles hay que tener en cuenta que el quintil mas alto es el 5, donde se encuentran los mejores resultados de las pruebas saber y el mas bajo el 1 donde se encuentran los resultados mas bajos. En la presente investigación los quintiles se trabajaran con convenciones de la siguiente manera

- Quintil 5: $P > k4$
- Quintil 4: $k3 < P \leq k4$
- Quintil 3: $k2 < P \leq k3$
- Quintil 2: $k1 < P \leq k2$
- Quintil 1: $P \leq k1$

7. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

7.1 Análisis de Resultados

Utilizada minería de datos con el sistema experto Weka se obtuvieron los siguientes resultados:

Análisis de información sin el puntaje ICFES, variable de salida universitario (Si-No)

Al minar la información con el modelo J48(Ver Anexo I), se encuentra que el factor principal en la decisión ir o no a la universidad, es el apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la primaria(Ver **Figura 12**).

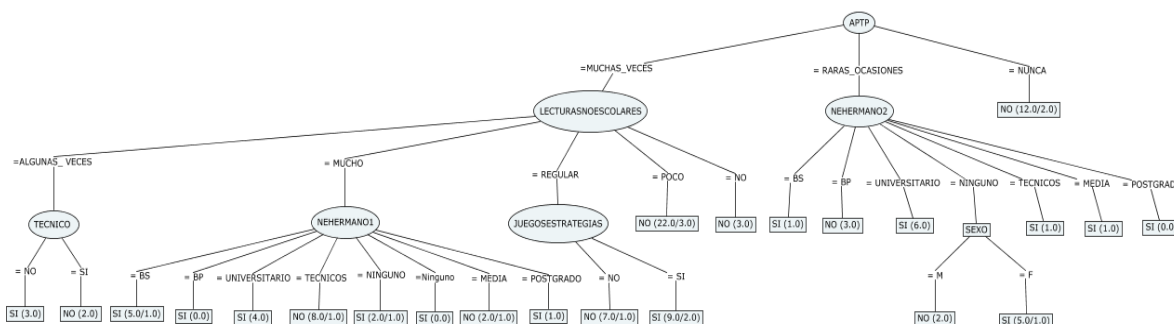


Figura 12 Árbol de decisión ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo J48

Nota: APTP: Apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la primaria
LECTURASNOESCOLARES: Realizaba lecturas diferentes a las tareas escolares
NEHERMANO2: Nivel Educativo Hermano 2
NEHERMANO1: Nivel Educativo Hermano 1
JUEGOSESTRATEGIA: Juegos de estrategia como tío rico, ajedrez, sabelotodo

==== Summary ====

Correctly Classified Instances	86	86.8687 %
Incorrectly Classified Instances	13	13.1313 %
Kappa statistic	0.7284	
Mean absolute error	0.205	
Root mean squared error	0.3201	
Relative absolute error	42.211 %	
Root relative squared error	64.9892 %	
Total Number of Instances	99	

Adicional se encuentran ciertas tendencias relevantes como:

- Cuando no hay apoyo al desarrollo de tareas por parte de los padres durante la primaria, los estudiantes no ingresan a la universidad.
- Si el apoyo de los padres al desarrollo de tareas durante la primaria es en raras ocasiones, entonces entra en juego el nivel académico de los hermanos, encontrándose que cuando el nivel de este es bajo, no se favorece el ingreso a la universidad contrario a cuando el hermano tiene estudios superiores, donde el nivel universitario del hermano es el más influyente para el ingreso a la universidad
- Si los jóvenes deciden realizar estudios técnicos es poco probable que continúe estudios superiores.
- Si el apoyo de los padres al desarrollo de tareas durante la primaria se da muchas veces, se encuentra que, a pesar de este esfuerzo familiar, si el estudiante no realiza lecturas adicionales a las tareas escolares o en poca proporción, generalmente no se hace ingreso a la universidad. Adicional realizar lecturas en algunas ocasiones, se favorece el ingreso a la universidad siempre y cuando el estudiante este en contacto con la tecnología y sus hermanos tengan un nivel educativo alto; en el caso de que las lecturas se realicen con mucha frecuencia se observa que el nivel educativo de los hermanos no tiene mucha influencia, salvo si el hermano tiene un nivel técnico, en donde la variable de salida es no para el ingreso a la universidad. El equipo de investigación a partir del conocimiento directo de la comunidad infiere que este comportamiento se debe a que para los estudiantes egresados el nivel educativo de los hermanos es crucial como ejemplo de vida, por lo cual, si el hermano es técnico, el estudiante realizara estudios igualmente de técnico y no ira a la universidad.

A pesar de que el equipo de investigación escoge el modelo J48, se minaron los datos con el modelo REPTree(Ver Anexo K), del cual nos parece importante considerar que en el árbol de decisión aparezca también como aspectos muy relevantes el nivel educativo de la madre, indicando que los niveles de educación superior favorecen el ingreso a la educación superior y que niveles de educación básica primaria y secundaria no favorecen el ingreso a la universidad. En el caso del nivel de educación media de la madre, es de suma importancia que este acompañado del hábito de la lectura que permite ampliar su conocimiento hacía diferentes áreas, vocabulario y nivel de crítica, aspectos que garantizan en un buen porcentaje el ingreso del estudiante a la educación superior (ver **Figura 13**). Teniendo en cuenta el nivel educativo de las madres de familia de Fortalecillas, cuya tendencia es un nivel de la media, se debe entonces realizar un trabajo fuerte en el plan lector institucional. Finalmente el estudiante logra el ingreso a la universidad si la madre ha realizado estudios de posgrado debido al ejemplo desde casa.

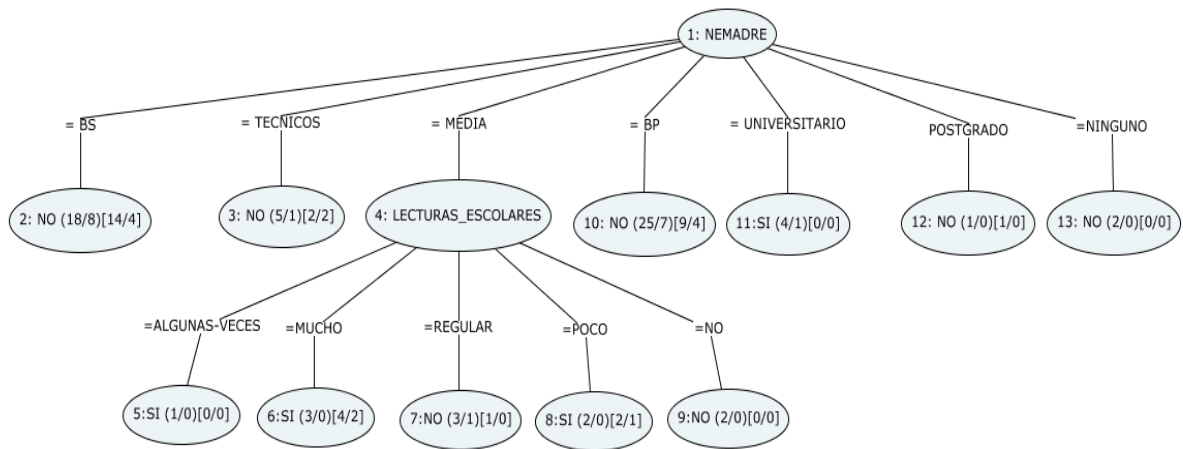


Figura 13. Árbol de decisión ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo REPTree

Nota: NEMADRE: Nivel Educativo Madre

LECTURAS_ESCOLARES: Realizaba lecturas diferentes a las tareas escolares

De la misma manera el modelo Random Tree (Ver Anexo J) muestra como variables principales la educación de la madre y hermanos (ver **Figura 14**).

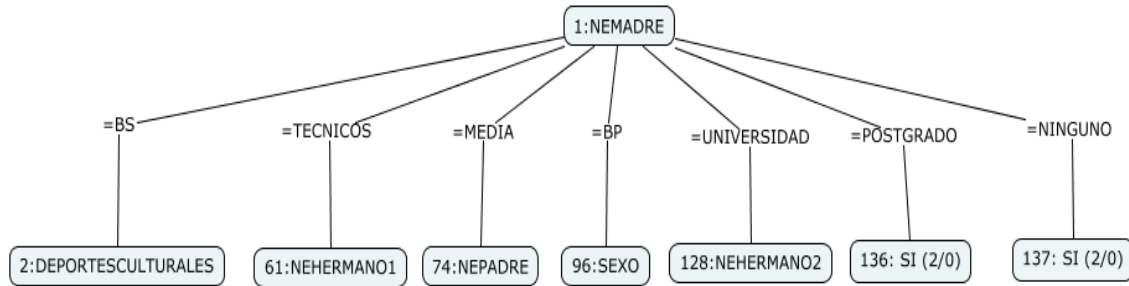


Figura 14. Árbol de decisión ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo Random tree

Nota: NEMADRE: Nivel Educativo Madre

DEPORTESCULTURALES: Participación en grupos deportivos o actividad física individual

NEHERMANO1: Nivel Educativo Hermano 1

NEPADRE: Nivel Educativo Padre

NEHERMANO2: Nivel Educativo Hermano 2

Análisis de información con el puntaje ICFES, variable de salida universitario (Si-No)

Aplicando el modelo J48 para el estudio de todos los datos(Ver Anexo L), incluyendo el resultado de las pruebas saber 11, el sistema experto muestra como factor principal para definir si va a la universidad o no, la variable de entrada Quintil (ver **Figura 15**).

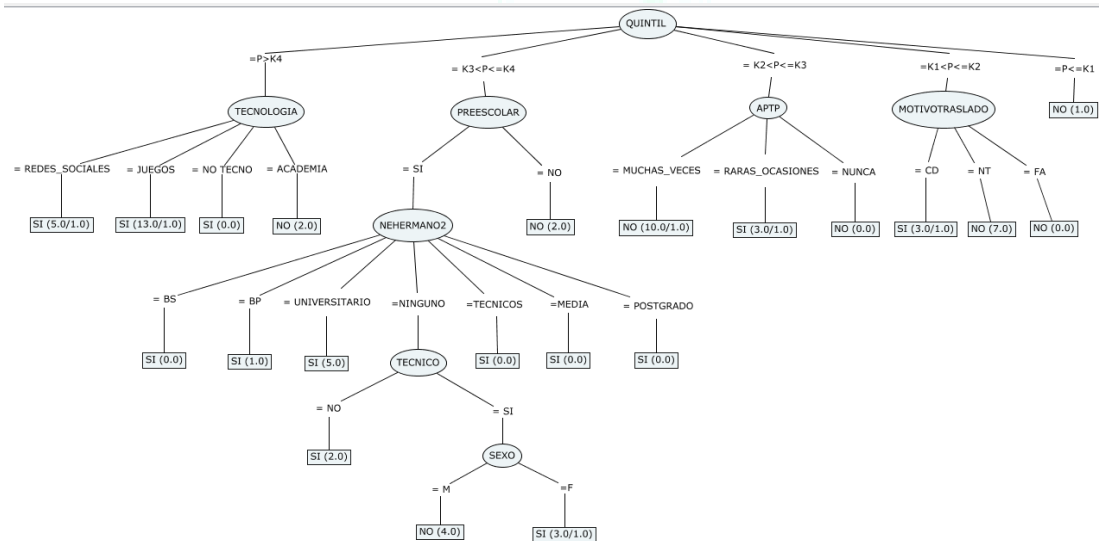


Figura 15. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje modelo J48

Nota: PREESCOLAR: ¿Paso por el preescolar?

APTP: Apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la primaria
 NO TECNO: no tenía acceso a tecnología
 CD: cambio de domicilio
 NT: no trasladado
 FA: factores académicos

Para realizar un análisis que nos permita mayor ganancia de información tomaremos cada uno de los quintiles para analizar los comportamientos de los distintos factores.

Sin embargo, al verificar los datos con el modelo Random Tree (Ver Anexo M), se encuentra que la variable mas significativa es el nivel educativo de la madre (ver **Figura 16**)

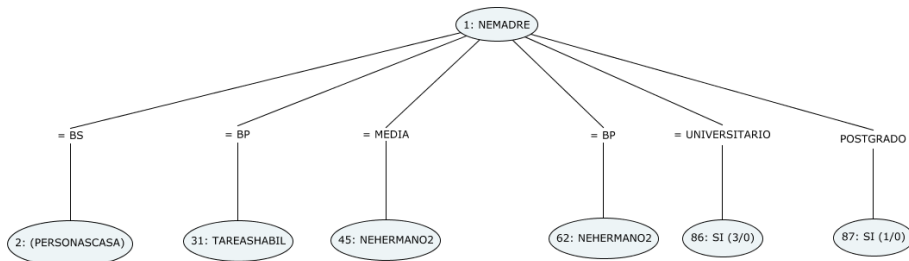


Figura 16. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje modelo Random Tree

Nota: NEPADRE: Nivel Educativo Padre

PERSONASCASA: ¿Cuántas personas viven en la casa?

TAREASHABILIDADESMYL: Tareas en casa que implican habilidades matemáticas y del lenguaje por ejemplo atender un negocio, mandados al mercado, diligencias de oficina etc.

NEHERMANO2: Nivel Educativo Hermano 2

BS: básica secundaria

BP: básica primaria

Universidad con puntaje solo quintil P>k4 modelo J48

En este grupo de estudiantes se encuentra que la variable de entrada tecnología (Ver Anexo N), es determinante en el ingreso a la universidad (ver **Figura 17**).

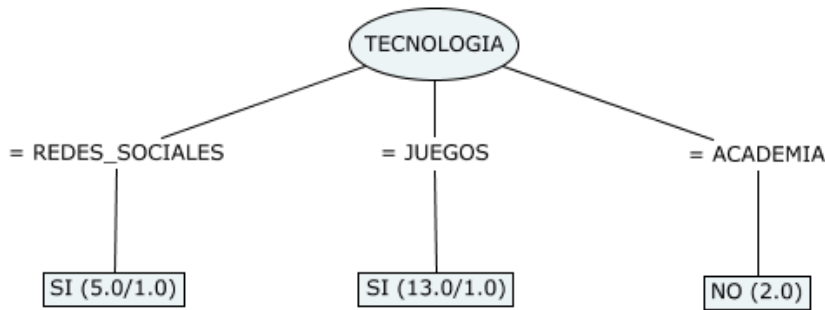


Figura 17. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $P > k4$ modelo J48

Cabe destacar que al interpretar el gráfico se concluye que los estudiantes que utilizan la tecnología solo para la academia no favorecen su ingreso a la universidad, a diferencia de aquellos que la utilizan para redes sociales, situación que nos invita a recordar que los jóvenes de hoy, viven en un mundo globalizado y este medio les permite compartir y adquirir de manera ágil información, por ende no debemos dejarlo a un lado en el momento de realizar procesos de enseñanza – aprendizaje, de igual forma el gráfico nos demuestra que utilizar la tecnología para juegos tiene una mayor influencia de carácter positiva en el ingreso a la universidad. Es claro entonces que esta conclusión preliminar permite sostener la clara necesidad para la institución educativa la necesidad de incorporar de forma sistemática y seria la “gamificación” en el aprendizaje de los educandos para favorecer el ingreso a la educación superior.

Interesante resulta igualmente el análisis desde el modelo Random Tree (Ver Anexo O), donde el nivel educativo de hermanos y madre se sigue mostrando como decisivo en el ingreso a la universidad (Ver Anexo P).

Universidad con puntaje solo quintil $k_3 < P \leq k_4$ modelo J48

En este grupo de estudiantes se encuentra que la variable de entrada preescolar (Ver Anexo Q), es determinante en el ingreso a la universidad (ver Figura 18).

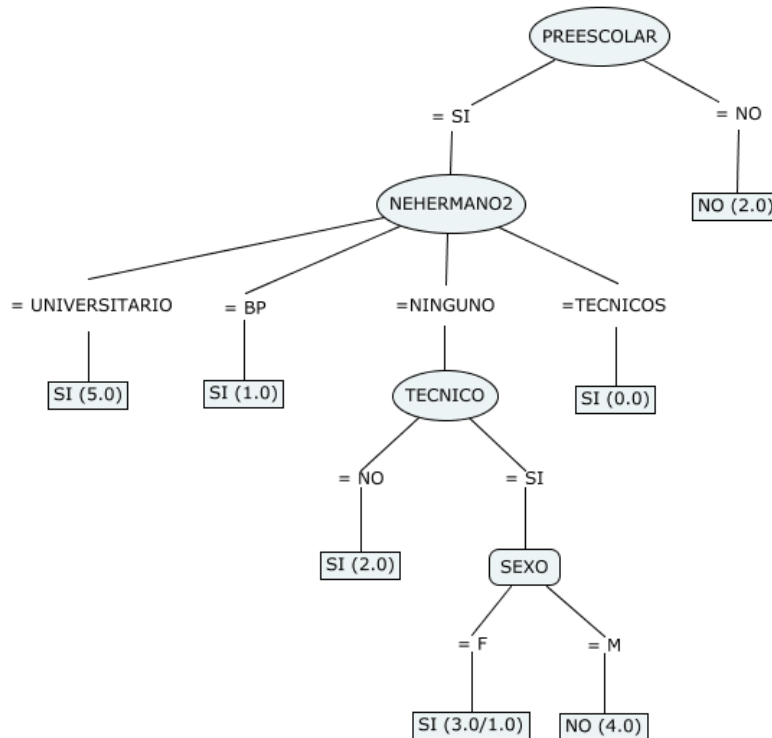


Figura 18. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_3 < P \leq k_4$ modelo J48
 Nota: NEHERMANO2: Nivel Educativo Hermano 2
 BP: básica primaria

A partir del árbol de decisión concluimos que:

- El no pasar por preescolar puede haber limitado en los estudiantes el desarrollo de competencias básicas situación que desfavorece el ingreso a la universidad
- Si se pasa por un preescolar y se tiene hermanos universitarios la posibilidad de ingreso a la universidad aumenta

- Si no se tiene hermanos y el estudiante hombre realiza estudios de nivel técnico no se ingresa a la universidad, pero cuando se repiten estas mismas condiciones para una mujer, entonces si se ingresa a la universidad
- Si no se tiene hermanos y no se realiza estudios técnicos habiendo pasado por el preescolar, se favorece el ingreso a la universidad.

Hacemos notar que aplicando el modelo Random Tree(Ver Anexo R), entrega que el nivel educativo del padre es el factor determinante, continuando con la tendencia de resultados, de que el nivel educativo de la familia esta influyendo determinante en el ingreso o no a la universidad(Ver Anexo S).

Universidad con puntaje solo quintil $k_2 < P \leq k_3$ modelo J48

En este grupo de estudiantes se encuentra que la variable de entrada apoyo de los padres en las tareas durante la primaria, es determinante en el ingreso a la universidad (Ver Anexo T).

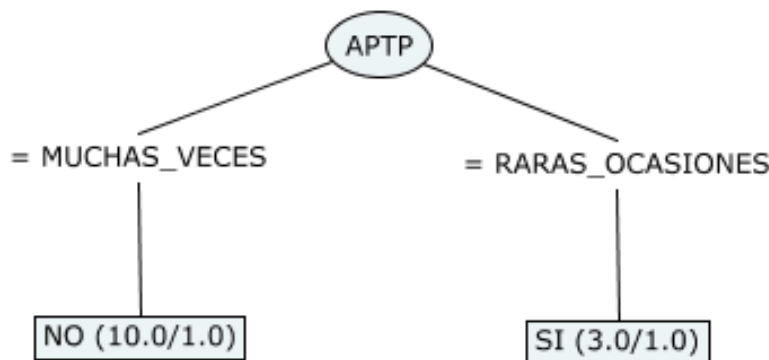


Figura 19. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_2 < P \leq k_3$ modelo J48
Nota: AOTP: Apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la primaria

A partir del árbol de decisión (ver Figura 19), concluimos que:

- Cuando el apoyo se da muchas veces no se favorece el ingreso a la universidad. Dado el conocimiento que tiene el equipo investigador de la comunidad, concluye que en estos casos los padres resultan haciendo la tarea de los chicos y no permiten que estos desarrollen por si mismos sus capacidades, por lo que dentro de las sugerencias a la institución está la formación a través del proyecto escuela de padres, aclarar el papel del padre de familia en el apoyo a las tareas de los estudiantes.
- Los estudiantes que solo reciben ayuda en raras ocasiones (posiblemente bien orientada) por parte de sus padres durante la primaria para el desarrollo de tareas favorecen el ingreso a la universidad, posiblemente por que se genera el espacio para que el estudiante desarrolle por si solo sus competencias. Concluimos que en estos casos hay un apoyo por parte de los padres, pero sin interferir con el trabajo individual del niño, que le permite exigirse en el desarrollo de sus capacidades.

En este grupo de análisis coinciden los dos modelos J48 y Random Tree (Ver Anexo U), al mostrar la variable de entrada apoyo de los padres al desarrollo de tareas como factor determinante en el ingreso a la universidad, pero el modelo Random da mayor importancia al apoyo de padres en la secundaria (Ver Anexo V).

Universidad con puntaje solo quintil $k_1 < P \leq k_2$ modelo J48

En este grupo de estudiantes se encuentra que la variable traslado o cambio de institución, es determinante en el ingreso a la universidad (Ver Anexo W).



Figura 20. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_1 < P \leq k_2$ modelo J48
 Nota: NT: no trasladado
 CD: cambio de domicilio

A partir del árbol de decisión (ver **Figura 20**), concluimos que:

- Los estudiantes que pertenecen a este quintil que han permanecido dentro de la institución sin haberse trasladado, no ingresan a la universidad, lo que permite concluir que la institución debe centrar la atención sobre este grupo de estudiantes que no presentan mejoría académica.
- Los estudiantes que llegan de otras instituciones y se ubican en este quintil, en algunos casos si logran entrar a la universidad, sobre todo si provienen de instituciones públicas urbanas, lo que indica una diferencia posiblemente de filosofía y proyecto de vida de las familias de Fortalecillas y las de otras regiones.

Si analizamos el modelo Random tree (ver **Figura 21**) coincide en que la variable traslado es significativa y que en segundo lugar el nivel educativo de la madre influye en el ingreso a la universidad. Adicional se observa que, si el traslado es del sector urbano, a diferencia del rural, se favorece el ingreso a la educación superior (Ver Anexo X).

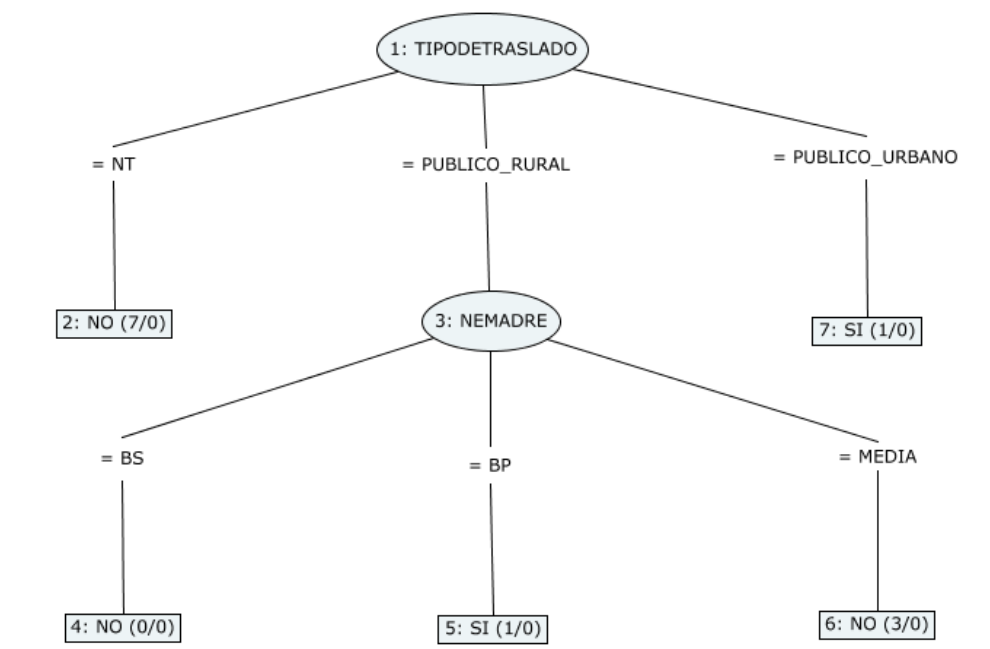


Figura 21. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k1 < P \leq k2$ modelo Random Tree

Nota: NT: no trasladado
 NEMADRE: Nivel Educativo Madre
 BS: básica secundaria
 BP: básica primaria

7.2 Discusión de Resultados

Con base en la información analizada desde minería de datos se encuentra que al analizar la información sin tener en cuenta los resultados de las pruebas saber y teniendo en cuenta el conocimiento de la población por parte del equipo investigador, podemos encontrar patrones de comportamiento en los factores asociados al ingreso de los egresados de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas a la educación superior de la siguiente manera:

- El apoyo o no, de los padres en el desarrollo de tareas es uno de los factores claves que favorecen el ingreso a la educación superior
- No siempre el apoyo constante de los padres en el desarrollo de tareas está asociado al éxito académico, ya que este, está ligado al nivel de práctica de la lectura, donde

definitivamente los niveles bajos o nulos de lectura hacen que, a pesar del apoyo de tareas, los estudiantes no ingresan a la universidad. Se concluye que posiblemente falta una orientación pedagógica al padre de familia impide el desarrollo de habilidades, por ejemplo, cuando el padre termina haciendo la tarea del niño evitando que se esfuerce en desarrollar las habilidades necesarias para hacerla por sí mismo.

- El incentivar la práctica de juegos de estrategia en la infancia, en niños con bajos niveles de lectura aumenta las posibilidades del ingreso a la educación superior, posiblemente por favorecer el desarrollo de ciertas habilidades de pensamiento lógico.
- El nivel educativo de la madre y hermanos favorece el proceso de desarrollo de competencias y el posterior ingreso a la educación superior, a la vez que el cursar estudios técnicos, desfavorece la formación a nivel Universitario

Análisis de correlación o patrones de comportamiento

- El no apoyo a tareas en primaria aumenta probabilidad de no ingresar a estudios superiores
- Apoyo fuerte de tareas en primaria sin el enfoque adecuado, asociada a bajos niveles de lectura, no favorecen el ingreso a la educación superior.
- Niveles regulares de lectura asociada a práctica constante de juegos de estrategia favorecen el ingreso a la educación superior
- Nivel educativo alto de madre, asociado al nivel educativo alto de hermanos y no cursar estudios técnicos favorece el ingreso a la educación superior

Al realizar los análisis teniendo en cuenta la variable del puntaje de la prueba saber, se encuentra que la clasificación por quintiles es crucial y por lo cual se destacan las siguientes apreciaciones y análisis de asociación de factores:

- En el quintil superior $P > k_4$ se muestra que el uso de la tecnología mediada por gamificación favorece el ingreso a la universidad, obteniéndose los mejores resultados saber y que la tecnología usada solo con fines de consulta académica, está asociada a resultados bajos.
- En el grupo quintil $k_3 < P \leq k_4$, el paso por el preescolar acompañando de un nivel educativo alto de los hermanos favorece en alta medida la probabilidad de ingreso a la universidad, adicional el no paso por el preescolar está asociado a bajos niveles de ingreso a la educación superior.
- El paso por el preescolar, no tener hermanos y no pasar por el nivel técnico favorece el aumento de probabilidad de ingreso a la educación superior, de lo contrario pasar por preescolar, ser hijo único y pasar por un nivel técnico desfavorece el ingreso a la educación superior sobre todo en los hombres.
- En el grupo quintil $k_2 < P \leq k_3$ el apoyo de los padres en las tareas durante la primaria dado con frecuencia está asociado a bajos niveles de ingreso a la educación superior y el apoyo en pocas ocasiones está asociado a altos niveles de ingreso a la educación superior, todo esto asociado al nivel educativo de la familia.
- En el grupo quintil $k_1 < P \leq k_2$, la permanencia en la institución sin traslado desfavorece el ingreso a la universidad, contrario a estudiantes que llegan trasladados y se ubican en este grupo, presentan mejores expectativas para el ingreso a la universidad.

8. CONCLUSIONES

A partir de los análisis de resultados realizado en el capítulo anterior el equipo investigador concluye que:

Factores relevantes

Se encuentran como factores relevantes asociados al ingreso a la educación superior en los egresados de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas, los siguientes elementos de entrada:

- Nivel educativo de la madre y hermanos
- Apoyo de padres en las tareas durante la primaria
- Lecturas extra-clase
- Gamificación (Juegos de estrategia y tecnología para juegos)
- Paso por el preescolar
- Cursar estudios técnicos

Aunque los demás factores analizados los consideramos importantes, son aún más trascendentales las interacciones entre los factores anteriormente mencionados, por lo cual la institución educativa debe generar procesos que favorezcan dichas interacciones en favor del ingreso a la universidad.

Patrones encontrados

Los patrones más relevantes asociados al ingreso de los egresados a la educación superior son:

- El **no** apoyo a tareas en primaria disminuye la probabilidad de ingresar a estudios superiores
- Apoyo fuerte de tareas en primaria sin el enfoque adecuado, asociada a bajos niveles de lectura, no favorecen el ingreso a la educación superior.
- La práctica constante de juegos de estrategia y uso de tecnología para juegos(gamificación), favorecen el ingreso a la educación superior, cuando el estudiante presenta bajos niveles de lectura y que la tecnología usada solo con fines de consulta académica desfavorece el proceso.
- Nivel educativo alto de madre, asociado al nivel educativo alto de hermanos y no cursar estudios técnicos por parte del estudiante, favorece el ingreso a la educación superior.
- El no pasar por precolar desfavorece notoriamente el ingreso a la educación superior

Es decir que los procesos interactivos ideales para lograr el acceso a la educación superior se darían cuando el nivel educativo de la madre y hermanos es alto, el apoyo a tareas sea solo el justo y bien orientado, se tengan hábitos de lectura, el proceso de aprendizaje se acompañe con gamificación, y el estudiante no desarrolle estudios de nivel técnico sobre todo cuando es hombre.

Al estudiarse el ingreso a la educación superior desde los grupos de quintiles se destacan las siguientes conclusiones

- El grupo de estudiantes ubicados en el quintil superior $P > k_4$ a pesar de sus niveles altos o medios de la práctica de la lectura, son potenciados a través de la gamificación mediante la tecnología.

- El grupo de estudiantes ubicados en el quintil $k3 < P \leq k4$, aunque con resultados más bajos que el anterior, favorecen el ingreso a la educación superior asociando el paso por el preescolar, a un nivel educativo alto de los hermanos y el no pasar por el nivel técnico, evidenciando que la presión social tiene altos efectos en el comportamiento humano. Cuando la condición de hermanos con nivel educativo alto está ausente el ingreso a la universidad se reduce.
- El grupo de estudiantes ubicados en el quintil $k2 < P \leq k3$, con resultados más bajos que el anterior quintil, son afectados en mayor medida por el apoyo de los padres en las tareas durante la primaria, favoreciendo su ingreso a la educación superior cuando el apoyo se da en pocas, pero bien orientado.
- El grupo de estudiantes ubicados en el quintil $k1 < P \leq k2$, están ingresando a la universidad cuando vienen trasladados de colegios urbanos y los estudiantes que han permanecido en la institución no logran ingresar a la universidad.

Emergencias y atractores

De esta manera, teniendo en cuenta que uno de los factores más influyentes en el ingreso de los egresados en la educación superior es el nivel educativo de la madre y hermanos, se concluye que la labor realizada por la institución rompiendo esquemas tradicionales de ocupación de los habitantes del corregimiento, como lo es la pesca artesanal y la producción de biscocho, a tener **una población en aumento de profesionales egresados de la institución educativa**, gracias a la acción emergente del proyecto de fomento de la educación superior, se ha convertido en el atractor más relevante en el aumento del número de egresados que llegar a la universidad.

Es por esto por lo que la institución educativa deberá fortalecerse en:

- Programas de formación académica para los padres de familia.
- Fortalecimiento del plan lector que involucre a padres de familia y los intereses de los estudiantes
- Incorporación de la gamificación a los procesos de desarrollo de competencias
- Fortalecimiento curricular, didáctico, ambientes de aula y cobertura del preescolar.
- Fortalecimiento del proyecto de escuela de padres, para orientar pedagógicamente el apoyo de tareas y demás acciones que desde casa ayudan los procesos desarrollo de competencias.



8. BIBLIOGRAFÍA

- Badilla, E. (2009). Diseño Curricular: De la Integración a la Complejidad. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas En Educación*, 9, 1–13.
- Bonev, B. I. (n.d.). Teoría del caos, 1–15. Retrieved from <http://disi.unal.edu.co/~lctorress/PSist/PenSis53.pdf>
- Briggs, J., & Peat, D. F. (1999). Las siete leyes del caos.
- Cajiao, F. (2010). *Evaluar es valorar*. (E. Magisterio, Ed.) (2010th ed.).
- Coleman, J. S. (1966). Pp Emt ?
- De, M., Manuel, J., & Calderón, S. (2016). *Marco de factores asociados Saber 3°, 5° y 9° 2016*.
- Factors, A. (2014). sociodemográficos y académicos de estudiantes con alto y bajo desempeño en los exámenes Saber Pro - año 2012, 32, 459–476. <https://doi.org/10.12804/apl32.03.2014.01>
- Fernandez-Lopez, J. A., Fernandez-Fidalgo, M., & Cieza, A. (2010). Quality of life, health and well-being conceptualizations from the perspective of the International Classification of Functioning, disability and health (ICF). *Revista Espanol Salud Publica*, 84(2), 169–184. <https://doi.org/S1135-57272010000200005> [pii]
- Fertig, M., & Schmit, C. M. (2002). The Role of Background Factors for Reading Literacy: Straight National Scores in the PISA 2000 sTUDY, (545).
- Fortalecillas, I. E. M. A. (2018). *Proyecto Educativo Institucional* (2018th ed.). Retrieved from <http://samaria.colegiosonline.com/pnotas/archivos/documentos/pei.pdf>
- Hanushek, E. a. (1996). Measuring Investment in Education. *Journal of Economic Perspectives*, 10(4), 9–30. <https://doi.org/10.1257/jep.10.4.9>
- Hanushek, E. A., & Luque, J. A. (2003). Efficiency and equity in schools around the world.

Economics of Education Review, 22(5), 481–502. [https://doi.org/10.1016/S0272-7757\(03\)00038-4](https://doi.org/10.1016/S0272-7757(03)00038-4)

- Hanushek, E. a., & WoBmann, L. (2007). Education Quality and Economic Growth. *The International Bank for Reconstruction and Developmen*, 1–39.
- ICFES. (2014). ¿Cómo se elaboran las pruebas? - Icfes Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. Retrieved October 27, 2018, from <http://www2.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/acerca-de-las-evaluaciones/como-se-elaboran-las-pruebas>
- ICFES. (2016). ISCE: Guía Metodológica. *Boletín Saber En Breve*, (5), 2014–2015.
- Institucional, E. S., Mar, E., Fortalecillas, A., Consejo, E. L., La, D. D. E., Fortalecillas, E. D. E., ... Fortalecillas, E. D. E. (2018). FORTALECILLAS CONSIDERANDO :, 1–24.
- Johnson, S. (2003). Steven-Johnson-Sistemas-Emergentes.pdf.
- López Mera, S. F. (2012). Estimación del efecto colegio en Colombia: 1980–2009. *Estudios Gerenciales*, 28(122), 49–68. [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(12\)70193-6](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(12)70193-6)
- Lorena Niño Téllez, A. (2016). Repertorio de Medicina y Cirugía. *Elsevier*, 6(4), 201–202. <https://doi.org/10.1016/j.reper.2016.11.004>
- Macias, A. (2017). *Expedición Educativa Una minga entre la familia , la escuela , la comunidad y el Estado* (2017th ed.).
- Maldonado, C. E. (2014). ¿Qué es eso de pedagogía y educación en complejidad? *Intersticios Sociales*, (7), 1–23. Retrieved from <http://www.intersticiosociales.com>
- Manuel, J., & Calderón, S. (2017). *EN EL LEVANTAMIENTO DE DATOS DE FACTORES ASOCIADOS , 2012-2015*.
- Manuel, J., Calderón, S., Ernesto, F., & Jiménez, R. (2009). *Síntesis de resultados de factores asociados*.

- Manuel, J., Calderón, S., & Hernández, H. M. (2018). *INFORME NACIONAL Resultados nacionales*.
- Meneses Botina, W. G., Morillo Carlosama, S. L., Navia Atoy, G. E., & Grisales Grisales, M. C. (2013). Factores que afectan el rendimiento escolar en la institución educativa rural Las Mercedes desde la perspectiva de los actores institucionales. *Respositorio Institucional Universidad de Manizales*, 433–452.
- Ministerio de educación nacional. (1994). Ley 115 febrero 8 de 1994. *Congreso de La República de Colombia*, 50. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ministerio de Educación Nacional. (2016a). Derechos básicos de aprendizaje de ciencias naturales.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016b). Derechos básicos de aprendizaje de lenguaje.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016c). Derechos básicos de aprendizaje de matemáticas.
- Ministerio de Educación Nacional. (2016d). Derechos básicos de aprendizaje de transición.
- Morin, E., & Le Moigne, J.-L. (2006). Inteligencia de la complejidad epistemología y pragmática, 405.
- Murillo, F. J. (2006). *Estudios sobre eficacia escolar en Iberoamérica: 15 buenas investigaciones*. Retrieved from <https://goo.gl/1cX26F>
- Murillo Torrecilla, F. J. (2007). Aportaciones del movimiento de investigación sobre eficacia escolar, 1–11.
- Organización mundial de la salud. (2014). OMS | Salud mental: un estado de bienestar. *WHO*. Retrieved from http://www.who.int/features/factfiles/mental_health/es/
- Ortiz, P. (1994). La afectividad humana. *Revista Psiquiátrica Peruana*, 2(3), 145–162.
- Pizarro Atilio. (2015). *Logros de aprendizaje. Unesco*. Retrieved from

<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243532S.pdf>

Ramírez, C. (2014). Factores asociados al desempeño académico según nivel de formación pregrado y género de los estudiantes de educación superior Colombia. *Revista Colombiana de Educación*, (66), 203–224. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n66/n66a09.pdf>

Revista Kubernetica. (n.d.). La cibernética de Norbert Wiener | KuberNÉtica. Retrieved November 5, 2018, from <http://www.santiagokoval.com/2017/01/09/la-cibernetica-de-norbert-wiener/>

Rocco, L. S. (2012). Árboles de clasificación, algoritmo J48 | Data, Mining, BI & social stuff. Retrieved November 5, 2018, from <https://leonardosrocco.wordpress.com/2012/06/18/arboles-de-clasificacion-el-caso-del-algoritmo-j48-un-metodo-inexplorado-de-clasificacion-prediccion-y-generator-de-hipotesis-en-el-campo-de-la-sociologia/>

Rodríguez-Fernández, A., Ramos-Díaz, E., Ros, I., Fernández-Zabala, A., & Revuelta, L. (2016). Resiliencia e implicación escolar en función del sexo y del nivel educativo en educación secundaria. *Aula Abierta*, 44(2), 77–82. <https://doi.org/10.1016/j.aula.2015.09.001>

Rodríguez Albor, G., Ariza Dau, M., & Ramos Ruíz, J. L. (2014). Calidad institucional y rendimiento académico El caso de las universidades del Caribe Colombiano. *Perfiles Educativos*, 36(143), 10–29. [https://doi.org/10.1016/S0185-2698\(14\)70607-5](https://doi.org/10.1016/S0185-2698(14)70607-5)

Sánchez Medina, G., & Academia Nacional de Medicina (Colombia). (2002). *Psicoanálisis y la teoría de la complejidad : una metáfora*. Academia Nacional de Medicina.

Significados de la probabilidad en libros de texto para educación primaria en andalucía. (2015), 73–87.

- Simmons, John; Alexander, L. (1978). The Determinants of School Achievement in Developing Countries: A Review of the Research. *Economic Development and Cultural Change*, 26 (2) 197.
- Tobón Orozco, D., Posada Duque, H. M., & Ríos Gallego, P. (2009). Determinants of the Performance of the Schools in Medellín in the High -School Graduation -Year Test (ICFES). *Cuadernos de Administración*, 22(38), 311–333.
- Tobon, S. (2008). La Formación Basada En Competencias En La Educación Superior. *Universidad Autonoma de Guadalajara*, 1–30. Retrieved from [http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1LV79TXFX-1VKC0TM-16YT/Formación basada en competencias \(Sergio Tobón\).pdf](http://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1LV79TXFX-1VKC0TM-16YT/Formación%20basada%20en%20competencias%20(Sergio%20Tob%C3%B3n).pdf)
- Torrecilla, F. J. M. (2004). La investigación sobre Eficacia Escolar a debate.
- Treviño, E., Valdés, H., Castro, M., Costilla, R., Pardo, C., & Donoso Rivas, F. (2010). *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe*.
- UNESCO. (n.d.). Educación para la salud y el bienestar. Retrieved October 27, 2018, from <https://es.unesco.org/themes/educacion-salud>
- UNESCO. (2007). *Situación Educativa de América Latina y el Caribe* :

9. ANEXOS

Anexo A. Relación entre la edad de los estudiantes y sus puntajes en lenguaje

Quinto grado

Edad	Frecuencia		Matemáticas		Lenguaje			
			Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.		
10 o menos	39%		299		1,4	302		1,3
11 a 12 años	50%		285		1,2	289		1,2
13 o más	12%		250		2,2	253		2,0

Noveno grado

Edad	Frecuencia		Matemáticas		Lenguaje			
			Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.		
14 o menos	27%		304		1,6	308		1,6
15 años	41%		301		1,4	303		1,4
16 años	19%		276		2,0	279		1,9
17 o más años	13%		257		2,1	261		2,2

Fuente: Informe Saber 5 y 9 2009 Síntesis de resultados de factores asociados 2011(Manuel et al., 2009)



Anexo B. Relación entre trabajar o no y puntajes en lenguaje y matemáticas. Quinto y noveno grados

Quinto grado

Trabaja?	Frecuencia		Matemáticas		Lenguaje			
			Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.		
No	63%		291		1,1	293		1,1
Sí, en casa	30%		278		1,5	282		1,5
Sí, fuera de casa	7%		275		3,1	283		3,0

Noveno grado

Trabaja?	Frecuencia		Matemáticas		Lenguaje			
			Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.		
No	68%		296		1,1	299		1,1
Sí, en casa	20%		281		1,4	284		1,8
Sí, fuera de casa	11%		280		2,3	282		2,3

Fuente: Informe Saber 5 y 9 2009 Síntesis de resultados de factores asociados 2011 (Manuel et al., 2009)



Anexo C. Relación entre asistencia a preescolar y puntajes en lenguaje y matemáticas. Quinto y noveno grados

Quinto grado

Asistencia a preescolar	Frecuencia	Matemáticas		Lenguaje	
		Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.
No	16%	266	1,8	271	1,8
Sí	84%	290	0,9	293	0,9

Noveno grado

Asistencia a preescolar	Frecuencia	Matemáticas		Lenguaje	
		Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.
No	20%	271	1,7	271	1,7
Sí	80%	296	1,0	300	1,0

Fuente: Informe Saber 5 y 9 2009 Síntesis de resultados de factores asociados 2011 (Manuel et al., 2009)



Anexo D. Relación entre repetición de cursos y puntajes en lenguaje y matemáticas.

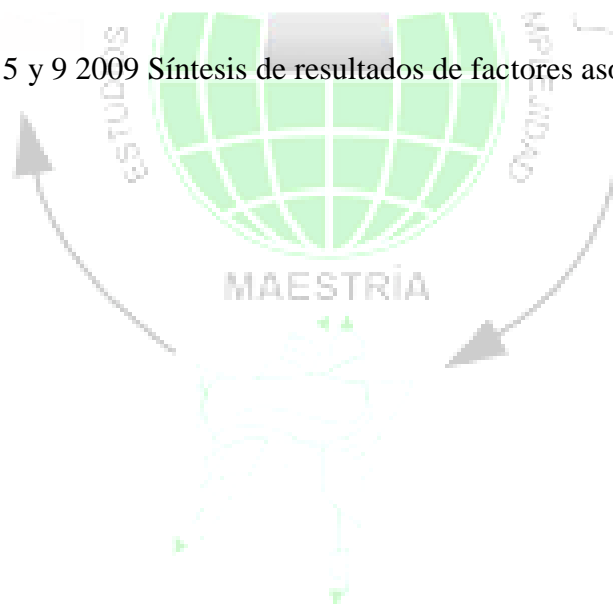
Quinto grado

		Frecuencia		Matemáticas			Lenguaje		
				Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.		
Repitencia en algún grado de primaria	No	69%		297		1,0	300		1,0
	Sí	31%		261		1,4	267		1,3
Repitencia actual	No	93%		288		0,9	291		0,9
	Sí	7%		257		2,7	263		2,5

Noveno grado

		Frecuencia		Matemáticas			Lenguaje		
				Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.		
Repitencia en algún grado	No	70%		298		1,0	302		1,0
	Sí	30%		275		1,5	275		1,5
Repitencia actual	No	94%		292		0,9	295		0,9
	Sí	6%		288		3,7	283		3,6

Fuente: Informe Saber 5 y 9 2009 Síntesis de resultados de factores asociados 2011 (Manuel et al., 2009)



Anexo E. Relación entre formación y experiencia de los docentes y puntajes en lenguaje

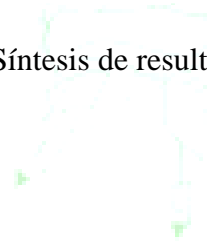
Quinto grado

	Último nivel educativo	Frecuencia	Matemáticas		Lenguaje	
			Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.
Último nivel educativo	Bachiller	4%	252	5,3	261	5,6
	Normalista superior	10%	248	4,8	248	4,7
	Técnico o tecnológico	5%	298	2,9	299	2,7
	Licenciado	43%	284	1,5	286	1,5
	Profesional	6%	289	1,6	294	1,6
	Posgrado	32%	284	1,6	288	1,5
	Doctorado	0%				

Noveno grado

	Último nivel educativo	Frecuencia	Matemáticas		Lenguaje	
			Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.
Último nivel educativo	Bachiller	2%				
	Normalista superior	3%	239	11,9	271	15,7
	Técnico o tecnológico	3%	278	6,5	291	5,4
	Licenciado	50%	283	1,7	286	1,7
	Profesional	13%	293	1,3	296	1,2
	Posgrado	29%	299	1,7	302	1,7
	Doctorado	0%				
Años de experiencia docente	10 años o menos	41%	275	2,4	283	2,3
	11 a 20 años	32%	295	1,3	293	1,3
	21 a 30 años	14%	291	1,5	297	1,5
	31 y más	13%	294	2,7	304	2,8

Fuente: Informe Saber 5 y 9 2009 Síntesis de resultados de factores asociados 2011(Manuel et al., 2009)



Anexo F. Relación entre formación y experiencia de los rectores y puntajes en lenguaje

Quinto grado

	Último nivel educativo	Frecuencia		Matemáticas		Lenguaje	
				Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.
Último nivel educativo	Bachiller	0%					
	Normalista superior	3%		241	5,5	243	4,8
	Técnico o tecnológico	0%					
	Licenciado	24%		284	2,3	283	2,2
	Profesional	7%		280	3,7	278	3,3
	Posgrado	64%		284	0,9	288	0,9
	Doctorado	1%		417	9,3	399	9,8
Años de experiencia como docente	5 años o menos	14%		270	2,4	265	2,5
	6 a 10 años	19%		272	1,7	273	1,6
	11 a 15 años	12%		288	1,8	294	1,8
	16 a 20 años	23%		285	2,1	291	2,0
	20 años o más	32%		292	1,4	295	1,4

Noveno grado

	Último nivel educativo	Frecuencia		Matemáticas		Lenguaje	
				Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.
Último nivel educativo	Bachiller	0%					
	Normalista superior	2%		211	15,9	235	18,3
	Técnico o tecnológico	0%					
	Licenciado	22%		286	2,4	282	2,4
	Profesional	8%		287	3,4	297	3,7
	Posgrado	66%		292	1,0	295	0,9
	Doctorado	2%		388	8,9	381	8,1
Años de experiencia como docente	5 años o menos	12%		261	2,3	267	2,5
	6 a 10 años	18%		272	1,8	279	1,9
	11 a 15 años	16%		291	2,0	291	2,0
	16 a 20 años	17%		301	2,2	304	2,1
	20 años o más	37%		302	1,4	304	1,4

Fuente: Informe Saber 5 y 9 2009 Síntesis de resultados de factores asociados 2011 (Manuel et al., 2009)

Anexo G. Relación entre existencia y disponibilidad de servicios de bibliotecas, computadores e internet.

Quinto grado

	Frecuencia	Matemáticas		Lenguaje		
		Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.	
Biblioteca de la sede	No hay biblioteca en la sede	21%	271	1,8	272	1,8
	Entre 0 y 50 libros	11%	260	4,7	255	4,4
	Entre 51 y 100 libros	36%	282	1,4	285	1,4
	Entre 101 y 200 libros	10%	284	2,8	287	3,0
	Más de 200 libros	23%	296	1,4	301	1,3
Índice - Condiciones de la biblioteca	Estado malo - muy malo (todos)	4%	247	3,1	253	3,2
	Estado malo - muy malo (al menos 1)	23%	263	1,8	264	1,8
	Estado aceptable - bueno (al menos 1)	68%	287	1,0	291	1,0
	Estado muy bueno (todos)	4%	332	2,9	337	2,8
Servicios de la biblioteca	Ningún servicio	16%	270	2,1	279	2,1
	1 servicio	58%	276	1,1	280	1,1
	2 servicios	21%	308	1,8	310	1,8
	Todos los servicios	4%	316	3,3	311	3,4
PC - Uso pedagógico	Ninguno	2%	276	5,1	288	5,7
	1 a 10 PC	43%	274	1,6	281	1,6
	11 a 20 PC	39%	279	1,4	282	1,4
	21 y más	16%	299	1,4	300	1,4
PC conectados a internet - Uso pedagógico	Ninguno	4%	266	3,3	268	3,4
	1 a 10 PC	29%	274	1,3	278	1,2
	11 a 20 PC	57%	291	1,5	292	1,4
	21 y más	9%	301	1,9	305	1,9
PC conectados a internet - Uso administrativo	Ninguno	7%	255	2,1	260	2,1
	1 a 3 PC	21%	276	1,3	280	1,3
	4 a 6 PC	68%	291	1,3	295	1,3
	7 y más	4%	325	2,9	326	2,9
Existe sala de informática	No	36%	266	2,5	270	2,6
	Sí	64%	288	0,9	291	0,9
PC en salas de informática	Ninguno	3%	272	4,6	284	5,0
	1 a 10 PC	28%	276	1,9	280	1,8
	11 a 20 PC	54%	281	1,3	285	1,3
	21 y más	16%	296	1,4	297	1,4

Noveno grado

	Frecuencia	Matemáticas		Lenguaje		
		Puntaje promedio	E.E.	Puntaje promedio	E.E.	
Biblioteca de la sede	No hay biblioteca en la sede	13%	278	2,0	285	2,0
	Entre 0 y 50 libros	4%	274	5,0	279	5,0
	Entre 51 y 100 libros	24%	268	1,5	272	1,6
	Entre 101 y 200 libros	8%	263	2,7	267	2,8
	Más de 200 libros	52%	309	1,3	310	1,2
Índice - Condiciones de la biblioteca	Estado malo - muy malo (todos)	3%	283	7,2	263	4,5
	Estado malo - muy malo (al menos 1)	18%	256	2,2	258	2,2
	Estado aceptable - bueno (al menos 1)	65%	291	1,0	294	1,0
	Estado muy bueno (todos)	14%	316	2,4	321	2,4
Servicios de la biblioteca	Ningún servicio	8%	263	2,3	270	2,3
	1 servicio	50%	284	1,2	287	1,2
	2 servicios	30%	301	1,5	304	1,5
	Todos los servicios	12%	319	3,5	322	3,4
PC - Uso pedagógico	Ninguno	0%				
	1 a 10 PC	32%	265	1,9	268	1,8
	11 a 20 PC	23%	273	1,8	281	1,9
	21 y más	45%	303	1,1	305	1,1
PC conectados a internet - Uso pedagógico	Ninguno	3%	237	7,6	260	9,5
	1 a 10 PC	41%	273	1,4	276	1,4
	11 a 20 PC	34%	291	1,5	294	1,5
	21 y más	22%	307	1,5	309	1,5
PC conectados a internet - Uso administrativo	Ninguno	6%	264	3,4	263	3,5
	1 a 3 PC	42%	272	1,2	278	1,2
	4 a 6 PC	38%	304	1,6	305	1,6
	7 y más	13%	315	1,9	315	1,8
Existe sala de informática	No	8%	266	5,3	276	5,3
	Sí	92%	292	0,9	295	0,9
PC en salas de informática	Ninguno	1%	159	19,0	176	13,9
	1 a 10 PC	22%	276	2,4	280	2,4
	11 a 20 PC	35%	284	1,4	288	1,4
	21 y más	42%	299	1,2	301	1,2
Índice - Servicios computadores	Ningún servicio	47%	290	1,1	293	1,1
	1 servicio	14%	299	2,4	300	2,4
	2 servicios	16%	299	2,1	300	2,2
	Todos los servicios	22%	285	2,1	289	2,1

Anexo H. Listado de siglas

NEPADRE: Nivel Educativo Padre

NEMADRE: Nivel Educativo Madre

NEHERMANO1: Nivel Educativo Hermano 1

NEHERMANO2: Nivel Educativo Hermano 2

PROFFAMI: Profesionales en la familia entre tíos, primos y sobrinos

TIPOFAMILIA: Tipo de familia

PERSONASCASA: ¿Cuántas personas viven en la casa?

NIVELSYSBEN: Nivel de Sisbén

TIPOVIVIENDA: Tipo de Vivienda

VIVIENDAARRIENDOPROPIA: Vivienda en arriendo o propia

COMPUTADOR: ¿Contaba con computador en casa?

INTERNET: ¿Contaba con servicio de internet?

CELULAR: ¿Contaba con celular?

ELECTBAS: ¿Contaba con electrodomésticos?

LIBROSCASA: Libros en casa: enciclopedias, diccionarios, obras literarias, artículos científicos etc.

TAREASHABILIDADESMYL: Tareas en casa que implican habilidades matemáticas y del lenguaje por ejemplo atender un negocio, mandados al mercado, diligencias de oficina etc.

TTS: Tiempo dedicado a las tareas por semana

APTS: Apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la secundaria

APTP: Apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la primaria

ICCPA: Interacción constante con el colegio en procesos académicos

PREESCOLAR: ¿Paso por el preescolar?

NIE: Número de instituciones educativas paso en su formación de primaria a once

AÑOSMAUXI: Años que permaneció en la institución educativa María Auxiliadora

TIPOIETRASLADO: Tipo de institución educativa del que llego trasladado

MOTIVOTRASLADO: Motivo del traslado

ASISTENCIACOLEGIO: Asistencia al colegio

REPITENCIA: ¿Repitió Año?

GUSTOACADEMIA: Gusto por la academia

LECTURASNOESCOLARES: Realizaba lecturas diferentes a las tareas escolares

MOTIVACIONESESTUDIAR: Motivaciones para el estudio

CURSOSEXTRACLASE: Participación de cursos académicos fuera de la institución

EDADGRADUACIÓN11: Edad de graduación en 11

DEPORTECULTURALES: Participación en grupos deportivos o actividad física individual

CARRITOMUÑECA: Carritos o muñecas

PATBICBAL: Patines, bicicleta o balones

JUEGOSESTRATEGIA: Juegos de estrategia como tío rico, ajedrez, sabelotodo

TECNOLOGIA: Tablet, celular o computador

BS: Básica Secundaria

BP: Básica Primaria

SER_PROFESIONAL: Ser profesional

SATISFACCIÓN_PERSONAL: Satisfacción Personal

AYUDAR_FAMILIA: Ayudar a la familia

MIS_PADRES_LO QUIEREN: Porque mis padres quieren que vayan a la Universidad

MM: Mandados al mercado

PSP: Pagar servicios públicos

NF: no lo encontré

DODA: Diligencias en oficinas o dependencias administrativas, ejemplo oficina de servicios públicos, puesto de salud, etc.

F: Femenino

M: Masculino

NO_TECNO:



Anexo I. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo J48


=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2

Relation: universidadesinpuntaje-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 99

Attributes: 41



SEXO PROMOCION UNIVERSITARIO TECNICO
 NEPADRE NEMADRE NEHERMANO1 NEHERMANO2
 PROFFAMI TIPOFAMI PERSONASCASA
 NIVELSISBEN TIPOVIVIENDA VIVIENDAARRIENDOPROPIA
 COMPUTADOR INTERNET CELULAR ELECTBAS
 LIBROSCASA TAREASHABILIDADESMYL TTS APTS
 APTP ICCPA PREESCOLAR NIE ANOSMAUXI
 TIPOIETRASLADO MOTIVOTRASLADO
 ASISTENCIACOLEGIO REPITENCIA GUSTOACADEMIA
 LECTURASNOESCOLARES MOTIVACIONESTUDIAR
 CURSOSEXTRACLASSE EDADGRADUACION11
 DEPORTESCULTURALES CARRITOMUNECA PATBICBAL
 JUEGOSESTRATEGIA TECNOLOGIA

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

APTP = MUCHAS_VECES

| LECTURASNOESCOLARES = ALGUNAS_VECES

| | TECNICO = NO: SI (3.0)

| | TECNICO = SI: NO (2.0)

| LECTURASNOESCOLARES = MUCHO

| | NEHERMANO1 = BS: SI (5.0/1.0)

| | NEHERMANO1 = BP: SI (0.0)

| | NEHERMANO1 = UNIVERSITARIO: SI (4.0)

| | NEHERMANO1 = TECNICOS: NO (8.0/1.0)

| | NEHERMANO1 = NINGUNO: SI (2.0/1.0)

| | NEHERMANO1 = Ninguno: SI (0.0)

| | NEHERMANO1 = MEDIA: SI (2.0/1.0)

| | NEHERMANO1 = POSTGRADO: SI (1.0)

| LECTURASNOESCOLARES = REGULAR

| | JUEGOSESTRATEGIA = NO: NO (7.0/1.0)

| | JUEGOSESTRATEGIA = SI: SI (9.0/2.0)

| LECTURASNOESCOLARES = POCO: NO (22.0/3.0)

| LECTURASNOESCOLARES = NO: NO (3.0)

APTP = RARAS_OCASIONES

| NEHERMANO2 = BS: SI (1.0)

| NEHERMANO2 = BP: NO (3.0)

| NEHERMANO2 = UNIVERSITARIO: SI (6.0)

| NEHERMANO2 = NINGUNO

| | SEXO = M: NO (2.0)

| | SEXO = F: SI (5.0/1.0)

| NEHERMANO2 = TECNICOS: SI (1.0)

| NEHERMANO2 = MEDIA: SI (1.0)

| NEHERMANO2 = POSTGRADO: SI (0.0)

APTP = NUNCA: NO (12.0/2.0)

Number of Leaves : 23

Size of the tree : 30

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances 86 86.8687 %

Incorrectly Classified Instances 13 13.1313 %

Kappa statistic 0.7284

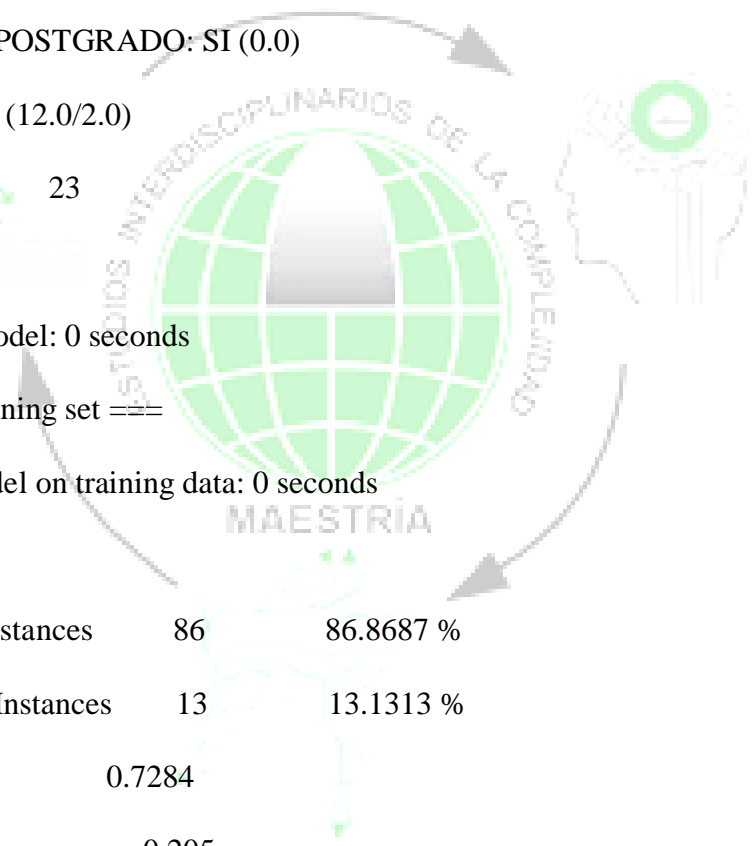
Mean absolute error 0.205

Root mean squared error 0.3201

Relative absolute error 42.211 %

Root relative squared error 64.9892 %

Total Number of Instances 99



=== Detailed Accuracy By Class ===

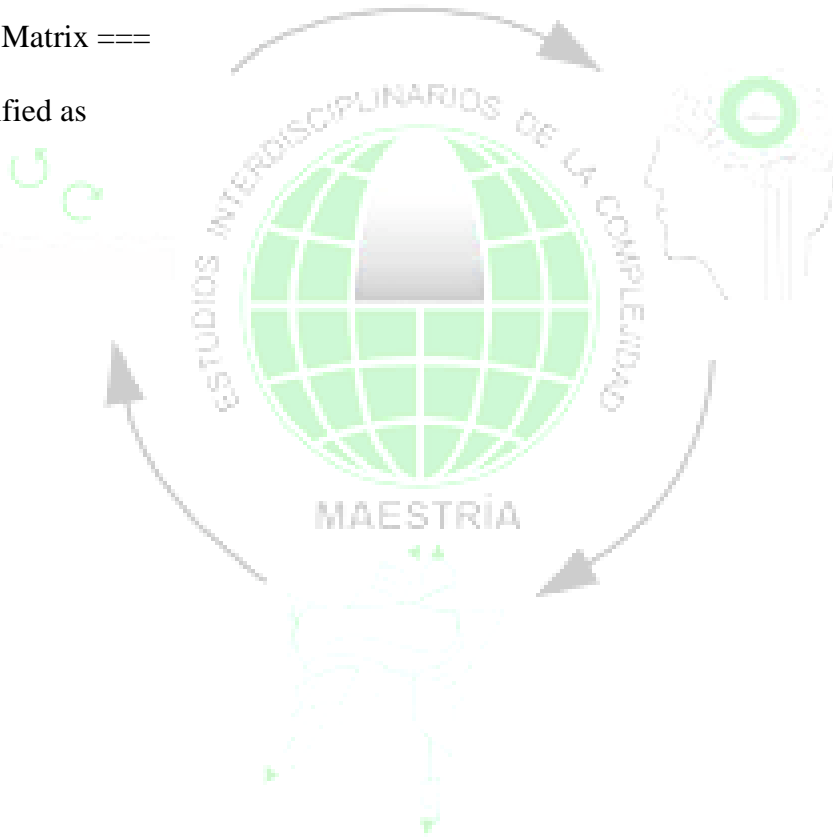
Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
SI	0,829	0,103	0,850	0,829	0,840	0,729	0,908	0,885
NO	0,897	0,171	0,881	0,897	0,889	0,729	0,908	0,906
Weighted Avg.	0,869	0,143	0,868	0,869	0,868	0,729	0,908	0,898

=== Confusion Matrix ===

a b <-- classified as

34 7 | a = SI

6 52 | b = NO



Anexo J. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo Random Tree

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.RandomTree -K 0 -M 1.0 -V 0.001 -S 1

Relation: universidadesinpuntaje-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 99

Attributes: 41

SEXO	PROMOCION	UNIVERSITARIO	TECNICO
NEPADRE	NEMADRE	NEHERMANO1	NEHERMANO2
PROFFAMI	TIPOFAMI	PERSONASCASA	
NIVELSISBEN	TIPOVIVIENDA	VIVIENDAARRIENDOPROPIA	
COMPUTADOR	INTERNET	CELULAR	ELECTBAS
LIBROSCASA	TAREASHABILIDADESMYL	TTS	APTS
AFTP	ICCPA	PREESCOLAR	NIE ANOSMAUXI
TIPOIETRASLADO	MOTIVOTRASLADO		
ASISTENCIACOLEGIO	REPITENCIA	GUSTOACADEMIA	
LECTURASNOESCOLARES	MOTIVACIONESTUDIAR		
CURSOSEXTRACLASSE	EDADGRADUACION11		
DEPORTESCULTURALES	CARRITOMUNECA	PATBICBAL	
JUEGOSESTRATEGIA	TECNOLOGIA		

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

RandomTree

NEMADRE = BS

| DEPORTESCULTURALES = NO

| | GUSTOACADEMIA = REGULAR

| | | TECNICO = NO: SI (1/0)

| | | TECNICO = SI: NO (2/0)

| | GUSTOACADEMIA = MUCHO

| | | NEHERMANO2 = BS

| | | | TECNOLOGIA = REDES_SOCIALES: NO (1/0)

| | | | TECNOLOGIA = JUEGOS: SI (1/0)

| | | | TECNOLOGIA = NO_TECNO: SI (0/0)

| | | | TECNOLOGIA = ACADEMIA: SI (0/0)

| | | NEHERMANO2 = BP: SI (0/0)

| | | NEHERMANO2 = UNIVERSITARIO: SI (3/0)

| | | NEHERMANO2 = NINGUNO: SI (1/0)

| | | NEHERMANO2 = TECNICOS: SI (0/0)

| | | NEHERMANO2 = MEDIA: SI (0/0)

| | | NEHERMANO2 = POSTGRADO: SI (0/0)

| | GUSTOACADEMIA = POCO: NO (2/0)

| DEPORTESCULTURALES = SI

| | NEHERMANO2 = BS

| | | MOTIVACIONESTUDIAR = SER_PROFESIONAL



- | | | LIBROSCASA = 1_A_3: SI (0/0)
- | | | LIBROSCASA = >13: SI (0/0)
- | | | LIBROSCASA = 4_A_7: NO (1/0)
- | | | LIBROSCASA = NINGUNO: SI (1/0)
- | | | LIBROSCASA = 8_A_12: SI (0/0)
- | | | MOTIVACIONESTUDIAR = SATISFACCIÓN_PERSONAL: SI (0/0)
- | | | MOTIVACIONESTUDIAR = AYUDAR_FAMILIA: NO (3/0)
- | | | MOTIVACIONESTUDIAR = MIS_PADRES_LO QUIEREN: SI (0/0)
- | | NEHERMANO2 = BP
- | | | PERSONASCASA = >8: SI (0/0)
- | | | PERSONASCASA = 7: SI (0/0)
- | | | PERSONASCASA = 5: SI (2/0)
- | | | PERSONASCASA = 4: SI (0/0)
- | | | PERSONASCASA = 2: SI (0/0)
- | | | PERSONASCASA = 3: NO (1/0)
- | | | PERSONASCASA = 6: SI (0/0)
- | | | PERSONASCASA = 1: SI (0/0)
- | | NEHERMANO2 = UNIVERSITARIO: SI (0/0)
- | | NEHERMANO2 = NINGUNO
- | | | TAREASHABILIDADESMYL = APT: SI (1/0)
- | | | TAREASHABILIDADESMYL = MM
- | | | NEPADRE = BP: NO (1/0)
- | | | NEPADRE = TECNICOS: SI (0/0)

| | | | NEPADRE = BS

| | | | MOTIVACIONESTUDIAR = SER_PROFESIONAL: NO (1/0)

| | | | MOTIVACIONESTUDIAR = SATISFACCIÓN_PERSONAL: SI (1/0)

| | | | MOTIVACIONESTUDIAR = AYUDAR_FAMILIA: SI (0/0)

| | | | MOTIVACIONESTUDIAR = MIS_PADRES_LO QUIEREN: SI (0/0)

| | | | NEPADRE = NINGUNO: SI (0/0)

| | | | NEPADRE = MEDIA: SI (0/0)

| | | | NEPADRE = UNIVERSITARIO: SI (1/0)

| | | TAREASHABILIDADESMYL = NINGUNA: NO (3/0)

| | | TAREASHABILIDADESMYL = PSP: NO (1/0)

| | | TAREASHABILIDADESMYL = NF: SI (0/0)

| | | TAREASHABILIDADESMYL = DODA: SI (0/0)

| | NEHERMANO2 = TECNICOS: NO (2/0)

| | NEHERMANO2 = MEDIA: NO (2/0)

| | NEHERMANO2 = POSTGRADO: SI (0/0)

NEMADRE = TECNICOS

| NEHERMANO1 = BS: SI (2/0)

| NEHERMANO1 = BP

| | PROFFAMI = 1_A_3: NO (1/0)

| | PROFFAMI = >4: SI (1/0)

| | PROFFAMI = NINGUNO: SI (0/0)

| | PROFFAMI = NINGUNO : SI (0/0)

| NEHERMANO1 = UNIVERSITARIO: NO (1/0)

| NEHERMANO1 = TECNICOS: NO (1/0)

| NEHERMANO1 = NINGUNO: NO (1/0)

| NEHERMANO1 = Ninguno: SI (0/0)

| NEHERMANO1 = MEDIA: SI (0/0)

| NEHERMANO1 = POSTGRADO: SI (0/0)

NEMADRE = MEDIA

| NEPADRE = BP

| | NEHERMANO2 = BS: SI (0/0)

| | NEHERMANO2 = BP: SI (1/0)

| | NEHERMANO2 = UNIVERSITARIO: SI (1/0)

| | NEHERMANO2 = NINGUNO: NO (1/0)

| | NEHERMANO2 = TECNICOS: NO (1/0)

| | NEHERMANO2 = MEDIA: SI (0/0)

| | NEHERMANO2 = POSTGRADO: SI (0/0)

| NEPADRE = TECNICOS: NO (1/0)

| NEPADRE = BS: SI (1/0)

| NEPADRE = NINGUNO

| | GUSTOACADEMIA = REGULAR: SI (1/0)

| | GUSTOACADEMIA = MUCHO: NO (1/0)

| | GUSTOACADEMIA = POCO: SI (0/0)

| NEPADRE = MEDIA

| | LECTURASNOESCOLARES = ALGUNAS_VECES: SI (1/0)

| | LECTURASNOESCOLARES = MUCHO: SI (4/0)



| | LECTURASNOESCOLARES = REGULAR: NO (3/0)

| | LECTURASNOESCOLARES = POCO: SI (1/0)

| | LECTURASNOESCOLARES = NO: NO (1/0)

| NEPADRE = UNIVERSITARIO: SI (0/0)

NEMADRE = BP

| SEXO = M

| | MOTIVACIONESTUDIAR = SER_PROFESIONAL: NO (8/0)

| | MOTIVACIONESTUDIAR = SATISFACCIÓN_PERSONAL

| | | CELULAR = SI: SI (2/0)

| | | CELULAR = NO: NO (1/0)

| | MOTIVACIONESTUDIAR = AYUDAR_FAMILIA

| | | PROFFAMI = 1_A_3: SI (1/0)

| | | PROFFAMI = >4: SI (0/0)

| | | PROFFAMI = NINGUNO: NO (4/0)

| | | PROFFAMI = NINGUNO : SI (0/0)

| | MOTIVACIONESTUDIAR = MIS_PADRES_LO QUIEREN: SI (0/0)

| SEXO = F

| | PATBICBAL = SI

| | | PERSONASCASA = >8: SI (0/0)

| | | PERSONASCASA = 7: SI (0/0)

| | | PERSONASCASA = 5

| | | | TECNOLOGIA = REDES_SOCIALES

| | | | | INTERNET = NO: NO (1/0)

- | | | | INTERNET = SI : SI (1/0)
- | | | | TECNOLOGIA = JUEGOS: NO (1/0)
- | | | | TECNOLOGIA = NO_TECNO: SI (0/0)
- | | | | TECNOLOGIA = ACADEMIA: NO (4/0)
- | | | PERSONASCASA = 4
- | | | | APTS = RARAS_OCASIONES: NO (1/0)
- | | | | APTS = NUNCA: SI (1/0)
- | | | | APTS = MUCHAS_VECES: SI (2/0)
- | | | PERSONASCASA = 2: NO (1/0)
- | | | PERSONASCASA = 3: NO (2/0)
- | | | PERSONASCASA = 6: SI (1/0)
- | | | PERSONASCASA = 1: SI (0/0)
- | | PATBICBAL = NO: SI (3/0)
- NEMADRE = UNIVERSITARIO
- | NEHERMANO2 = BS: SI (0/0)
- | NEHERMANO2 = BP: SI (0/0)
- | NEHERMANO2 = UNIVERSITARIO: NO (1/0)
- | NEHERMANO2 = NINGUNO: SI (3/0)
- | NEHERMANO2 = TECNICOS: SI (0/0)
- | NEHERMANO2 = MEDIA: SI (0/0)
- | NEHERMANO2 = POSTGRADO: SI (0/0)
- NEMADRE = POSTGRADO: SI (2/0)
- NEMADRE = NINGUNO: NO (2/0)



Size of the tree: 137

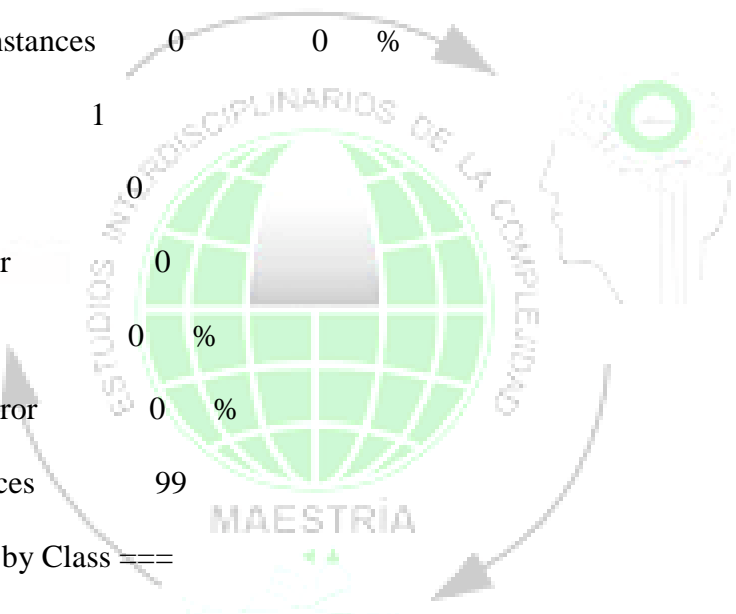
Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	99	100	%
Incorrectly Classified Instances	0	0	%
Kappa statistic	1		
Mean absolute error	0		
Root mean squared error	0		
Relative absolute error	0	%	
Root relative squared error	0	%	
Total Number of Instances	99		



=== Detailed Accuracy by Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	SI
	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	NO
Weighted Avg.	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

=== Confusion Matrix ===

a b <-- classified as

41 0 | a = SI

0 58 | b = NO

Anexo K. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo REPTree

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.REPTree -M 2 -V 0.001 -N 3 -S 1 -L -1 -I 0.0

Relation: universidadesinpuntaje-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 99

Attributes: 41

SEXO PROMOCION UNIVERSITARIO TECNICO
 NEPADRE NEMADRE NEHERMANO1 NEHERMANO2
 PROFFAMI TIPOFAMI PERSONASCASA
 NIVELSISBEN TIPOVIVIENDA VIVIENDAARRIENDOPROPIA
 COMPUTADOR INTERNET CELULAR ELECTBAS
 LIBROSCASA TAREASHABILIDADESMYL TTS APTS
 APTP ICCPA PREESCOLAR NIE ANOSMAUXI
 TIPOIETRASLADO MOTIVOTRASLADO
 ASISTENCIACOLEGIO REPITENCIA GUSTOACADEMIA
 LECTURASNOESCOLARES MOTIVACIONESTUDIAR
 CURSOSEXTRACLASSE EDADGRADUACION11
 DEPORTESCULTURALES CARRITOMUNECA
 PATBICBAL JUEGOSESTRATEGIA TECNOLOGIA

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

REPTree

NEMADRE = BS: NO (18/8) [14/4]

NEMADRE = TECNICOS: NO (5/1) [2/2]

NEMADRE = MEDIA

| LECTURASNOESCOLARES = ALGUNAS_VECES: SI (1/0) [0/0]

| LECTURASNOESCOLARES = MUCHO: SI (3/0) [4/2]

| LECTURASNOESCOLARES = REGULAR: NO (3/1) [1/0]

| LECTURASNOESCOLARES = POCO: SI (2/0) [2/1]

| LECTURASNOESCOLARES = NO: NO (2/0) [0/0]

NEMADRE = BP: NO (25/7) [9/4]

NEMADRE = UNIVERSITARIO: SI (4/1) [0/0]

NEMADRE = POSTGRADO: SI (1/0) [1/0]

NEMADRE = NINGUNO: NO (2/0) [0/0]

Size of the tree: 13

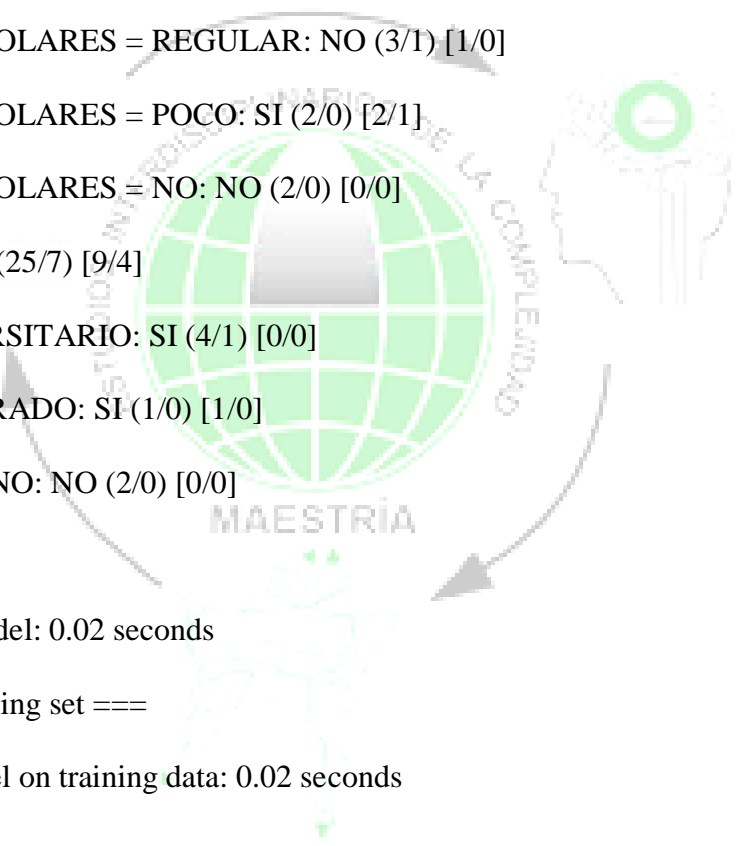
Time taken to build model: 0.02 seconds

==== Evaluation on training set ====

Time taken to test model on training data: 0.02 seconds

==== Summary ====

Correctly Classified Instances	68	68.6869 %
Incorrectly Classified Instances	31	31.3131 %
Kappa statistic	0.2969	
Mean absolute error	0.4108	
Root mean squared error	0.4532	



Relative absolute error 84.603 %
 Root relative squared error 92.007 %
 Total Number of Instances 99

=== Detailed Accuracy by Class ===

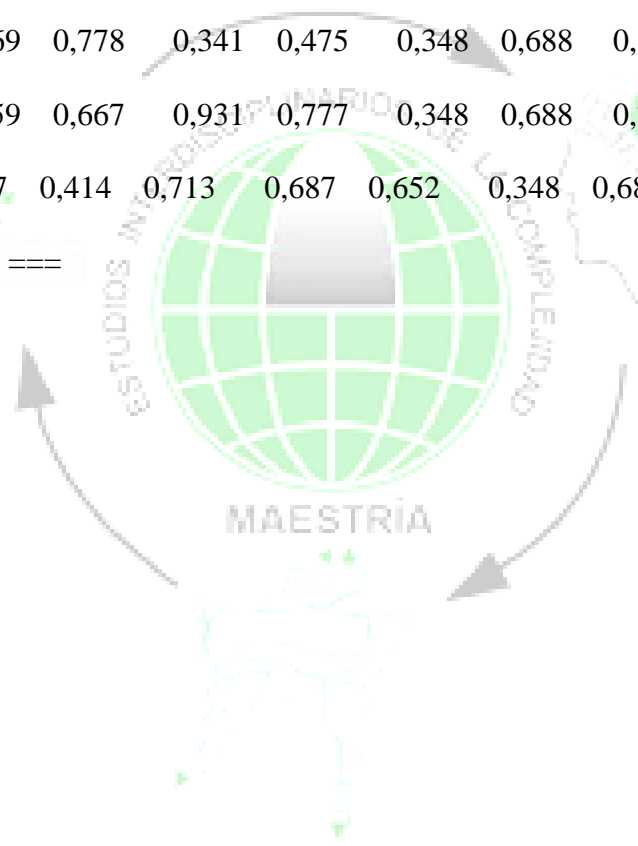
Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
SI	0,341	0,069	0,778	0,341	0,475	0,348	0,688	0,615
NO	0,931	0,659	0,667	0,931	0,777	0,348	0,688	0,719
Weighted Avg.	0,687	0,414	0,713	0,687	0,652	0,348	0,688	0,676

=== Confusion Matrix ===

a b <-- classified as

14 27 | a = SI

4 54 | b = NO



Anexo L. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje modelo J48

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2

Relation: universidadconpuntajesinpercentil-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-

Rfirst-last-precision6

Instances: 61

Attributes: 43

SEXO	PROMOCION	PUNTAJE_ICFES	QUINTIL	
UNIVERSITARIO		TECNICO	NEPADRE	
NEMADRE	NEHERMANO1	NEHERMANO2	PROFFAMI	
TIPOFAMILIA	PERSONASCASA	NIVELSISBEN		
TIPOVIVIENDA	VIVIENDAARRIENDOPROPIA			
COMPUTADOR	INTERNET	CELULAR	ELECTBAS	
LIBROSCASA	TAREASHABILIDADESMYL	TTS		
APTS	APTP	ICCPA	PREESCOLAR	NIE
AÑOSMAUXI	TIPOIETRASLADO	MOTIVOTRASLADO		
ASISTENCIACOLEGIO	REPITENCIA	GUSTOACADEMIA		
LECTURASNOESCOLARES	MOTIVACIONESESTUDIAR			
CURSOSEXTRACLASE	EDADGRADUACIÓN11			
DEPORTESCULTURALES	CARRITOMUÑECA	PATBICBAL		
JUEGOSESTRATEGIA	TECNOLOGIA			

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

QUINTIL = $P > k4$

| TECNOLOGIA = REDES_SOCIALES: SI (5.0/1.0)

| TECNOLOGIA = JUEGOS: SI (13.0/1.0)

| TECNOLOGIA = NO_TECNO: SI (0.0)

| TECNOLOGIA = ACADEMIA: NO (2.0)

QUINTIL = $k3 < P \leq k4$

| PREESCOLAR = SI

| | NEHERMANO2 = BS: SI (0.0)

| | NEHERMANO2 = BP: SI (1.0)

| | NEHERMANO2 = UNIVERSITARIO: SI (5.0)

| | NEHERMANO2 = NINGUNO

| | | TECNICO = NO: SI (2.0)

| | | TECNICO = SI

| | | | SEXO = M: NO (4.0)

| | | | SEXO = F: SI (3.0/1.0)

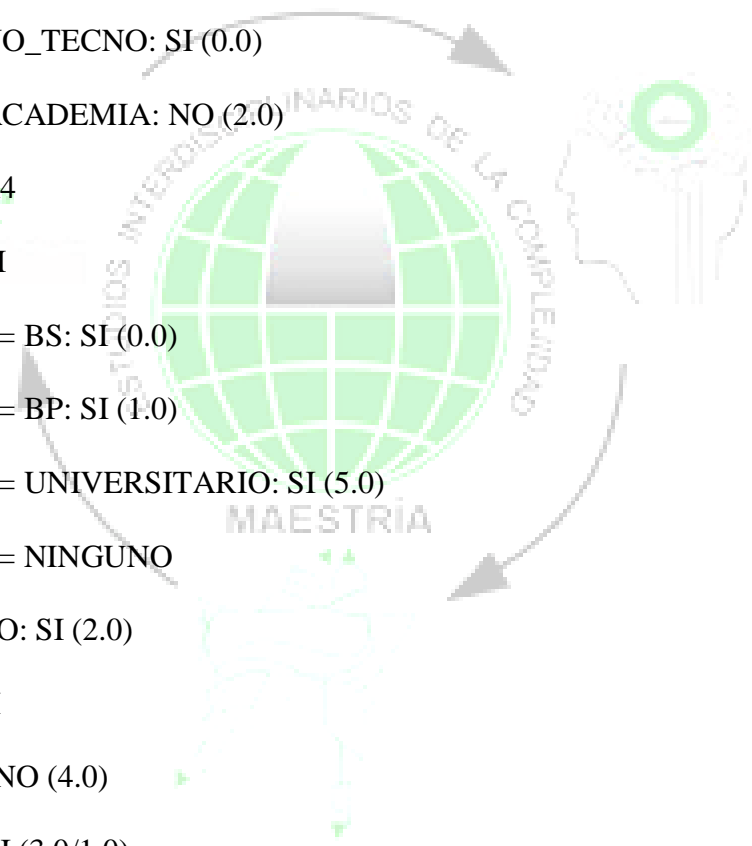
| | NEHERMANO2 = TÉCNICOS: SI (0.0)

| | NEHERMANO2 = MEDIA: SI (0.0)

| | NEHERMANO2 = POSTGRADO: SI (0.0)

| PREESCOLAR = NO: NO (2.0)

QUINTIL = $k2 < P \leq k3$



| APTP = MUCHAS_VECES: NO (10.0/1.0)

| APTP = RARAS_OCASIONES: SI (3.0/1.0)

| APTP = NUNCA: NO (0.0)

QUINTIL = $k1 < P \leq k2$

| MOTIVOTRASLADO = CD: SI (3.0/1.0)

| MOTIVOTRASLADO = NT: NO (7.0)

| MOTIVOTRASLADO = FA: NO (0.0)

QUINTIL = $P \leq k1$: NO (1.0)

Number of Leaves: 21

Size of the tree: 29

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances 55 90.1639 %

Incorrectly Classified Instances 6 9.8361 %

Kappa statistic 0.8028

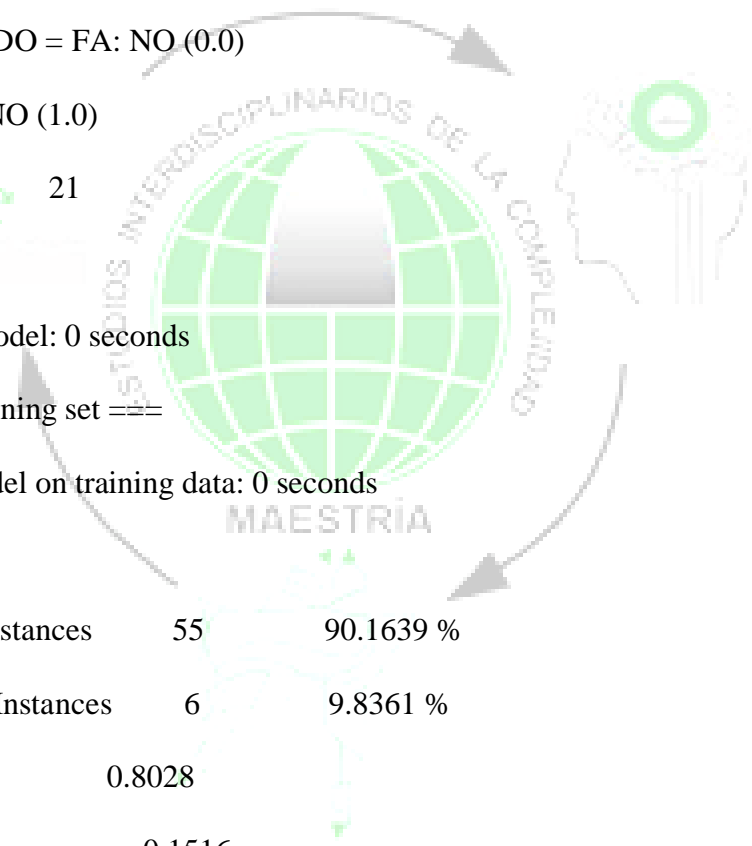
Mean absolute error 0.1516

Root mean squared error 0.2753

Relative absolute error 30.3231 %

Root relative squared error 55.0667 %

Total Number of Instances 61



=== Detailed Accuracy By Class ===

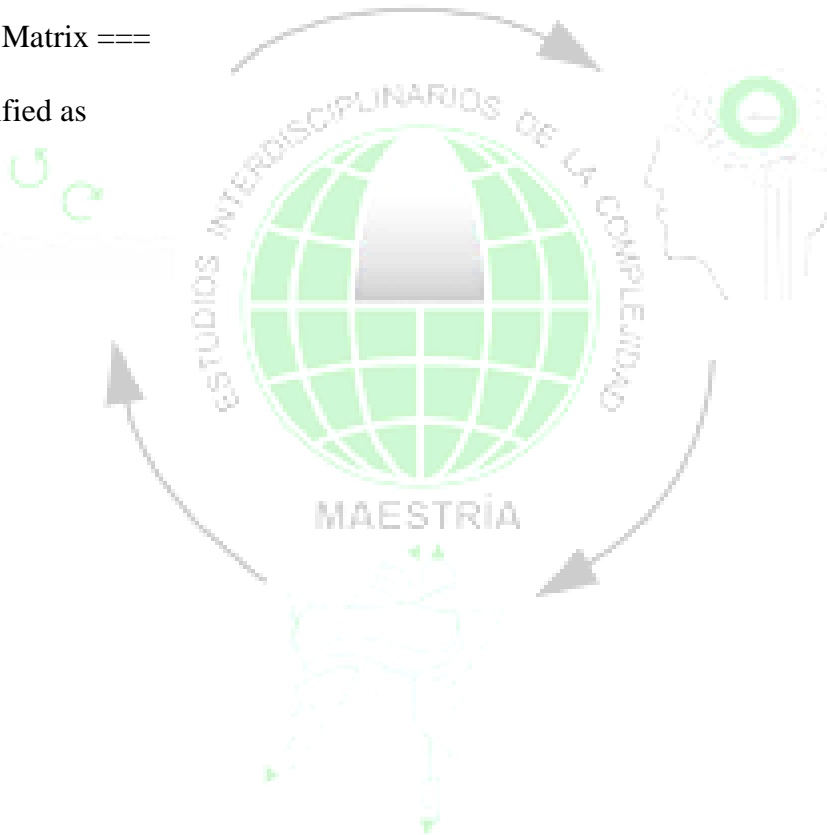
Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
SI	0,968	0,167	0,857	0,968	0,909	0,810	0,954	0,934
NO	0,833	0,032	0,962	0,833	0,893	0,810	0,954	0,945
Weighted Avg.	0,902	0,101	0,908	0,902	0,901	0,810	0,954	0,939

=== Confusion Matrix ===

a b <-- classified as

30 1 | a = SI

5 25 | b = NO



Anexo M. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje modelo Random Tree

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.RandomTree -K 0 -M 1.0 -V 0.001 -S 1

Relation: universidadconpuntajesinpercentil-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-

Rfirst-last-precision6

Instances: 61

Attributes: 43

SEXO	PROMOCION	PUNTAJE_ICFES		
QUINTIL	UNIVERSITARIO	TECNICO		
NEPADRE	NEMADRE	NEHERMANO1		
NEHERMANO2	PROFFAMI	TIPOFAMILIA		
PERSONASCASA	NIVELSISBEN	TIPOVIVIENDA		
VIVIENDAARRIENDOPROPIA	COMPUTADOR			
INTERNET	CELULAR	ELECTBAS	LIBROSCASA	
TAREASHABILIDADESMYL	TTS	APTS	APTP	
ICCPA	PREESCOLAR	NIE	AÑOSMAUXI	
TIPOIETRASLADO	MOTIVOTRASLADO			
ASISTENCIACOLEGIO	REPITENCIA	GUSTOACADEMIA		
LECTURASNOESCOLARES	MOTIVACIONESESTUDIAR			
CURSOSEXTRACLASE	EDADGRADUACIÓN11			
DEPORTESCULTURALES	CARRITOMUÑECA	PATBICBAL		
JUEGOSESTRATEGIA	TECNOLOGIA			

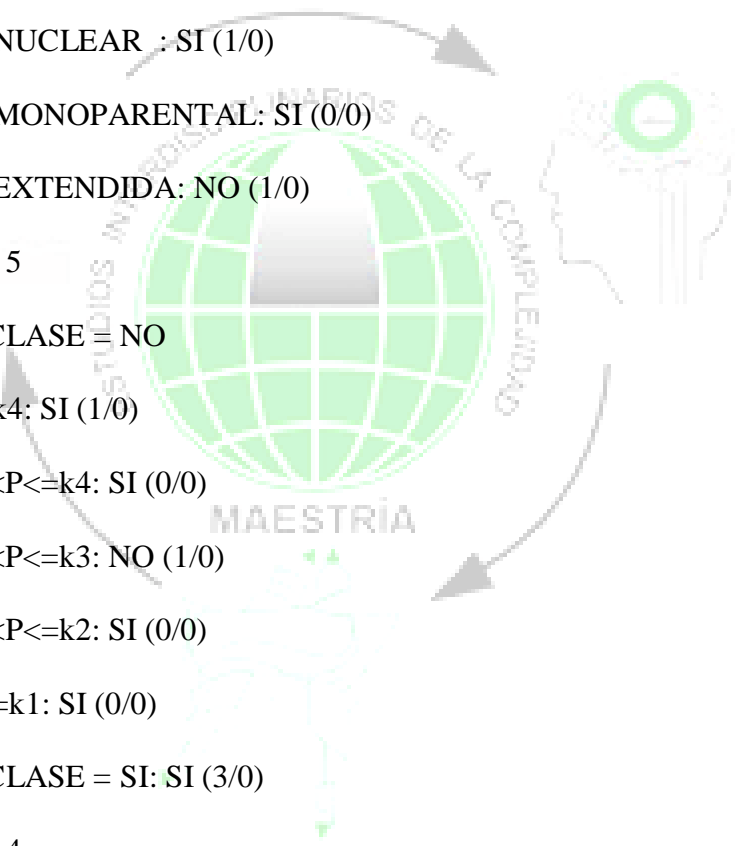
Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

RandomTree

NEMADRE = BS

- | PERSONASCASA = >8: SI (1/0)
- | PERSONASCASA = 7
- | | TIPOFAMILIA = NUCLEAR : SI (1/0)
- | | TIPOFAMILIA = MONOPARENTAL: SI (0/0)
- | | TIPOFAMILIA = EXTENDIDA: NO (1/0)
- | PERSONASCASA = 5
- | | CURSOSEXTRACLASE = NO
- | | | QUINTIL = $P > k4$: SI (1/0)
- | | | QUINTIL = $k3 < P \leq k4$: SI (0/0)
- | | | QUINTIL = $k2 < P \leq k3$: NO (1/0)
- | | | QUINTIL = $k1 < P \leq k2$: SI (0/0)
- | | | QUINTIL = $P \leq k1$: SI (0/0)
- | | CURSOSEXTRACLASE = SI: SI (3/0)
- | PERSONASCASA = 4
- | | TAREASHABILIDADESMYL = APT: SI (0/0)
- | | TAREASHABILIDADESMYL = MM: SI (2/0)
- | | TAREASHABILIDADESMYL = NINGUNA: NO (3/0)
- | | TAREASHABILIDADESMYL = PSP: NO (1/0)
- | | TAREASHABILIDADESMYL = NF: SI (0/0)



- | | TAREASHABILIDADESMYL = DODA: SI (0/0)
- | PERSONASCASA = 2: SI (0/0)
- | PERSONASCASA = 3
- | | ICCPA = NUNCA: NO (2/0)
- | | ICCPA = RARAS_OCASIONES: NO (1/0)
- | | ICCPA = MUCHAS_VECES
- | | | ASISTENCIACOLEGIO = BUENA: SI (1/0)
- | | | ASISTENCIACOLEGIO = REGULAR: NO (1/0)
- | PERSONASCASA = 6: SI (0/0)
- NEMADRE = TÉCNICOS
- | TAREASHABILIDADESMYL = APT: NO (1/0)
- | TAREASHABILIDADESMYL = MM
- | | PERSONASCASA = >8: SI (0/0)
- | | PERSONASCASA = 7: SI (1/0)
- | | PERSONASCASA = 5: NO (1/0)
- | | PERSONASCASA = 4: SI (1/0)
- | | PERSONASCASA = 2: SI (0/0)
- | | PERSONASCASA = 3: SI (0/0)
- | | PERSONASCASA = 6: SI (0/0)
- | TAREASHABILIDADESMYL = NINGUNA: SI (0/0)
- | TAREASHABILIDADESMYL = PSP: NO (1/0)
- | TAREASHABILIDADESMYL = NF: SI (0/0)
- | TAREASHABILIDADESMYL = DODA: SI (0/0)



NEMADRE = MEDIA

| NEHERMANO2 = BS: SI (1/0)

| NEHERMANO2 = BP: SI (1/0)

| NEHERMANO2 = UNIVERSITARIO: SI (4/0)

| NEHERMANO2 = NINGUNO

| | REPITENCIA = NO

| | | TECNOLOGIA = REDES_SOCIALES

| | | | MOTIVOTRASLADO = CD: SI (1/0)

| | | | MOTIVOTRASLADO = NT: NO (2/0)

| | | | MOTIVOTRASLADO = FA: SI (0/0)

| | | TECNOLOGIA = JUEGOS: SI (1/0)

| | | TECNOLOGIA = NO_TECNO: SI (0/0)

| | | TECNOLOGIA = ACADEMIA: SI (0/0)

| | REPITENCIA = SI: NO (2/0)

| NEHERMANO2 = TÉCNICOS: NO (1/0)

| NEHERMANO2 = MEDIA: SI (0/0)

| NEHERMANO2 = POSTGRADO: SI (0/0)

NEMADRE = BP

| NEHERMANO2 = BS

| | MOTIVACIONESESTUDIAR = SER_PROFESIONAL

| | | TIPOIETRASLADO = PUBLICO_URBANO: SI (1/0)

| | | TIPOIETRASLADO = NT: NO (2/0)

| | | TIPOIETRASLADO = PUBLICO_RURAL : SI (0/0)

- | | MOTIVACIONESESTUDIAR = SATISFACCIÓN_PERSONAL: SI (1/0)
- | | MOTIVACIONESESTUDIAR = AYUDAR_FAMILIA: NO (1/0)
- | | MOTIVACIONESESTUDIAR = MIS_PADRES_LO QUIEREN: SI (0/0)
- | NEHERMANO2 = BP: NO (1/0)
- | NEHERMANO2 = UNIVERSITARIO
- | | APTP = MUCHAS_VECES: NO (1/0)
- | | APTP = RARAS_OCASIONES: SI (2/0)
- | | APTP = NUNCA: SI (0/0)
- | NEHERMANO2 = NINGUNO
- | | CELULAR = SI: SI (2/0)
- | | CELULAR = NO: NO (2/0)
- | NEHERMANO2 = TÉCNICOS
- | | INTERNET = NO: SI (1/0)
- | | INTERNET = SI : NO (2/0)
- | NEHERMANO2 = MEDIA
- | | CURSOSEXTRACLASE = NO: NO (2/0)
- | | CURSOSEXTRACLASE = SI: SI (1/0)
- | NEHERMANO2 = POSTGRADO: NO (1/0)

NEMADRE = UNIVERSITARIO: SI (3/0)

NEMADRE = POSTGRADO: SI (1/0)

Size of the tree : 87

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===



Time taken to test model on training data: 0 seconds

==== Summary ====

Correctly Classified Instances	61	100	%
Incorrectly Classified Instances	0	0	%
Kappa statistic	1		
Mean absolute error	0		
Root mean squared error	0		
Relative absolute error	0	%	
Root relative squared error	0	%	
Total Number of Instances	61		

==== Detailed Accuracy By Class ====

Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	SI
1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	NO
Weighted Avg.	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

==== Confusion Matrix ====

a b <-- classified as

31 0 | a = SI

0 30 | b = NO

Anexo N. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $P > k4$ modelo J48

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2

Relation: universitarioPk4-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 20

Attributes: 42

SEXO	PROMOCION	PUNTAJE_ICFES		
UNIVERSITARIO	TECNICO	NEPADRE	NEMADRE	
NEHERMANO1	NEHERMANO2	PROFFAMI		
TIPOFAMILIA	PERSONASCASA	NIVELSISBEN		
TIPOVIVIENDA	VIVIENDAARRIENDOPROPIA			
COMPUTADOR	INTERNET	CELULAR	ELECTBAS	
LIBROSCASA	TAREASHABILIDADESMYL	TTS		
APTS	APTP	ICCPA	PREESCOLAR	NIE
AÑOSMAUXI	TIPOIETRASLADO	MOTIVOTRASLADO		
ASISTENCIACOLEGIO	REPITENCIA	GUSTOACADEMIA		
LECTURASNOESCOLARES	MOTIVACIONESESTUDIAR			
CURSOSEXTRACLASE	EDADGRADUACIÓN11			
DEPORTESCULTURALES	CARRITOMUÑECA	PATBICBAL		
JUEGOSESTRATEGIA	TECNOLOGIA			

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

TECNOLOGIA = REDES_SOCIALES: SI (5.0/1.0)

TECNOLOGIA = JUEGOS: SI (13.0/1.0)

TECNOLOGIA = ACADEMIA: NO (2.0)

Number of Leaves : 3

Size of the tree : 4

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances 18 90 %

Incorrectly Classified Instances 2 10 %

Kappa statistic 0.6154

Mean absolute error 0.1723

Root mean squared error 0.2935

Relative absolute error 51.2266 %

Root relative squared error 73.21 %

Total Number of Instances 20

=== Detailed Accuracy By Class ===

Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
SI	1,000	0,500	0,889	1,000	0,941	0,667	0,813	0,915

0,500 0,000 1,000 0,500 0,667 0,667 0,813 0,657 NO

Weighted Avg. 0,900 0,400 0,911 0,900 0,886 0,667 0,813 0,863

=== Confusion Matrix ===

a b <-- classified as

16 0 | a = SI

2 2 | b = NO



Anexo O. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $P > k4$ modelo Random Tree

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.RandomTree -K 0 -M 1.0 -V 0.001 -S 1

Relation: universitarioPk4-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 20

Attributes: 42

SEXO	PROMOCION	PUNTAJE_ICFES		
UNIVERSITARIO	TECNICO	NEPADRE	NEMADRE	
NEHERMANO1	NEHERMANO2	PROFFAMI		
TIPOFAMILIA	PERSONASCASA	NIVELSISBEN		
TIPOVIVIENDA	VIVIENDAARRIENDOPROPIA			
COMPUTADOR	INTERNET	CELULAR	ELECTBAS	
LIBROSCASA	TAREASHABILIDADESMYL	TTS		
APTS	APTP	ICCPA	PREESCOLAR	NIE
AÑOSMAUXI	TIPOIETRASLADO	MOTIVOTRASLADO		
ASISTENCIACOLEGIO	REPITENCIA	GUSTOACADEMIA		
LECTURASNOESCOLARES	MOTIVACIONESESTUDIAR			
CURSOSEXTRACLASE	EDADGRADUACIÓN11			
DEPORTESCULTURALES	CARRITOMUÑECA	PATBICBAL		
JUEGOSESTRATEGIA	TECNOLOGIA			

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

RandomTree

NEHERMANO2 = BS: SI (5/0)

NEHERMANO2 = BP

| PERSONASCASA = >8: SI (0/0)

| PERSONASCASA = 7: SI (0/0)

| PERSONASCASA = 5: SI (1/0)

| PERSONASCASA = 4

| | TIPOVIVIENDA = MON: SI (0/0)

| | TIPOVIVIENDA = MP_Y_TOB: SI (1/0)

| | TIPOVIVIENDA = BAREQUE_Y_TEJAS_ZINC: NO (1/0)

| PERSONASCASA = 2: SI (0/0)

| PERSONASCASA = 3: SI (0/0)

| PERSONASCASA = 6: SI (0/0)

NEHERMANO2 = UNIVERSITARIO: SI (3/0)

NEHERMANO2 = NINGUNO

| NEMADRE = BS: SI (0/0)

| NEMADRE = TÉCNICOS: SI (1/0)

| NEMADRE = MEDIA: SI (1/0)

| NEMADRE = BP: NO (1/0)

| NEMADRE = UNIVERSITARIO: SI (2/0)

| NEMADRE = POSTGRADO: SI (1/0)

NEHERMANO2 = TÉCNICOS: SI (1/0)

NEHERMANO2 = MEDIA : NO (2/0)

Size of the tree : 23

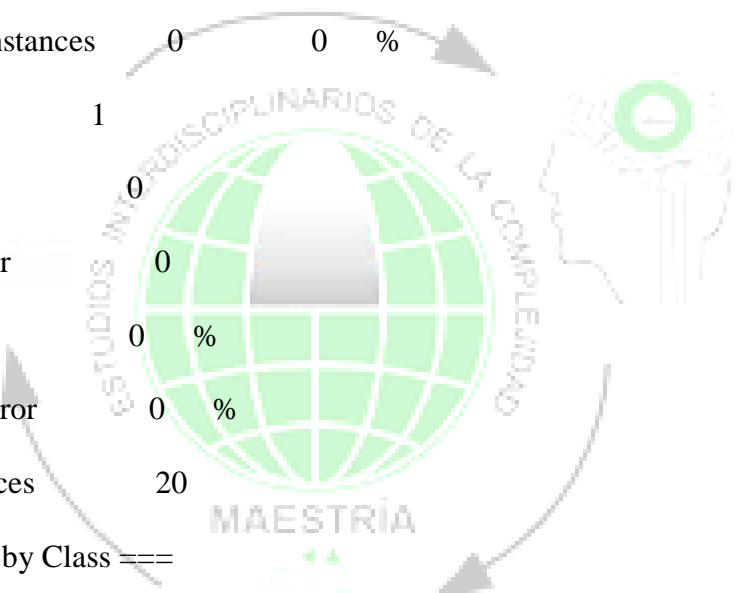
Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	20	100	%
Incorrectly Classified Instances	0	0	%
Kappa statistic	1		
Mean absolute error	0		
Root mean squared error	0		
Relative absolute error	0	%	
Root relative squared error	0	%	
Total Number of Instances	20		



=== Detailed Accuracy by Class ===

Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	SI
1,000	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	NO
Weighted Avg.	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

=== Confusion Matrix ===

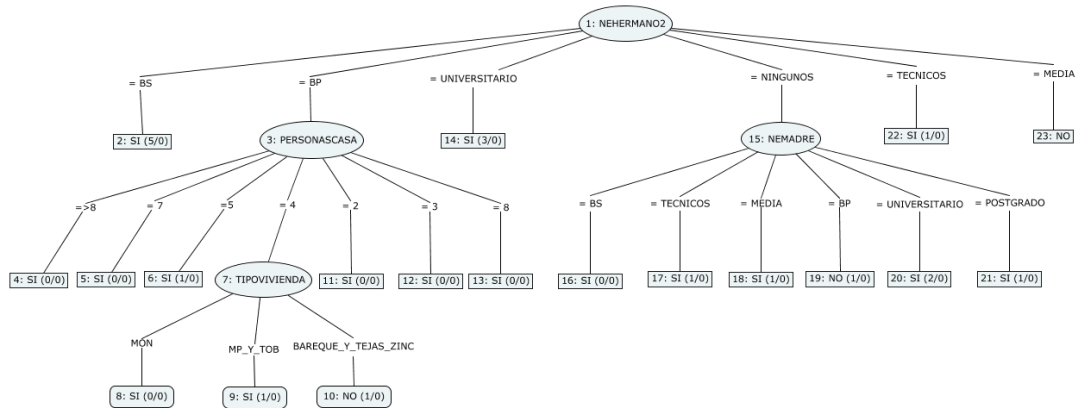
a b <-- classified as

16 0 | a = SI

0 4 | b = NO

Anexo P. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil

P>k4 modelo Random Tree



Anexo Q. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_3 < P \leq k_4$ modelo J48

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2

Relation: universitarioPk3k4-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 17

Attributes: 44

SEXO	PROMOCION	PUNTAJE_ICFES	PERCENTIL
QUINTIL	UNIVERSITARIO	TECNICO	NEPADRE
NEMADRE	NEHERMANO1	NEHERMANO2	PROFFAMI
TIPOFAMILIA	PERSONASCASA	NIVELSISBEN	
TIPOVIVIENDA	VIVIENDAARRIENDOPROPIA		
COMPUTADOR	INTERNET	CELULAR	ELECTBAS
LIBROSCASA	TAREASHABILIDADESMYL	TTS	
APTS	APTP	ICCPA	PREESCOLAR
NIE			
AÑOSMAUXI	TIPOIETRASLADO	MOTIVOTRASLADO	
ASISTENCIACOLEGIO	REPITENCIA	GUSTOACADEMIA	
LECTURASNOESCOLARES	MOTIVACIONESESTUDIAR		
CURSOSEXTRACLASE	EDADGRADUACIÓN11		
DEPORTESCULTURALES	CARRITOMUÑECA	PATBICBAL	
JUEGOSESTRATEGIA	TECNOLOGIA		

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

PREESCOLAR = SI

| NEHERMANO2 = UNIVERSITARIO: SI (5.0)

| NEHERMANO2 = BP: SI (1.0)

| NEHERMANO2 = NINGUNO

| | TECNICO = NO: SI (2.0)

| | TECNICO = SI

| | | SEXO = F: SI (3.0/1.0)

| | | SEXO = M: NO (4.0)

| NEHERMANO2 = TÉCNICOS: SI (0.0)

PREESCOLAR = NO: NO (2.0)

Number of Leaves : 7

Size of the tree : 11

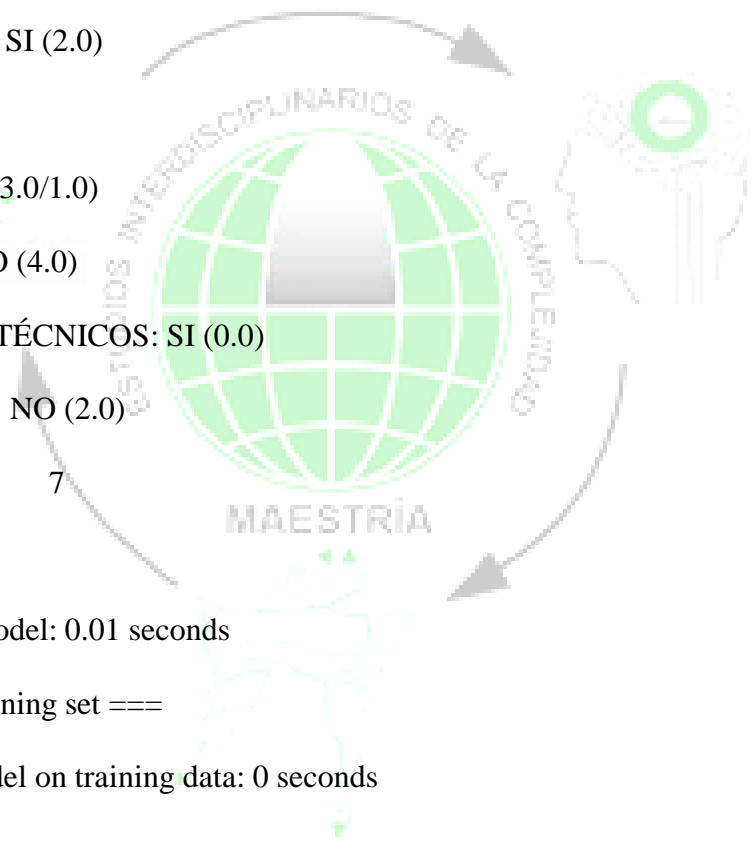
Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	16	94.1176 %
Incorrectly Classified Instances	1	5.8824 %
Kappa statistic	0.8759	
Mean absolute error	0.0784	
Root mean squared error	0.198	



Relative absolute error 16.1359 %
 Root relative squared error 40.2302 %
 Total Number of Instances 17

=== Detailed Accuracy By Class ===

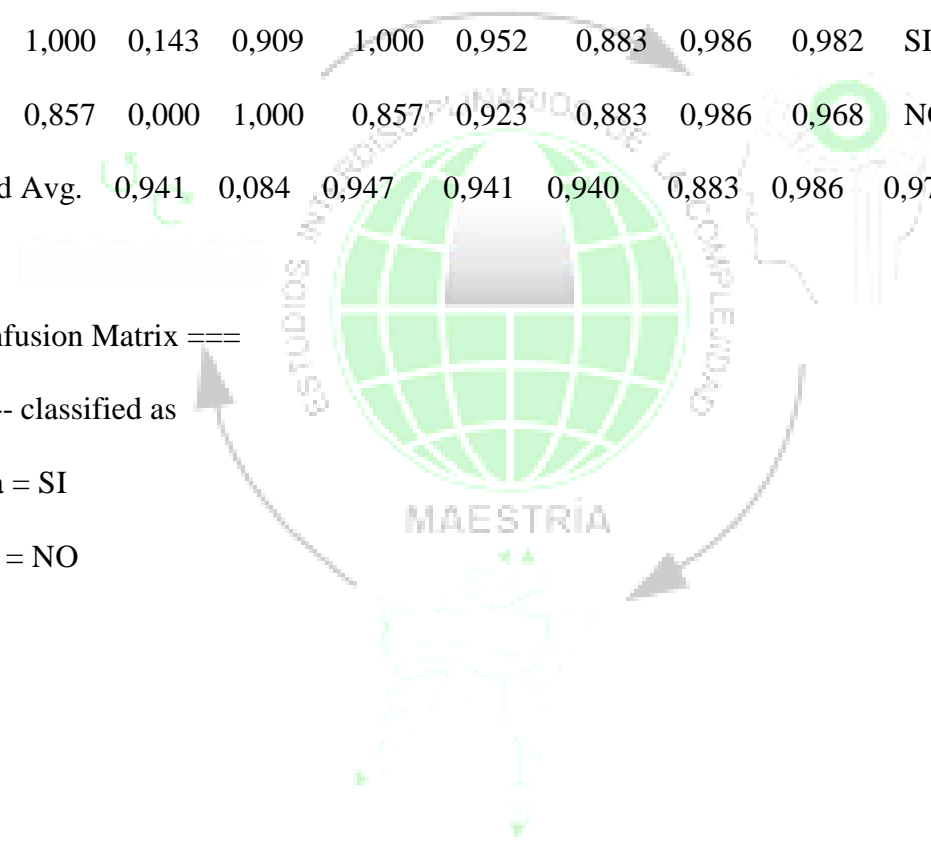
Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
1,000	0,143	0,909	1,000	0,952	0,883	0,986	0,982	SI
0,857	0,000	1,000	0,857	0,923	0,883	0,986	0,968	NO
Weighted Avg.	0,941	0,084	0,947	0,941	0,940	0,883	0,986	0,976

=== Confusion Matrix ===

a b <-- classified as

10 0 | a = SI

1 6 | b = NO



Anexo R. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_3 < P \leq k_4$ modelo Random Tree

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.RandomTree -K 0 -M 1.0 -V 0.001 -S 1

Relation: universitarioPk3k4-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 17

Attributes: 44

SEXO	PROMOCION	PUNTAJE_ICFES	PERCENTIL
QUINTIL	UNIVERSITARIO	TECNICO	NEPADRE
NEMADRE	NEHERMANO1	NEHERMANO2	PROFFAMI
TIPOFAMILIA	PERSONASCASA	NIVELSYSBEN	
TIPOVIVIENDA	VIVIENDAARRIENDOPROPIA		
COMPUTADOR	INTERNET	CELULAR	ELECTBAS
LIBROSCASA	TAREASHABILIDADESMYL	TTS	APTS
APTP	ICCPA	PREESCOLAR	NIE
TIPOIETRASLADO	MOTIVOTRASLADO		AÑOSMAUXI
ASISTENCIACOLEGIO	REPITENCIA	GUSTOACADEMIA	
LECTURASNOESCOLARES	MOTIVACIONESESTUDIAR		
CURSOSEXTRACLASE	EDADGRADUACIÓN11		
DEPORTESCULTURALES	CARRITOMUÑECA	PATBICBAL	
JUEGOSESTRATEGIA	TECNOLOGIA		

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

RandomTree

NEPADRE = BP

| PATBICBAL = SI: SI (3/0)

| PATBICBAL = NO: NO (1/0)

NEPADRE = BS

| REPITENCIA = SI

| | ICCPA = MUCHAS_VECES: NO (1/0)

| | ICCPA = RARAS_OCASIONES: SI (1/0)

| | ICCPA = NUNCA: SI (0/0)

| REPITENCIA = NO

| | ICCPA = MUCHAS_VECES: SI (0/0)

| | ICCPA = RARAS_OCASIONES: SI (2/0)

| | ICCPA = NUNCA

| | | MOTIVACIONESESTUDIAR = MIS_PADRES_LO QUIEREN: SI (0/0)

| | | MOTIVACIONESESTUDIAR = SER_PROFESIONAL: SI (1/0)

| | | MOTIVACIONESESTUDIAR = AYUDAR_FAMILIA: SI (0/0)

| | | MOTIVACIONESESTUDIAR = SATISFACCIÓN_PERSONAL: NO (1/0)

NEPADRE = UNIVERSITARIO: SI (1/0)

NEPADRE = NINGUNO: NO (1/0)

NEPADRE = MEDIA

| NEHERMANO2 = UNIVERSITARIO: SI (1/0)

| NEHERMANO2 = BP: SI (0/0)



| NEHERMANO2 = NINGUNO
 | | ICCPA = MUCHAS_VECES: SI (1/0)
 | | ICCPA = RARAS_OCASIONES: NO (1/0)
 | | ICCPA = NUNCA: SI (0/0)
 | NEHERMANO2 = TÉCNICOS: SI (0/0)

NEPADRE = TÉCNICOS: NO (2/0)

Size of the tree : 28

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	17	100	%
Incorrectly Classified Instances	0	0	%
Kappa statistic	1		
Mean absolute error	0		
Root mean squared error	0		
Relative absolute error	0	%	
Root relative squared error	0	%	
Total Number of Instances	17		

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
Class	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	SI

1,000 0,000 1,000 1,000 1,000 1,000 1,000 1,000 NO

Weighted Avg. 1,000 0,000 1,000 1,000 1,000 1,000 1,000 1,000 1,000

=== Confusion Matrix ===

a b <-- classified as

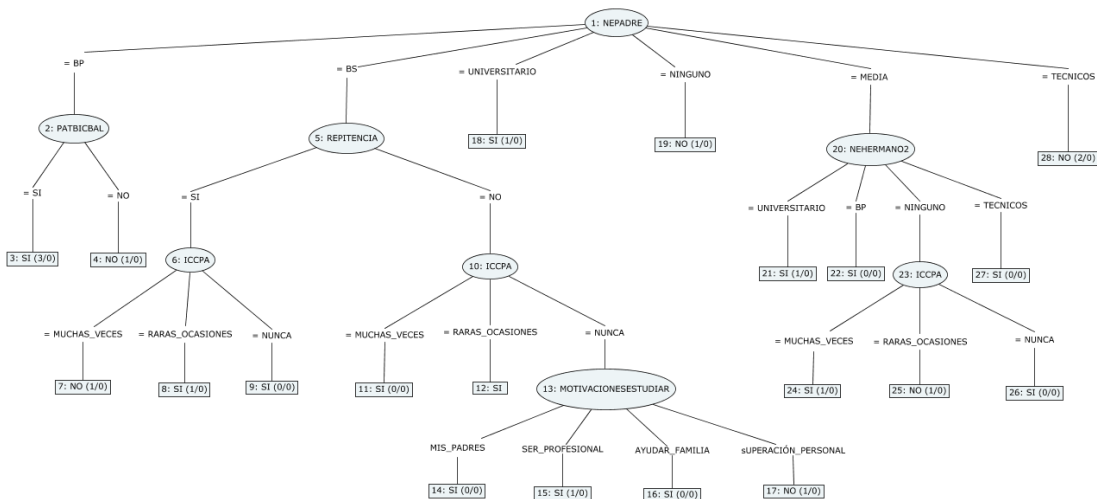
10 0 | a = SI

0 7 | b = NO



Anexo S. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil

k3<P<=k4 modelo Random Tree



Anexo T. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_2 < P \leq k_3$ modelo J48

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2

Relation: universitarioPk2k3-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 13

Attributes: 44

SEXO	PROMOCION	PUNTAJE_ICFES	PERCENTIL
QUINTIL	UNIVERSITARIO	TECNICO	NEPADRE
NEMADRE	NEHERMANO1	NEHERMANO2	PROFFAMI
TIPOFAMILIA	PERSONASCASA	NIVELSISBEN	
TIPOVIVIENDA	VIVIENDAARRIENDOPROPIA	COMPUTADOR	
INTERNET	CELULAR	ELECTBAS	LIBROSCASA
TAREASHABILIDADESMYL	TTS	APTS	APTP
ICCPA	PREESCOLAR	NIE	AÑOSMAUXI
TIPOIETRASLADO	MOTIVOTRASLADO	ASISTENCIACOLEGIO	
REPITENCIA	GUSTOACADEMIA	LECTURASNOESCOLARES	
MOTIVACIONESESTUDIAR	CURSOSEXTRACLASE		
EDADGRADUACIÓN11	DEPORTECULTURALES		
CARRITOMUÑECA	PATBICBAL	JUEGOSESTRATEGIA	
TECNOLOGIA			

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

APTP = MUCHAS_VECES: NO (10.0/1.0)

APTP = RARAS_OCASIONES: SI (3.0/1.0)

Number of Leaves : 2

Size of the tree : 3

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	11	84.6154 %
Incorrectly Classified Instances	2	15.3846 %
Kappa statistic	0.5667	
Mean absolute error	0.241	
Root mean squared error	0.3471	
Relative absolute error	64.3836 %	
Root relative squared error	82.0973 %	
Total Number of Instances	13	

=== Detailed Accuracy By Class ===

Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
NO	0,900	0,333	0,900	0,900	0,567	0,783	0,887	
SI	0,667	0,100	0,667	0,667	0,567	0,783	0,521	

Weighted Avg. 0,846 0,279 0,846 0,846 0,846 0,567 0,783 0,803

==== Confusion Matrix ====

a b <-- classified as

9 1 | a = NO

1 2 | b = SI



Anexo U. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_2 < P \leq k_3$ modelo Random Tree

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.RandomTree -K 0 -M 1.0 -V 0.001 -S 1

Relation: universitarioPk2k3-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 13

Attributes: 44

SEXO	PROMOCION	PUNTAJE_ICFES	PERCENTIL
QUINTIL	UNIVERSITARIO	TECNICO	NEPADRE
NEMADRE	NEHERMANO1	NEHERMANO2	PROFFAMI
TIPOFAMILIA	PERSONASCASA	NIVELSYSBEN	
TIPOVIVIENDA	VIVIENDAARRIENDOPROPIA		
COMPUTADOR	INTERNET	CELULAR	ELECTBAS
LIBROSCASA	TAREASHABILIDADESMYL	TTS	APTS
AFTP	ICCPA	PREESCOLAR	NIE
			AÑOSMAUXI
TIPOIETRASLADO	MOTIVOTRASLADO		
ASISTENCIACOLEGIO	REPITENCIA	GUSTOACADEMIA	
LECTURASNOESCOLARES	MOTIVACIONESESTUDIAR		
CURSOSEXTRACLASE	EDADGRADUACIÓN11		
DEPORTESCULTURALES	CARRITOMUÑECA	PATBICBAL	
JUEGOSESTRATEGIA	TECNOLOGIA		

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

RandomTree

APTS = NUNCA

| LIBROSCASA = 4_A_7: NO (2/0)

| LIBROSCASA = 1_A_3

| | CURSOSEXTRACLASE = SI: SI (1/0)

| | CURSOSEXTRACLASE = NO: NO (1/0)

| LIBROSCASA = NINGUNO: SI (1/0)

| LIBROSCASA = >13: NO (1/0)

APTS = RARAS_OCASIONES

| TECNOLOGIA = ACADEMIA: NO (0/0)

| TECNOLOGIA = JUEGOS

| | CELULAR = NO: SI (1/0)

| | CELULAR = SI: NO (1/0)

| TECNOLOGIA = REDES_SOCIALES: NO (1/0)

| TECNOLOGIA = NO_TECNO: NO (1/0)

APTS = MUCHAS_VECES: NO (3/0)

Size of the tree : 16

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	13	100	%
--------------------------------	----	-----	---

Incorrectly Classified Instances	0	0	%
Kappa statistic	1		
Mean absolute error	0		
Root mean squared error	0		
Relative absolute error	0	%	
Root relative squared error	0	%	
Total Number of Instances	13		

=== Detailed Accuracy By Class ===

Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	NO
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	SI
Weighted Avg.	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

=== Confusion Matrix ===

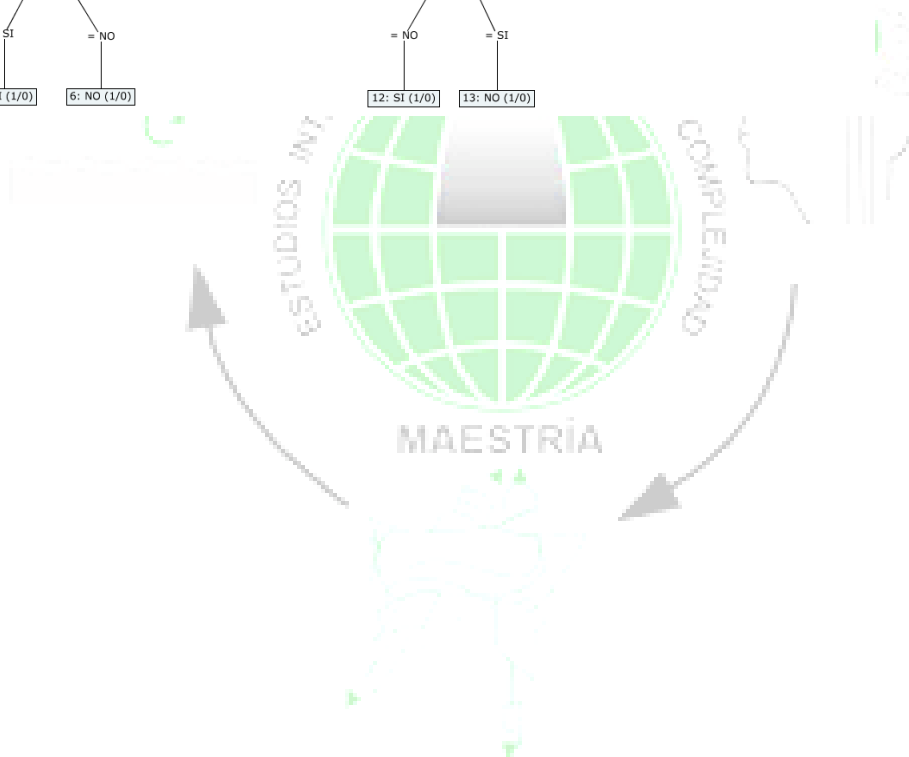
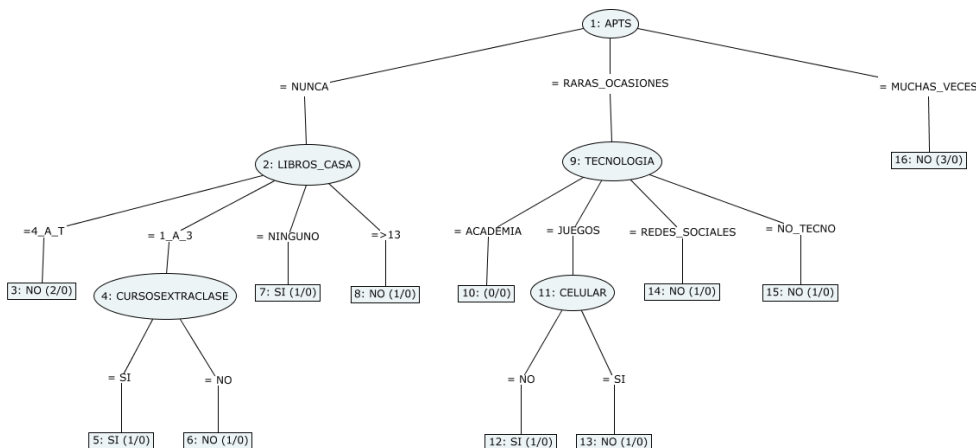
a b <-- classified as

10 0 | a = NO

0 3 | b = SI

Anexo V. Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil

k2<P<=k3 modelo Random Tree



Anexo W. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_1 < P \leq k_2$ modelo J48

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2

Relation: universitarioPk1k2-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 10

Attributes: 44

SEXO	PROMOCION	PUNTAJE_ICFES	PERCENTIL
QUINTIL	UNIVERSITARIO	TECNICO	NEPADRE
NEMADRE	NEHERMANO1	NEHERMANO2	PROFFAMI
TIPOFAMILIA	PERSONASCASA	NIVELSISBEN	
TIPOVIVIENDA	VIVIENDAARRIENDOPROPIA		
COMPUTADOR	INTERNET	CELULAR	ELECTBAS
LIBROSCASA	TAREASHABILIDADESMYL	TTS	APTS
APTP	ICCPA	PREESCOLAR	NIE
			AÑOSMAUXI
TIPOIETRASLADO	MOTIVOTRASLADO		
ASISTENCIACOLEGIO	REPITENCIA	GUSTOACADEMIA	
LECTURASNOESCOLARES	MOTIVACIONESESTUDIAR		
CURSOSEXTRACLASE	EDADGRADUACIÓN11		
DEPORTESCULTURALES	CARRITOMUÑECA	PATBICBAL	
JUEGOSESTRATEGIA	TECNOLOGIA		

Test mode: evaluate on training data

==== Classifier model (full training set) ====

J48 pruned tree

MOTIVOTRASLADO = NT: NO (7.0)

MOTIVOTRASLADO = CD: SI (3.0/1.0)

Number of Leaves : 2

Size of the tree : 3

Time taken to build model: 0 seconds

==== Evaluation on training set ====

Time taken to test model on training data: 0 seconds

==== Summary ====

Correctly Classified Instances 9 90 %

Incorrectly Classified Instances 1 10 %

Kappa statistic 0.7368

Mean absolute error 0.1333

Root mean squared error 0.2582

Relative absolute error 38.0952 %

Root relative squared error 64.0513 %

Total Number of Instances 10

==== Detailed Accuracy By Class ====

Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
NO	0,875	0,000	1,000	0,875	0,933	0,764	0,938	0,975
SI	1,000	0,125	0,667	1,000	0,800	0,764	0,938	0,667

Weighted Avg. 0,900 0,025 0,933 0,900 0,907 0,764 0,938 0,913

==== Confusion Matrix ====

a b <-- classified as

7 1 | a = NO

0 2 | b = SI



Anexo X. Área de trabajo Weka para análisis ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_1 < P \leq k_2$ modelo Random Tree

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.RandomTree -K 0 -M 1.0 -V 0.001 -S 1

Relation: universitarioPk1k2-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 10

Attributes: 44

SEXO	PROMOCION	PUNTAJE_ICFES	PERCENTIL
QUINTIL	UNIVERSITARIO	TECNICO	NEPADRE
NEMADRE	NEHERMANO1	NEHERMANO2	PROFFAMI
TIPOFAMILIA	PERSONASCASA	NIVELSYSBEN	
TIPOVIVIENDA	VIVIENDAARRIENDOPROPIA		
COMPUTADOR	INTERNET	CELULAR	ELECTBAS
LIBROSCASA	TAREASHABILIDADESMYL	TTS	APTS
APTP	ICCPA	PREESCOLAR	NIE
			AÑOSMAUXI
TIPOIETRASLADO	MOTIVOTRASLADO		
ASISTENCIACOLEGIO	REPITENCIA	GUSTOACADEMIA	
LECTURASNOESCOLARES	MOTIVACIONESESTUDIAR		
CURSOSEXTRACLASE	EDADGRADUACIÓN11		
DEPORTESCULTURALES	CARRITOMUÑECA	PATBICBAL	
JUEGOSESTRATEGIA	TECNOLOGIA		

Test mode: evaluate on training data

==== Classifier model (full training set) ====

RandomTree

TIPOIETRASLADO = NT: NO (7/0)

TIPOIETRASLADO = PUBLICO_RURAL

| NEMADRE = BS: NO (0/0)

| NEMADRE = BP: SI (1/0)

| NEMADRE = MEDIA: NO (1/0)

TIPOIETRASLADO = PUBLICO_URBANO: SI (1/0)

Size of the tree : 7

Time taken to build model: 0 seconds

==== Evaluation on training set ====

Time taken to test model on training data: 0 seconds

==== Summary ====

Correctly Classified Instances	10	100	%
Incorrectly Classified Instances	0	0	%
Kappa statistic	1		
Mean absolute error	0		
Root mean squared error	0		
Relative absolute error	0	%	
Root relative squared error	0	%	
Total Number of Instances	10		

==== Detailed Accuracy By Class ====

Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	NO
1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	SI
Weighted Avg.	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

==== Confusion Matrix ====

a b <-- classified as

8 0 | a = NO

0 2 | b = SI



Anexo Z. Informe técnico para la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas

INFORME DE ANALISIS DE FACTORES ASOCIADOS AL INGRESO DE
EGRESADOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA MARÍA AUXILIADORA
FORTALECILLAS A LA EDUCACION SUPERIOR

CARLOS ALBERTO GOMEZ

HEDYE ESMERALDA RAMIREZ

**RESULTADOS DE TESIS DE INVESTIGACION DE LA MAESTRIA EN ESTUDIOS
INTRERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD**

UNIVERSIDAD SURCOLOBIANA

2018

INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene los resultados de la investigación realizada durante el 2018, sobre los patrones de interacción de factores asociados a la calidad educativa, realizada en la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas, con una población muestra de 99 egresados de las promociones de los años 2011 a 2017, en donde se seleccionaron a través de sistema experto WEKA, los factores más relevantes y los patrones de interacción entre estos que han favorecido en la comunidad de Fortalecillas, el aumento en el número de egresados que ingresan a la educación superior. A partir de los resultados encontrados, los análisis de estos, se plantean unas sugerencias para la institución, las cuales podrían si así se considera, tener en cuenta como insumo para la elaboración de los planes de mejoramiento en incluso un posible plan decenal de educación para el corregimiento.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Descripción del Problema

El acceso a la educación superior en la actualidad, siendo un derecho que debería tener todo colombiano, está supeditada, en el caso de la universidad pública, a la competencia entre los resultados de las pruebas saber de los aspirantes. En un país donde las brechas de desigualdad social son tan marcadas, evidentemente existirán sectores de la sociedad que se encontrarán en ventaja para el ingreso a la educación superior bajo el esquema de la selección mediante resultados pruebas saber. Ejemplo de ello son las instituciones de estratos altos quienes con los recursos necesarios ofrecen a sus estudiantes todas las ayudas y herramientas necesarias para el

desarrollo de las capacidades o competencias evaluadas por el ministerio a través del ICFES. Sin embargo en sectores desfavorecidos, entre ellos destacamos los rurales, grupo en el que se centra este estudio, la preparación en el desarrollo de las mencionadas competencias es realmente deficiente debido a múltiples circunstancias en las cuales se desatacan la falta de maestros y sobre todo idóneos, currículos organizados desde y para la proyección a la educación superior, plantas físicas en condiciones no favorables, el no acceso a las nuevas tecnologías de la información, proyectos de vida limitados a la repetición de la historia de vida de los padres, condiciones económicas difíciles, entre otras más. De esta manera los estudiantes del sector rural con raras ocasiones acceden a la educación superior, debido a que los resultados en las pruebas saber 11, no son competitivos con los resultados de estudiantes de colegios privados o públicos de elite de la ciudad de Neiva. Es por esto que el proyecto de investigación presente se centra en encontrar los factores más relevantes que influyen en los resultados positivos o negativos de las pruebas saber y se profundiza en encontrar como interactúan estos para favorecer o desfavorecer los resultados competitivos de los egresados de la institución educativa María Auxiliadora de Fortalecillas, a la hora de ingresar a la universidad, de tal manera que como institución educativa se pueda trabajar en dichas interacciones entre factores asociados a los resultados para mejorar la eficiencia educativa y a la servir de referente para otras instituciones con condiciones similares.

Si bien es cierto las políticas colombianas deberían propender por que la población campesina continúe en los campos, también debería tener en cuenta que esta población debe tener una formación científica y tecnológica, es decir a nivel superior que le permita volver al campo para tecnificar y maximizar la producción y mejorar la calidad de sus productos y por consiguiente la calidad de vida de su región. A pesar de que no existen en Colombia políticas claras para el

acceso a la educación superior de población vulnerable, entonces la salida a dicha desventaja al no poder acceder a la educación superior, debido a bajos resultados en las pruebas será el trabajo intenso desde frentes interdisciplinarios para lograr minimizar las brechas de diferencias y lograr que la universidad pública sea tomada por el pueblo y no como actualmente se sucede donde un número significativo de estudiantes que ingresan a la universidad Surcolombiana, aunque tienen ingresos suficientes para costear una universidad privada, prefieren quedarse en el sector público por diversas razones.

La institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas, viene trabajando desde el año 2006, el proyecto de mejoramiento académico llamado “SABER-ICFES”, el cual pretende mejorar los resultados de las pruebas saber, permitiendo de tal manera el ingreso de los egresados a la educación superior, ya que se observó que los egresados en muy raras ocasiones hacían ingreso a la educación superior, pasando en ocasiones muchos años para lograr que un estudiante alcanzara esta meta. Se empezó a trabajar con los diferentes actores involucrados en los procesos de mejoramiento como lo son la institución con el currículo, los docentes, los padres de familia, los líderes de la comunidad y desde luego los estudiantes, en primera instancia para cambiar los paradigmas culturales y de estilos de proyecto de vida imperantes en la comunidad, ya que en un principio dichos modelos fueron las barreras más difíciles de vencer.

A lo largo de años de trabajo en el proyecto, se fueron identificando en la simple observación, algunos factores asociados a resultados, sobre los cuales se fue trabajando hasta lograr que hoy en día la institución educativa este ubicada entre las mejores instituciones del sector público de la ciudad de Neiva, luego de haber estado antes del 2006 en el nivel de categorización bajo ante el

ministerio de educación, comparado con el nivel superior A, que hoy se tiene. Pero más allá de este logro, la satisfacción de lograr que cada año, ingresen un mayor número de a la educación superior pública. Sin embargo, la institución educativa ha trabajado en diferentes frentes, pero aún no se ha detenido a caracterizar las diferentes interacciones entre factores a asociados a los resultados que estén favoreciendo el incremento de egresados que ingresan a la universidad.

Evidentemente los procesos de mejoramiento y sus resultados no se deben a un solo actor del proceso, sino que estos son el resultado de las interacciones entre los diferentes actores, las emergencias dentro del proceso, los procesos de autorregulación, entre otras. Adicionalmente consideramos que surge un atractor del comportamiento de los egresados para ingresar a la universidad y es el factor de la presión social, interactuando con elementos de familia y del individuo, que han complementado la labor institucional.

Sistematización del Problema

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores surgen las siguientes preguntas que orientan la investigación:

¿Cuáles son los factores asociados a la calidad educativa más influyentes en los resultados de las pruebas saber 11 de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas?

¿Cuáles patrones de interacción entre factores asociados a la calidad educativa son comunes en cada uno de los quintiles con los cuales se clasifican los resultados de las pruebas saber 11 de los estudiantes de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas?

¿Cuál es el atractor y las emergencias más importante que ha permitido el mejoramiento de los resultados de las pruebas saber y el aumento de egresados que ingresan a la educación superior?

¿Qué procesos dentro del principio de la incertidumbre se podrían trabajar prospectivamente desde la institución para mitigar sus efectos negativos en los resultados de las pruebas saber?



Enunciación del Problema

¿Cuáles son los patrones de interacción entre los factores asociados a la calidad educativa más influyentes en los resultados de las pruebas saber de los estudiantes del grado 11 de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas y su posterior ingreso como egresados a la educación superior?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Identificar cuáles son patrones de interacción entre los factores asociados a la calidad educativa más influyentes en los resultados de las pruebas saber 11 y su posterior ingreso como egresados de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas a la educación superior.

Objetivos Específicos

Identificar los factores asociados a la calidad educativa más influyentes en los resultados de las pruebas saber 11 de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas

Identificar los patrones de interacción entre factores asociados a la calidad educativa, que son comunes en cada uno de los quintiles con los cuales se clasifican los resultados de las pruebas saber 11 de los estudiantes de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas.

Encontrar el atractor y las emergencias más influyentes en el mejoramiento de los resultados de las pruebas saber 11 de los estudiantes de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas, así como el aumento de egresados que ingresan a la educación superior.

Determinar qué factores, dentro del principio de la incertidumbre, se podrían trabajar prospectivamente desde la institución para mitigar sus efectos negativos en los resultados de las pruebas saber.

METODOLOGIA

Tipo y enfoque de la investigación

El tipo de investigación usada es de estudio correlacional, donde se estudian las relaciones entre variables, aunque el objetivo de la investigación no es en sí encontrar los factores asociados a la calidad educativa más relevantes en el ingreso a la universidad, sino la interacción misma entre ellos. Se trabaja con un enfoque sintético, que nos permite estudiar las relaciones que se establecen entre las partes para construir el todo o la unidad, aspecto que encaja perfectamente en el marco de la complejidad, permitiendo ver lo abstracto de lo concreto.

Universo de estudio, población y muestra

Para el estudio se toman los estudiantes egresados de los últimos 7 años los cuales se dividirán en quintiles, con el propósito de agrupar por características similares y establecer grupos de comparación. En primera instancia nos centraremos en encontrar características y patrones similares en el ámbito familiar e individual de cada quintil en cada una de las promociones y posteriormente se establecerán comparaciones entre los quintiles 1 a 5 en especial el quintil 5 (de mejor desempeño) con el 1 (de menor desempeño). A través de este estudio comparado lograremos establecer cuáles son los factores e interacción entre ellos que más está afectando a los estudiantes de la comunidad de Fortalecillas para obtener buenos resultados que les permita acceder a la educación superior pública. El total de estudiantes de las últimas 7 promociones (población) es de 159 egresados, de los cuales se trabaja con una muestra de 99 egresados.

Los factores serán agrupados para su estudio en grupos para su estudio y análisis como se muestra en las siguientes tablas, con las opciones de respuesta:

Identificación del egresado

NOMBRE		
SEXO	F	M
AÑO DE PROMOCION		

Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)

Características del proyecto de vida del egresado

Características proyecto de vida egresados

Puntaje ICFES

Quintil

Estudios superiores SI- NO

Universitario SI- NO

Graduado SI- NO

Técnico o tecnólogo SI- NO

Graduado SI- NO

Ocupación actual

Estudiante, Empleado profesional, Independiente profesional, Técnico empleado, Técnico independiente, Independiente sin estudios superiores, Empleado sin estudios superiores, Rebusque, Desempleado, Fuerzas armadas

Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)

Factor contexto familiar.

Factor contexto familiar

Nivel educativo de padre Ninguno, Básica primaria, Básica secundaria, Media, Técnico, Universitario, Postgrado

Nivel educativo de madre Ninguno, Básica primaria, Básica secundaria, Media, Técnico, Universitario, Postgrado

Nivel educativo hermano 1 Ninguno, Básica primaria, Básica secundaria, Media, Técnico, Universitario, Postgrado

Nivel educativo hermano 2	Ninguno, Básica primaria, Básica secundaria, Media, Técnico, Universitario, Postgrado	
Profesionales en la familia entre tíos, primos y sobrinos	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 o más	
Tipo de familia	Nuclear Monoparental (solo con uno de los padres) Ensamblada (formada por dos o más familias de separados o viudos) Extendida (con parientes como abuelos o tíos, etc.)	
Cuántas personas viven en la casa	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 o más	
Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)		
Factor socioeconómico.		
Factor socioeconómico nota: en la época de estudiante de once		
Nivel de Sisbén	1	2 3
Tipo de vivienda	En bareque y tejas de zinc En material y obra negra En material con pisos y terminados de obra blanca	
Vivienda en arriendo o propia	Arriendo	Propia
¿contaba con computador en casa?	Si	No
¿Contaba con servicio de internet?	Si	No
¿Contaba con celular?	Si	No
¿Contaba con electrodomésticos básicos?	Si	No

(televisor, nevera, estufa)

Libros en casa enciclopedias,	Ninguno
diccionarios, obras literarias, artículos	1 a 3 libros
científicos etc.	4 a 7 libros
	8 a 12 libros
	Mas de 13 libros

Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)

Factor apoyo familiar.

Factor apoyo familiar

Tareas en casa que implican habilidades matemáticas y del lenguaje por ejemplo atender un negocio, mandados al mercado, diligencias de oficina etc.	<p>Ninguna</p> <p>Mandados al mercado</p> <p>Pagar servicios públicos</p> <p>Diligencias en oficinas o dependencias administrativas, ejemplo oficina de servicios públicos, puesto de salud etc.</p> <p>Ayuda a padres en el trabajo como construcción, negocio familiar etc.</p>
Tiempo en horas dedicado a las tareas por semana	<p>1hrs, 2hrs, 3 hrs, 4 hrs, 5 hrs, 6 hrs, 7 hrs, 8 hrs, 9 hrs, 10 hrs</p>
Revisión de tareas y cuadernos en casa por los padres durante la primaria	<p>En raras ocasiones</p> <p>Muchas veces</p>

	Nunca
Revisión de tareas y cuadernos en casa por los padres durante la secundaria	En raras ocasiones Muchas veces
Apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la primaria	Nunca En raras ocasiones Muchas veces
Interacción constante con el colegio en procesos académicos	Nunca En raras ocasiones Muchas veces
Apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la secundaria	Nunca En raras ocasiones Muchas veces
Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)	
Factores antecedentes académicos.	
Factores antecedentes académicos.	
¿Paso por el preescolar?	Si-No
¿cuántos años de preescolar?	1, 2, 3
Cantidad de instituciones educativas paso en su formación de primaria a once	1, 2, 3, 4, 5,

Cantidad de años que paso en la institución antes del grado once	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Tipo de colegio del que llego trasladado	No traslado, Publico rural, Público urbano, Privado
Motivo del traslado	No traslado, Desplazamiento forzado, Cambio de domicilio, Factores académicos
Asistencia al colegio	Buena, Mala, Regular
¿Repitió grados?	Si-No
Gusto por la academia	Poco, Mucho, Regular
Realizaba lecturas diferentes a las tareas escolares	Poco, Mucho, Regular
Motivaciones para el estudio	Ser profesional, Ayudar a la familia, Satisfacción personal, Porque mis compañeros también buscan llegar a la universidad, Porque mis padres quieren que vaya a la universidad, Porque en mi familia han sido buenos estudiantes
¿participación de cursos académicos fuera de la institución?	Si-No
Edad de graduación en 11	14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22

Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)

Factor estimulación temprana.

FACTOR ESTIMULACION TEMPRANA Juguetes en la niñez, verificando la presencia de elementos didácticos

Participación en grupos deportivos o actividad física individual	Si-No
Carritos o muñecas	Si-No
Patines, bicicleta o balones	Si-No
Juegos de estrategia como tío rico, ajedrez, sabelotodo	Si-No
Tablet, celular o computador	Academia, Juegos, Redes sociales

Criterios seleccionados para la investigación (elaboración propia)

Estrategias Metodológicas

Para dar cumplimiento a los objetivos, la investigación se desarrolló en las siguientes etapas:

1. Investigación de los antecedentes de investigaciones en cuanto a los factores asociados a los resultados de las pruebas externas.
2. Definición de factores asociados a analizar dentro de la investigación.
3. Elaboración de instrumentos y mecanismos de recolección de información. El equipo desarrollo un esquema de trabajo acorde con las condiciones para recoger la información, teniendo en cuenta que los egresados en un buen numero están en la universidad Sur colombiana, otros fuera de la ciudad en otras universidades o

trabajos y otros en el corregimiento de fortalecillas. Por lo cual es necesario tener para cada grupo de egresados una manera para recolectar la información. Se desarrolla entonces tres estrategias de recolección de información:

Recolección a través redes sociales Facebook, correo electrónico y WhatsApp.
Encuesta en físico a través de visitas domiciliarias o con cita en la universidad.
Encuesta a través de llamada telefónica.

4. Trabajo de campo: recolección de información mediante redes sociales, correo electrónico, visitas domiciliarias y llamadas telefónicas.
5. Tratamiento de la información con minería de datos utilizando la plataforma WEKA.
6. Análisis de resultados: análisis de interacción de factores por niveles de rendimiento y su relación con el acceso a la educación superior.
7. Conclusiones.

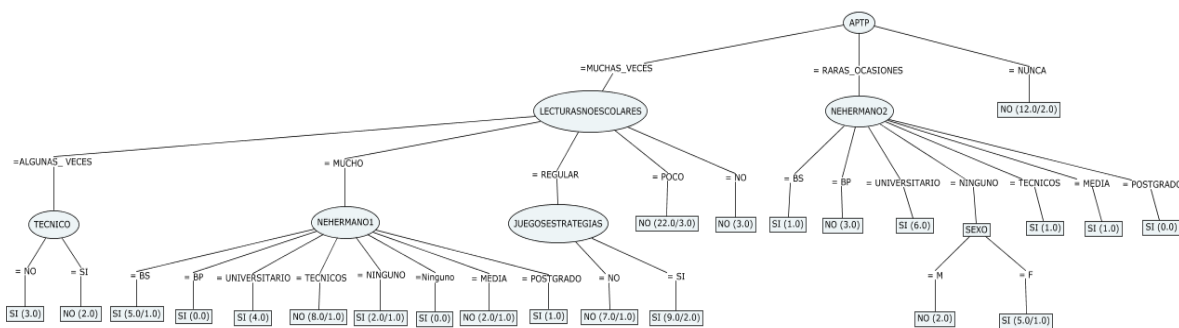
ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Análisis de Resultados

Utilizada minería de datos con el sistema experto Weka se obtuvieron los siguientes resultados:

Análisis de información sin el puntaje ICFES, variable de salida universitario (Si-No)

Al minar la información con el modelo J48(Ver Anexo I), se encuentra que el factor principal en la decisión ir o no a la universidad es el apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la primaria **Figura 12**.



Árbol de decisión ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo J48

Nota: AFTP: Apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la primaria

LECTURASNOESCOLARES: Realizaba lecturas diferentes a las tareas escolares

NEHERMANO2: Nivel Educativo Hermano 2

NEHERMANO1: Nivel Educativo Hermano 1

JUEGOSESTRATEGIA: Juegos de estrategia como tío rico, ajedrez, sabelotodo

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	86	86.8687 %
Incorrectly Classified Instances	13	13.1313 %
Kappa statistic	0.7284	
Mean absolute error	0.205	
Root mean squared error	0.3201	
Relative absolute error	42.211 %	
Root relative squared error	64.9892 %	
Total Number of Instances	99	

Adicional se encuentran ciertas tendencias relevantes como:

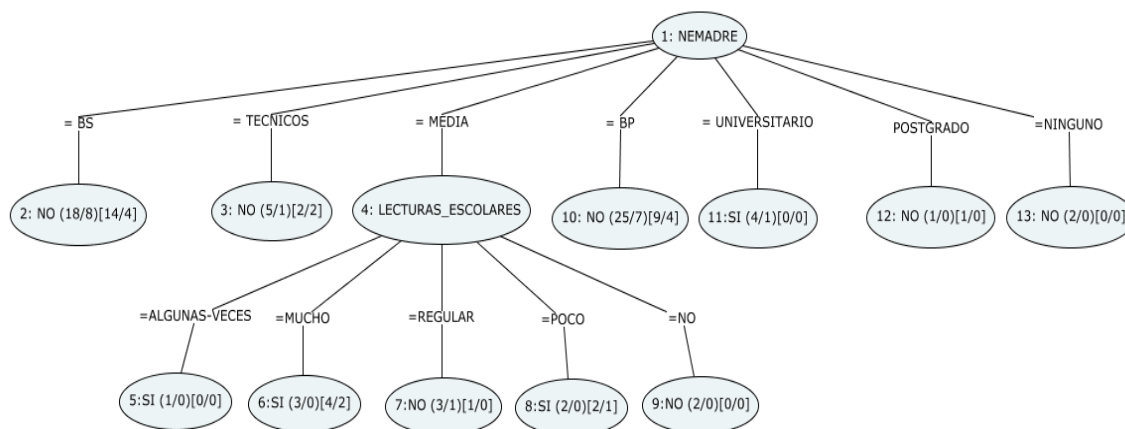
Cuando no hay apoyo al desarrollo de tareas por parte de los padres durante la primaria, los estudiantes no ingresan a la universidad.

Si el apoyo de los padres al desarrollo de tareas durante la primaria es en raras ocasiones, entonces entra en juego el nivel académico de los hermanos, encontrándose que cuando el nivel de este es bajo, no se favorece el ingreso a la universidad contrario a cuando el hermano tiene estudios superiores, donde el nivel universitario del hermano es el más influyente para el ingreso a la universidad

Si los jóvenes deciden realizar estudios técnicos es poco probable que continúe estudios superiores.

Si el apoyo de los padres al desarrollo de tareas durante la primaria se da muchas veces se encuentra que, a pesar de este esfuerzo familiar, si el estudiante no realiza lecturas adicionales a las tareas escolares o en poca proporción, generalmente no se hace ingreso a la universidad. Adicional realizar lecturas en algunas ocasiones, se favorece el ingreso a la universidad siempre y cuando el estudiante este en contacto con la tecnología y sus hermanos tengan un nivel educativo; en el caso de que las lecturas se realicen con mucha frecuencia se observa que el nivel educativo de los hermanos no tiene mucha influencia, salvo si el hermano tiene un nivel técnico, en donde la variable de salida es no para el ingreso a la universidad. El equipo de investigación a partir del conocimiento directo de la comunidad infiere que este comportamiento se debe a que para los estudiantes egresados el nivel educativo de los hermanos es crucial como ejemplo de vida, por lo cual, si el hermano es técnico, el estudiante realizara estudios igualmente de técnico y no ira a la universidad.

A pesar de que el equipo de investigación escoge el modelo J48, se minaron los datos con el modelo REPTree, del cual nos parece importante considerar que en el árbol de decisión aparezca también como aspectos muy relevantes el nivel educativo de la madre, indicando que los niveles de educación superior favorecen el ingreso a la educación superior y que niveles de educación básica primaria y secundaria no favorecen el ingreso a la universidad. En el caso del nivel de educación media de la madre, es de suma importancia que este acompañado del hábito de la lectura que permite ampliar su conocimiento hacia diferentes áreas, vocabulario y nivel de crítica, aspectos que garantizan en un buen porcentaje el ingreso del estudiante a la educación superior. Teniendo en cuenta el nivel educativo de las madres de familia de Fortalecillas, cuya tendencia es un nivel de la media, se debe entonces realizar un trabajo fuerte en el plan lector institucional y finalmente el estudiante logra el ingreso a la universidad si la madre ha realizado estudios de pregrado debido al ejemplo desde casa.

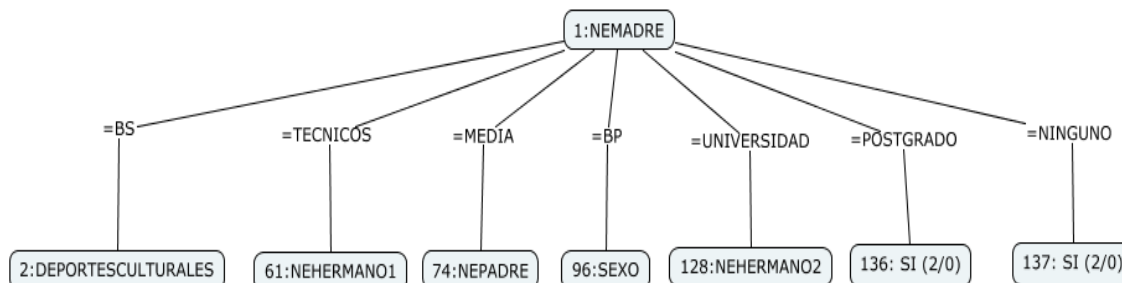


Árbol de decisión ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo REPTree

Nota: NEMADRE: Nivel Educativo Madre

LECTURAS_ESCOLARES: Realizaba lecturas diferentes a las tareas escolares

De la misma manera el modelo Random Tree (Ver Anexo J) muestra como variables principales la educación de la madre y hermanos.



Árbol de decisión ingreso a la universidad sin la variable puntaje modelo Random tree

Nota: NEMADRE: Nivel Educativo Madre

DEPORTESCULTURALES: Participación en grupos deportivos o actividad física individual

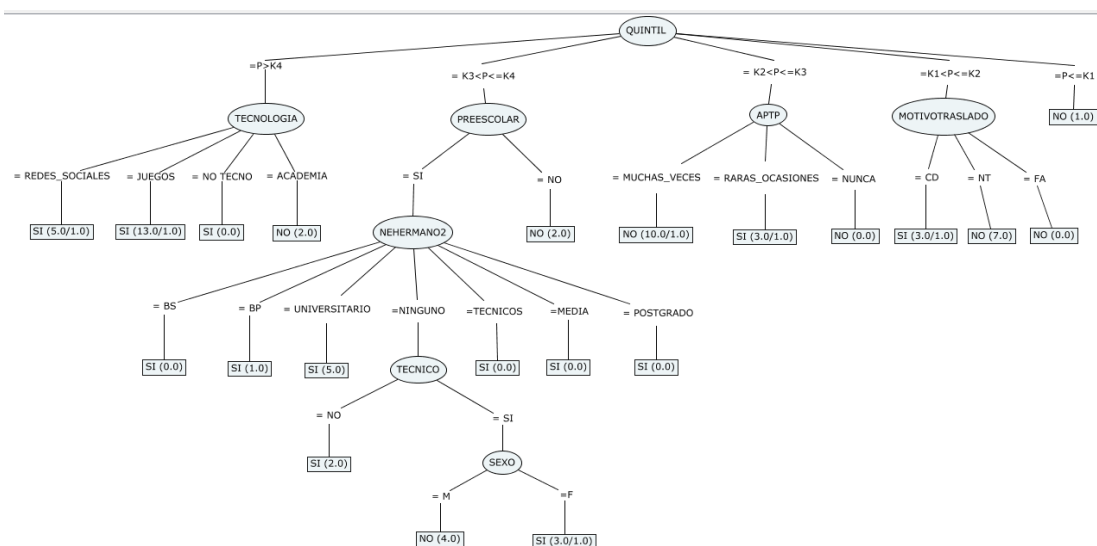
NEHERMANO1: Nivel Educativo Hermano 1

NEPADRE: Nivel Educativo Padre

NEHERMANO2: Nivel Educativo Hermano 2

Análisis de información con el puntaje ICFES, variable de salida universitario (Si-No)

Aplicando el modelo J48 para el estudio de todos los datos, incluyendo el resultado de las pruebas saber 11, el sistema experto muestra como factor principal para definir si va a la universidad o no, la variable de entrada Quintil.



Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje modelo J48

Nota: PREESCOLAR: ¿Paso por el preescolar?

AFTP: Apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la primaria

NO TECNO: no tenía acceso a tecnología

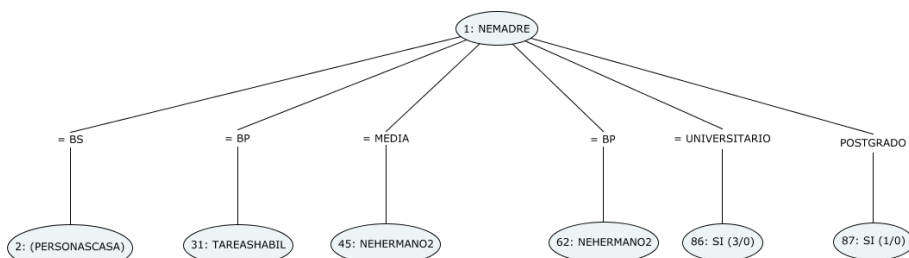
CD: cambio de domicilio

NT: no trasladado

FA: factores académicos

Para realizar un análisis que nos permita mayor ganancia de información tomaremos cada uno de los quintiles para analizar los comportamientos de los distintos factores.

Sin embargo, al verificar los datos con el modelo Random Tree, se encuentra que la variable más significativa es el nivel educativo de la madre.



Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje modelo Random Tree

Nota: NEPADRE: Nivel Educativo Padre

PERSONASCASA: ¿Cuántas personas viven en la casa?

TAREASHABILIDADESMYL: Tareas en casa que implican habilidades matemáticas y del lenguaje por ejemplo atender un negocio, mandados al mercado, diligencias de oficina etc.

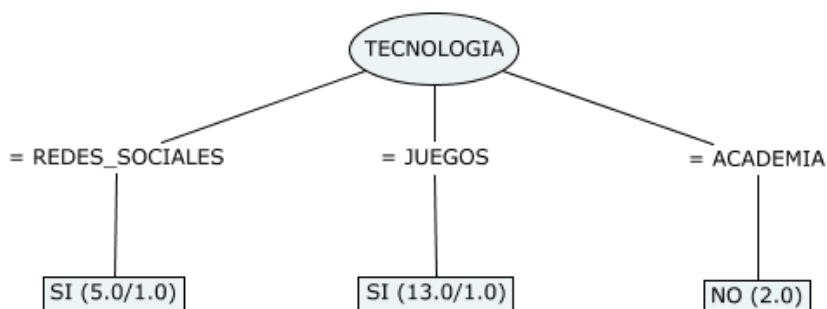
NEHERMANO2: Nivel Educativo Hermano 2

BS: básica secundaria

BP: básica primaria

Universidad con puntaje solo quintil P>k4 modelo J48

En este grupo de estudiantes se encuentra que la variable de entrada tecnología, es determinante en el ingreso a la universidad.



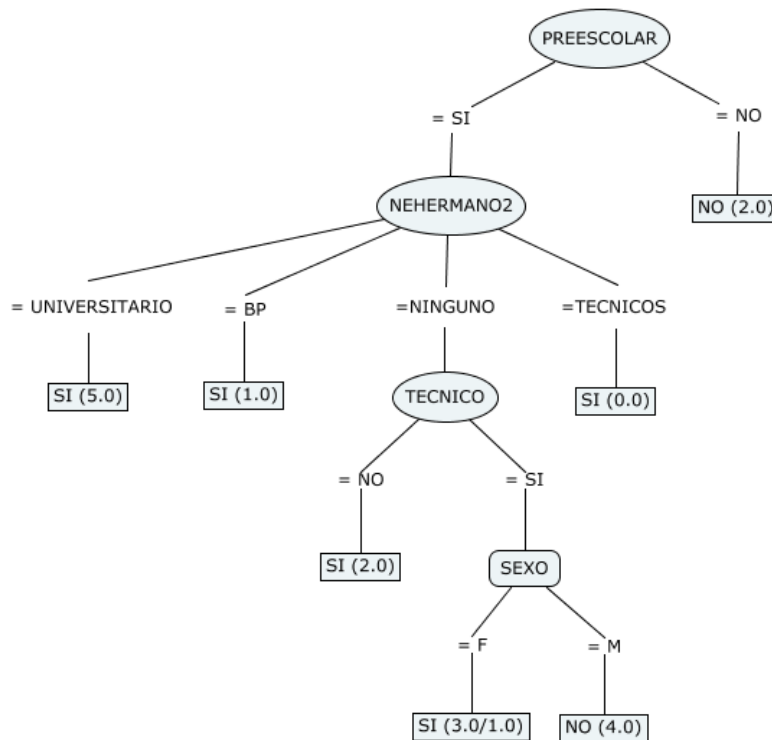
Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $P > k_4$ modelo J48

Cabe destacar que al interpretar el gráfico se concluye que los estudiantes que utilizan la tecnología solo para la academia no favorecen su ingreso a la universidad, a diferencia de aquellos que la utilizan para redes sociales, situación que nos invita a recordar que los jóvenes de hoy, viven en un mundo globalizado y este medio les permite compartir y adquirir de manera ágil información, por ende no debemos dejarlo a un lado en el momento de realizar procesos de enseñanza – aprendizaje, de igual forma el gráfico nos demuestra que utilizar la tecnología para juegos tiene una mayor influencia de carácter positiva en el ingreso a la universidad. Es claro entonces que esta conclusión preliminar permite sostener la clara necesidad para la institución educativa la necesidad de incorporar de forma sistemática y seria la “gamificación” en el aprendizaje de los educandos para favorecer el ingreso a la educación superior.

Interesante resulta igualmente el análisis desde el modelo Random Tree, donde el nivel educativo de hermanos y madre se sigue mostrando como decisivo en el ingreso a la universidad.

Universidad con puntaje solo quintil $k_3 < P \leq k_4$ modelo J48

En este grupo de estudiantes se encuentra que la variable de entrada preescolar, es determinante en el ingreso a la universidad.



Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_3 < P \leq k_4$ modelo J48

Nota: NEHERMANO2: Nivel Educativo Hermano 2

BP: básica primaria

A partir del árbol de decisión concluimos que:

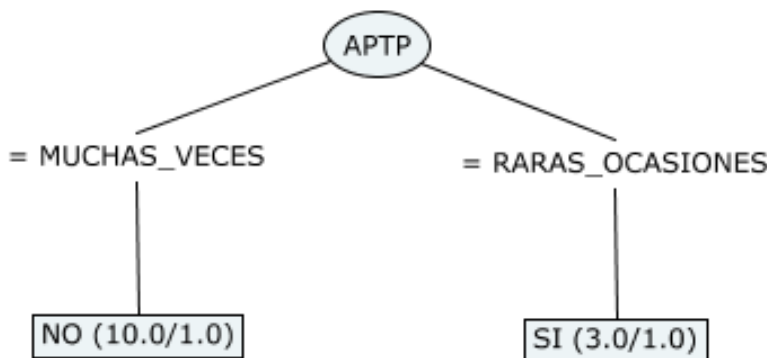
- El no pasar por preescolar puede haber limitado en los estudiantes el desarrollo de competencias básicas situación que desfavorece el ingreso a la universidad
- Si se pasa por un preescolar y se tiene hermanos universitarios la posibilidad de ingreso a la universidad aumenta

- Si no se tiene hermanos y el estudiante hombre realiza estudios de nivel técnico no se ingresa a la universidad, pero cuando se repiten estas mismas condiciones para una mujer, entonces si se ingresa a la universidad
- Si no se tiene hermanos y no se realiza estudios técnicos habiendo pasado por el preescolar, se favorece el ingreso a la universidad.

Hacemos notar que aplicando el modelo Random Tree, entrega que el nivel educativo del padre es el factor determinante, continuando con la tendencia de resultados, de que el nivel educativo de la familia está influyendo determinante en el ingreso o no a la universidad.

Universidad con puntaje solo quintil $k_2 < P \leq k_3$ modelo J48

En este grupo de estudiantes se encuentra que la variable de entrada apoyo de los padres en las tareas durante la primaria, es determinante en el ingreso a la universidad.



Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_2 < P \leq k_3$ modelo J48

Nota: AFTP: Apoyo de los padres en el desarrollo de tareas durante la primaria

A partir del árbol de decisión, concluimos que:

- Cuando el apoyo se da muchas veces no se favorece el ingreso a la universidad. Dado el conocimiento que tiene el equipo investigador de la comunidad, concluye que en estos casos los padres resultan haciendo la tarea de los chicos y no permiten que estos desarrollen por si mismos sus capacidades, por lo que dentro de las sugerencias a la institución está la formación a través del proyecto escuela de padres, aclarar el papel del padre de familia en el apoyo a las tareas de los estudiantes.
- Los estudiantes que solo reciben ayuda en raras ocasiones por parte de sus padres durante la primaria para el desarrollo de tareas favorecen el ingreso a la universidad, posiblemente por que se genera el espacio para que el estudiante desarrolle por si solo sus competencias. Concluimos que en estos casos hay un apoyo por parte de los padres, pero sin interferir con el trabajo individual del niño, que le permite exigirse en el desarrollo de sus capacidades.

En este grupo de análisis coinciden los dos modelos J48 y Random Tree, al mostrar la variable de entrada apoyo de los padres al desarrollo de tareas como factor determinante en el ingreso a la universidad, pero el modelo Random da mayor importancia al apoyo de padres en la secundaria.

Universidad con puntaje solo quintil $k_1 < P \leq k_2$ modelo J48

En este grupo de estudiantes se encuentra que la variable traslado o cambio de institución, es determinante en el ingreso a la universidad.



Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_1 < P \leq k_2$ modelo J48

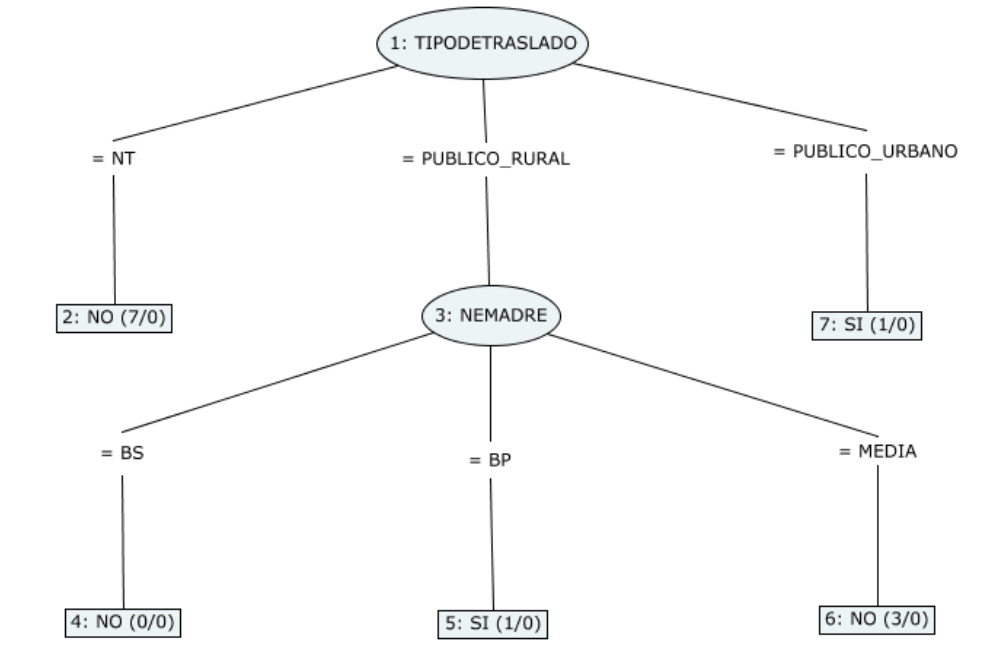
Nota: NT: no trasladado

CD: cambio de domicilio

A partir del árbol de decisión, concluimos que:

- Los estudiantes que pertenecen a este quintil que han permanecido dentro de la institución sin haberse trasladado, no ingresan a la universidad, lo que permite concluir que la institución debe centrar la atención sobre este grupo de estudiantes que no presentan mejoría académica.
- Los estudiantes que llegan de otras instituciones y se ubican en este quintil, en algunos casos si logran entrar a la universidad, lo que indica una diferencia posiblemente de filosofía y proyecto de vida de las familias de Fortalecillas y las de otras regiones.

Si analizamos el modelo Random tree, coincide en que la variable traslado es significativa y que en segundo lugar el nivel educativo de la madre influye en el ingreso a la universidad. Adicional se observa que, si el traslado es del sector urbano, a diferencia del rural, se favorece el ingreso a la educación superior.



Árbol de decisión ingreso a la universidad con la variable puntaje solo quintil $k_1 < P \leq k_2$
 modelo Random Tree

Nota: NT: no trasladado

NEMADRE: Nivel Educativo Madre

BS: básica secundaria

BP: básica primaria

Discusión de Resultados

Con base en la información analizada desde minería de datos se encuentra que al analizar la información sin tener en cuenta los resultados de las pruebas saber y teniendo en cuenta el

conocimiento de la población por parte del equipo investigador, que podemos encontrar patrones de comportamiento en los factores asociados al ingreso de los egresados de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas a la educación superior de la siguiente manera:

- El apoyo o no, de los padres en el desarrollo de tareas es uno de los factores claves que favorecen el ingreso a la educación superior
- No siempre el apoyo constante de los padres en el desarrollo de tareas está asociado al éxito académico, ya que este, está ligado al nivel de práctica de la lectura, donde definitivamente los niveles bajos o nulos de lectura hacen que, a pesar del apoyo de tareas, los estudiantes no ingresan a la universidad. Se concluye que posiblemente falta una orientación pedagógica al padre de familia impide el desarrollo de habilidades, por ejemplo, cuando el padre termina haciendo la tarea del niño evitando que se esfuerce en desarrollar las habilidades necesarias para hacerla por sí mismo.
- El incentivar la práctica de juegos de estrategia en la infancia, en niños con bajos niveles de lectura aumenta las posibilidades del ingreso a la educación superior, posiblemente por favorecer el desarrollo de ciertas habilidades de pensamiento lógico.
- El nivel educativo de la madre y hermanos favorece el proceso de desarrollo de competencias y el posterior ingreso a la educación superior, a la vez que el cursar estudios técnicos, desfavorece la formación a nivel Universitario

Análisis de correlación o patrones de comportamiento

- El no apoyo a tareas en primaria aumenta probabilidad de no ingresar a estudios superiores
- Apoyo fuerte de tareas en primaria sin el enfoque adecuado, asociada a bajos niveles de lectura, no favorecen el ingreso a la educación superior.
- Niveles regulares de lectura asociada a práctica constante de juegos de estrategia favorecen el ingreso a la educación superior
- Nivel educativo alto de madre, asociado al nivel educativo alto de hermanos y no cursar estudios técnicos favorece el ingreso a la educación superior

Al realizar los análisis teniendo en cuenta la variable del puntaje de la prueba saber, se encuentra que la clasificación por quintiles es crucial y por lo cual se destacan las siguientes apreciaciones y análisis de asociación de factores:

- En el quintil superior $P > k_4$ se muestra que el uso de la tecnología mediada por gamificación favorece el ingreso a la universidad, obteniéndose los mejores resultados saber y que la tecnología usada solo con fines de consulta académica, está asociada a resultados bajos.
- En el grupo quintil $k_3 < P \leq k_4$, el paso por el preescolar acompañando de un nivel educativo alto de los hermanos favorece en alta medida la probabilidad de ingreso a la universidad, adicional el no paso por el preescolar está asociado a bajos niveles de ingreso a la educación superior.
- El paso por el preescolar, no tener hermanos y no pasar por el nivel técnico favorece el aumento de probabilidad de ingreso a la educación superior, de lo contrario pasar

por preescolar, ser hijo único y pasar por un nivel técnico desfavorece el ingreso a la educación superior sobre todo en los hombres.

- En el grupo quintil $k2 < P \leq k3$ el apoyo de los padres en las tareas durante la primaria dado con frecuencia está asociado a bajos niveles de ingreso a la educación superior y el apoyo en pocas ocasiones está asociado a altos niveles de ingreso a la educación superior.
- En el grupo quintil $k1 < P \leq k2$, la permanencia en la institución sin traslado desfavorece el ingreso a la universidad, contrario a estudiantes que llegan trasladados y se ubican en este grupo, presentan mejores expectativas para el ingreso a la universidad.

CONCLUSIONES

MAESTRÍA

A partir de los análisis de resultados realizado en el capítulo anterior el equipo investigador concluye que:

Se encuentran como factores relevantes asociados al ingreso a la educación superior en los egresados de la institución educativa María Auxiliadora Fortalecillas, los siguientes elementos de entrada:

- Nivel educativo de la madre y hermanos
- Apoyo de padres en las tareas durante la primaria
- Lecturas extra-clase
- Gamificación (Juegos de estrategia y tecnología para juegos)

- Paso por el preescolar
- Cursar estudios técnicos

Aunque los demás factores analizados los consideramos importantes, son aún más trascendentales las interacciones entre los factores anteriormente mencionados, por lo cual la institución educativa debe generar procesos que favorezcan dichas interacciones en favor del ingreso a la universidad.

Los patrones más relevantes asociados al ingreso de los egresados a la educación superior son:

- El **no** apoyo a tareas en primaria disminuye la probabilidad de ingresar a estudios superiores
- Apoyo fuerte de tareas en primaria sin el enfoque adecuado, asociada a bajos niveles de lectura, no favorecen el ingreso a la educación superior.
- La práctica constante de juegos de estrategia y uso de tecnología para juegos (gamificación), favorecen el ingreso a la educación superior, cuando el estudiante presenta bajos niveles de lectura y que la tecnología usada solo con fines de consulta académica desfavorece el proceso.
- Nivel educativo alto de madre, asociado al nivel educativo alto de hermanos y no cursar estudios técnicos por parte del estudiante, favorece el ingreso a la educación superior.
- El no pasar por preescolar desfavorece notoriamente el ingreso a la educación superior.

Es decir que los procesos interactivos ideales para lograr el acceso a la educación superior se darían cuando el nivel educativo de la madre y hermanos es alto, el apoyo a tareas sea solo el justo y bien orientado, se tengan hábitos de lectura, el proceso de aprendizaje se acompañe con gamificación, y el estudiante no desarrolle estudios de nivel técnico sobre todo cuando es hombre.

Al estudiarse el ingreso a la educación superior desde los grupos de quintiles se destacan las siguientes conclusiones

- El grupo de estudiantes ubicados en el quintil superior $P > k_4$ a pesar de sus niveles altos o medios de la práctica de la lectura, son potenciados a través de la gamificación mediante la tecnología.
- El grupo de estudiantes ubicados en el quintil $k_3 < P \leq k_4$, aunque con resultados más bajos que el anterior, favorecen el ingreso a la educación superior asociando el paso por el preescolar, a un nivel educativo alto de los hermanos y el no pasar por el nivel técnico, evidenciando que la presión social tiene altos efectos en el comportamiento humano. Cuando la condición de hermanos con nivel educativo alto está ausente el ingreso a la universidad se reduce.
- El grupo de estudiantes ubicados en el quintil $k_2 < P \leq k_3$, con resultados más bajos que el anterior quintil, son afectados en mayor medida por el apoyo de los padres en las tareas durante la primaria, favoreciendo su ingreso a la educación superior cuando el apoyo se da en pocas, pero bien orientado.

- El grupo de estudiantes ubicados en el quintil $k_1 < P \leq k_2$, están ingresando a la universidad cuando vienen trasladados de colegios urbanos y los estudiantes que han permanecido en la institución no logran ingresar a la universidad.

De esta manera, teniendo en cuenta que uno de los factores más influyentes en el ingreso de los egresados en la educación superior es el nivel educativo de la madre y hermanos, se concluye que la labor realizada por la institución rompiendo esquemas tradicionales de ocupación de los habitantes del corregimiento, como lo es la pesca artesanal y la producción de biscocho, a tener **una población en aumento de profesionales egresados de la institución educativa**, gracias a la acción emergente del proyecto de fomento de la educación superior, se ha convertido en el atractor más relevante en el aumento del número de egresados que llegar a la universidad.

Recomendaciones del equipo investigador a la institución educativa

Es por esto por lo que la institución educativa deberá fortalecerse en:

- Programas de formación académica para los padres de familia.
- Fortalecimiento del plan lector que involucre a padres de familia y los intereses de los estudiantes
- Incorporación de la gamificación a los procesos de desarrollo de competencias
- Fortalecimiento curricular, didáctico, ambientes de aula y cobertura del preescolar.
- Fortalecimiento del proyecto de escuela de padres, para orientar pedagógicamente el apoyo de tareas y demás acciones que desde casa ayudan los procesos desarrollo de competencias.

