

FACTORES ASOCIADOS A LOS RESULTADOS DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

FACTORS ASSOCIATED WITH THE RESULTS OF SCIENTIFIC COMPETENCIES

Andrés Velasco-Capacho¹

Nelson Barrios-Jara²

Resumen

En este artículo se da a conocer la evaluación de los factores que se asocian a los resultados en la prueba de competencias científicas (CC) en niños y niñas de quinto primaria del municipio de Bucaramanga-Santander, el cual surge a partir del estudio de los resultados en CC de la prueba Saber quinto aplicada por el ICFES en el año 2016. El presente estudio se realizó en dos etapas: primero, se analizaron los resultados en CC de la última prueba Saber quinto aplicada a los estudiantes de este nivel y, segundo, mediante la aplicación de la matriz de Vester se identificaron los problemas asociados a los resultados en CC, de tal manera que se permiten caracterizar los factores que muestran mayor incidencia en dichos resultados. Para la primera etapa se logra determinar que existen factores externos a los procesos de enseñanza de las ciencias que inciden en la obtención de mejores resultados, teniendo en cuenta que sin importar el nivel socioeconómico (NSE) dos instituciones de NSE 2 se encuentran por encima de las de NSE 3 y 4. En la segunda etapa y luego de un proceso de análisis sistémico se identifican como factores críticos: la actitud frente a la clase, el apoyo parental y los índices de pobreza; los cuales de ser tenidos en cuenta en los procesos de enseñanza proyectaran la obtención de mejores resultados académicos. El estudio de estos factores permite reorientar el proceso de enseñanza de las ciencias naturales y tener presente elementos como el contexto, la escuela y la familia en la dualidad enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: enseñanza de la biología, enfoque científico, aprendizaje, factores asociados, Matriz de Vester

Abstract

This paper presents the evaluation of the factors associated with the results of the scientific competencies test (SC) in boys and girls of the fifth primary school in the municipality of Bucaramanga-Santander, which arises from the study of the SC results of the Saber quinto test applied by ICFES in 2016. The present study was carried out in two stages: first, the results in CC of the last test Saber quinto applied to students of this level were analyzed and, second, through the application of the Vester matrix, the problems associated with the results in CC were identified, in such a way that it is possible to characterize the factors that show greater incidence in these results. For the first stage it was determined that there are external factors to the processes of science teaching that affect the achievement of better results, taking into account that regardless of the socio-economic level (ESL) two ESL 2 institutions

Recepción: Julio de 2021 / Evaluación: Agosto 2021 / Aprobado: Octubre 2021

¹ Magister en Pedagogía. Estudiante de Doctorado en Educación de la Universidad de Baja California. Docente en la Universidad Industrial de Santander. Email: andresvc556@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5713-6334>.

² Doctor en Gerencia y Política Educativa Universidad de Baja California. Docente Investigador Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. FUCS. nebarrios@fucsalud.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0815-201X>.

are above those of ESL 3 and 4. In the second stage and after a process of systemic analysis are identified as critical factors: the attitude to the class, parental support and poverty rates, which if taken into account in the teaching process projected the achievement of better academic results. The study of these factors makes it possible to reorientate the process of teaching natural sciences and to take into account elements such as the context, the school and the family in the teaching-learning duality.

Keywords: Biology teaching, Scientific approach, Learning, Associated Factors, Vester Matrix.

Introducción

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en educación básica primaria están ligados al desarrollo y fortalecimiento de competencias científicas, por ello, es primordial que los estudiantes sean capaces de usar el conocimiento científico, identificar problemas y sacar conclusiones basadas en evidencia, a fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios producidos en él a causa de la actividad humana (Quiroga-Lobos, Arredondo-González, Cafena & Merino-Rubilar, 2014). En concordancia, la construcción del conocimiento científico resalta la necesidad de despertar el interés y manifestar actitudes directas a la ciencia como un elemento explícito para mejorar los procesos de aprendizaje. Sin embargo, en palabras de Gil-Pérez (1994) la actitud hacia la ciencia y su aprendizaje se hace más negativa con los años de escolaridad, esta situación se torna preocupante debido a que las ciencias forman parte de la cultura de la humanidad y una de sus preocupaciones es comprender el mundo natural y los cambios que la actividad humana producen en función del conocimiento que genera.

Lo dicho hasta aquí supone que una persona competente científicamente debe tener la capacidad para activar sus conocimientos sobre el mundo que los rodea en contextos personales, locales y globales y, en palabras de Sanmartí & Márquez (2017), deben reconocer que la ciencia, la tecnología y la investigación en este campo son un elemento esencial de la cultura contemporánea que enmarca gran parte de nuestro pensamiento. Como resultado Subero & Esteban-Guitart (2020), señalan que en las sociedades contemporáneas la mayoría de las personas han de desarrollar competencias las cuales les deben permitir el trabajo y la personalización de la información, a fin de llevar el contenido a sus propias perspectivas y generar ideas que se mueven más allá de las que inicialmente se plantean de forma creativa, en lugar de asimilar y reproducir pasivamente una tradición cultural sólida e incuestionable.

Sin embargo, durante años los resultados de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias han estado ligados directamente a los docentes, en contraste, gracias a las pruebas censales PISA, TERCE e ICFES se han aplicado cuestionarios de factores asociados a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estos factores tienden a reconocer otros aspectos diferentes a la práctica de aula la influencia en los resultados de las pruebas censales, en este caso, la prueba de competencias científicas. Por esta razón el presente artículo busca identificar el nivel de influencia de algunas variables como: la familia, la escuela y el contexto que junto al proceso de enseñanza pueden modificar los resultados que se obtienen en los resultados de competencias científicas de las pruebas censales. A continuación, se plantea un bosquejo general de estos factores asociados.

Inicialmente, reconocemos en la familia uno de los principales factores asociados a los resultados en las diferentes pruebas que miden los procesos de aprendizaje de los estudiantes, para Cepeda & Caicedo (2007), la familia es reconocida como el primer entorno social del niño. Por ello, de las características que se manifiesten dependen gran parte de las actitudes del estudiante en

otros entornos. Así mismo, para niños y niñas entre los 11 y 14 años resulta fundamental la imagen, actitud y colaboración de los padres, de los hermanos y del círculo social más próximo a la familia.

Por su parte, la escuela es reconocida como un segundo entorno, para Cepeda & Caicedo (2007) es fundamental en el desarrollo social del niño, por tal razón, se considera como un espacio donde existe la oportunidad de desarrollar lo que realmente le gusta al estudiante. Así mismo, el contexto enmarca la sociedad la cual debe generar espacios donde las familias y la escuela identifiquen y desarrollen estrategias que promuevan al estudiante como el núcleo de ellas. En este sentido, el nivel socioeconómico (NSE) es fundamental, la UNESCO (2016), señala que este predice el aprendizaje de los estudiantes en todos los países, disciplinas y grados evaluados.

Teniendo en cuenta los elementos planteados anteriormente se construye el presente artículo a partir de dos análisis: primero, un análisis estadístico mediante la prueba t-student de los resultados en competencias científicas de las pruebas Saber 5° realizado en SPSS. Segundo, análisis cualitativo para priorizar problemas mediante la Matriz de Vester.

El desarrollo de este trabajo ha permitido redireccionar la atención de los resultados obtenidos en las pruebas censales, en muchas instituciones educativas se ha fijado la atención desde el aula, por tal motivo, en análisis de los resultados y el diseño de planes de mejoramiento se enfocan al proceso de enseñanza que se lleva en el aula. Sin embargo, se plantea una nueva mirada, no se trata de mejorar los recursos de las familias, este análisis busca enfocar los procesos de enseñanza fortaleciendo la participación de la familia como primer entorno social del estudiante, de ahí que padres, hermanos y demás familiares participen en los procesos formativos. La escuela como segundo hogar de los estudiantes debe proyectar nuevos y mejores espacios de aprendizaje, de esta manera, la enseñanza de las ciencias no se debe limitar al aula, los ejes conceptuales no se deben centrar en el texto, la idea que se genera a partir de este trabajo consiste en revolucionar los procesos de enseñanza y abrir las puertas de la experimentación.

Metodología

El desarrollo del presente artículo se lleva a cabo en dos etapas, primero, un análisis cuantitativo de las pruebas Saber 5°-2016. Segundo, se realiza un análisis cualitativo donde se aplica la matriz de Vester para priorizar los problemas que se han identificado en los resultados en competencias científicas de las pruebas Saber 5° del municipio de Bucaramanga. A continuación, se describe cada etapa:

1. Análisis de la prueba Saber 5ª del año 2016. Inicialmente, se realiza un análisis descriptivo de la prueba Saber 5°-1026, seguido, se analizó la influencia del estrato socioeconómico en los resultados y el nivel de rendimiento de los estudiantes, mediante una prueba t de Student para muestras independientes. Los estratos socioeconómicos de los colegios solamente están categorizados en NSE 2 y 3, con lo que se mostró que existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes promedios del estrato 2 con respecto a los puntajes promedio del NSE 3.
2. Matriz de Vester a los factores asociados a los resultados en la prueba de competencias científicas. Teniendo en cuenta el análisis de la prueba Saber 5°, se reconocen los factores asociados a los resultados académicos de los estudiantes a partir de los cuestionarios sociodemográficos de las pruebas PISA, TERCE y SABER.

Resultados

Los resultados del presente estudio se presentan en dos momentos de acuerdo con la metodología planteada para este estudio. Esto se puede ver en lo siguiente:

Momento 1. Análisis de la prueba Saber 5ª del año 2016: En la tabla 1 se presentan los resultados promedio de la prueba Saber 5º aplicada a 43 de las 48 instituciones educativas del municipio de Bucaramanga, estas se encuentran categorizadas en NSE 2, 3 y 4, para efectos del estudio a realizar y teniendo en cuenta que la institución # 5 pertenece a NSE 4 se excluye teniendo en cuenta que la finalidad es realizar un contraste entre dos factores, es decir, NSE; además, al ser una institución con este NSE no era favorable para dicho análisis.

Tabla 1. Resultados en CC de la prueba Saber 5º del año 2016

INST.	NSE	EST.	PUNT	DESVIACION ESTÁNDAR
1.	2	12	398	67
2.	2	17	386	39
3.	3	66	382	62
4.	3	90	381	60
5.	4	81	363	60
6.	3	133	361	57
7.	3	38	361	66
8.	3	72	359	56
9.	3	70	355	57
10.	3	113	348	64
11.	2	20	347	53
12.	3	223	341	62
13.	3	118	340	66
14.	3	61	340	54
15.	3	215	338	64
16.	3	123	334	63
17.	2	62	333	64
18.	3	42	330	54
19.	3	134	329	59
20.	2	86	328	63
21.	2	48	328	63
22.	2	44	323	54
23.	2	42	322	51
24.	3	76	321	61
25.	3	268	320	57
26.	2	131	315	55
27.	3	106	315	61
28.	3	87	312	58
29.	2	63	311	61
30.	2	50	308	48
31.	3	39	306	48
32.	2	36	302	66
33.	2	105	301	58
34.	2	105	297	56
35.	2	62	297	58
36.	2	9	295	50
37.	2	36	293	59
38.	2	68	292	64
39.	2	111	285	47
40.	2	12	285	32
41.	2	17	283	50
42.	2	22	279	57
43.	2	133	267	49

Fuente: Elaboración propia

Las pruebas t para el puntaje promedio (tabla 2) y los porcentajes de niveles de desempeño promedio (Avanzado, Satisfactorio, mínimo e insuficientes, tabla 3) agrupadas por los NSE 2 y 3, se mostrará a continuación:

Tabla 2. Prueba T para muestras independientes puntaje promedio del NSE 2 vs puntaje promedio del NSE 3.

NSE	F	Sig.	T	gl	Sig (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
2 y 3	1,494	,229	-3,133	39	,003	-45,415	-9,783

Fuente: Elaboración propia

La tabla 2 evidencia que en la prueba de Levene para igualdad de Varianzas hay un p-valor de 0,229, mayor a 0,05, señalando la igualdad de varianzas entre los puntajes promedios de los NSE. En la prueba t para varianzas iguales, se tiene que el p-valor es igual a 0,003, menor a 0,05,

con lo que se concluye que existen diferencias significativas en los puntajes promedios de los NSE 2 y 3, además se tiene que los límites de los intervalos de confianza de la diferencia son negativos, por lo tanto, el puntaje promedio del NSE 3 es superior al puntaje promedios del NSE 2.

Tabla 3. Prueba T para muestras independientes de los niveles de desempeño Avanzado, satisfactorio, mínimo e insuficiente para NSE 2 y NSE 3

NIVEL	F	Sig.	t	Gl	Sig (bilateral)	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Avanzado	,021	,885	-3,040	40	,004	-18,5346	-3,7308
Satisfactorio	12,784	,001	-2,148	40	,038	-12,541	-0,383
Mínimo	,015	,903	2,024	40	,050	0,0123	19,8092
Insuficiente	12,101	,001	2,989	40	,005	2,449	12,673

Fuente: Elaboración propia

La tabla 3 señala los resultados de la prueba t para los niveles de desempeños Avanzado, Satisfactorio, Mínimo e Insuficiente, para lo cual se puede concluir que:

- a. Avanzado: hay un p-valor de 0,021, menor a 0,05, indicando que no hay igualdad de varianzas entre los niveles de desempeño de los NSE. En la prueba t para varianzas diferentes, se tiene que el p-valor es igual a 0,004, menor a 0,05, con lo que se concluye que existen diferencias significativas en los niveles de desempeño avanzados de los NSE 2 y 3, además se tiene que los límites de los intervalos de confianza de la diferencia son negativos, por lo tanto, el nivel de desempeño avanzado del NSE 3 es superior al nivel de desempeño avanzado del NSE 2.
- b. Satisfactorio: hay un p-valor de 0,001, menor a 0,05, indicando que no hay igualdad de varianzas entre los niveles de desempeño de los NSE. En la prueba t para varianzas diferentes, se tiene que el p-valor es igual a 0,030, menor a 0,05, con lo que se concluye que existen diferencias significativas en los niveles de desempeño avanzados de los NSE 2 y 3, además se tiene que los límites de los intervalos de confianza de la diferencia son negativos, por lo tanto, el nivel de desempeño satisfactorio del NSE 3 es superior al nivel de desempeño satisfactorio del NSE 2.
- c. Mínimo: hay un p-valor de 0,903, mayor a 0,05, lo que indica que hay igualdad de varianzas entre los niveles de desempeño de los NSE. En la prueba t para varianzas iguales, se tiene que el p-valor es igual a 0,050, igual a 0,05, con lo que se concluye que no existen diferencias significativas en los niveles de desempeño mínimo de los NSE 2 y 3.
- d. Insuficiente: hay un p-valor de 0,001, menor a 0,05, lo que indica que no hay igualdad de varianzas entre los niveles de desempeño de los NSE. En la prueba t para varianzas diferentes, se tiene que el p-valor es igual a 0,003, menor a 0,05, con lo que se concluye que existen diferencias significativas en los niveles de desempeño avanzados de los NSE 2 y 3, además se tiene que los límites de los intervalos de confianza de la diferencia son positivos, por lo tanto, el nivel de desempeño insuficiente del NSE 3 es menor al nivel de desempeño insuficiente del NSE 2.

Momento 2. Matriz de Vester a los factores asociados a los resultados en la prueba de competencias científicas.

Para priorizar los problemas que se han identificado a partir del marco lógico desarrollado después del análisis de la prueba Saber 5°, se construyó la matriz de Vester teniendo en cuenta los siguientes pasos:

1. Identificación de las variables: a partir del análisis de los factores asociados a los resultados de las pruebas PISA, TERCE e ICFES se identificaron las variables.
2. Definición de las variables: teniendo en cuenta las variables reconocidas desde las diferentes pruebas censales se plantean las definiciones según la investigación.

Tabla 4. Identificación de problemas

GRADO DE INTENSIDAD DE LOS PROBLEMAS				
#	Variables	Intens.	Grado	Definición de la Variable
A	Antecedentes escolares	Alto	Grado de	Percepción del historial de los estudiantes en cuanto a asistencia y aprobación de grados.
B	Participación parental	Alto	Grado de	Apoyo y espacio adecuado para el desarrollo de actividades desde el hogar.
C	Desigualdad entre estudiantes	Bajo	Grado de	Tenencia de textos escolares desde el hogar.
D	Características culturales	Medio	Grado de	Rasgos distintivos frente al valor que se da a la educación desde el hogar.
E	Características socioeconómicas	Medio	Grado de	Situación social desde el entorno de los estudiantes y sus familias.
F	Índices de pobreza	Alto	Grado de	Oportunidades que tienen los estudiantes para poseer mayores recursos académicos.
G	Desequilibrio en familias	Medio	Grado de	Describe las características propias de la familia y su nivel académico y económico
H	Actitudes frente a la clase	Alto	Grado de	Manifestación de las actitudes frente a la clase de ciencias.
I	Proceso de enseñanza	Alto	Grado de	Diversidad de estrategias en el proceso de enseñanza.
J	Actitudes del docente	Alto	Grado de	Dedicación y constancia en el trabajo docente.
K	Resultados académicos	Medio	Grado de	Análisis de los resultados internos y externos.
L	Contexto escolar	Bajo	Grado de	Reconocimiento de las características del contexto escolar.
M	Recursos d y f de la escuela	Medio	Grado de	Tenencia de elementos académicos dentro y fuera de la escuela.
N	Desigualdad del currículo	Alto	Grado de	Diversidad en el currículo entre escuelas.

Fuente: Elaboración propia

3. Calificación de las variables: teniendo la valoración de impactos se inician a valorar la variable de la fila A con la variable B de la columna, respondiendo a la pregunta ¿Qué tanto puede llegar a causar la variable A a la variable B?
4. Suma de activas y pasivas: Se sumaron las filas y las columnas las cuales arrojan los resultados de los tipos de variables frente a las otras (ver la tabla N° 5)

Tabla 5. Resultados de la Matriz de Vester

MATRIZ DE VESTER																	
#	VARIABLES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	T.A	ID
A	Antecedentes escolares		3	3	1	1	1	1	2	3	1	3	1	0	1	21	SI
B	Participación parental	3		3	2	1	1	2	3	2	1	3	0	0	1	22	SI
C	Desigualdad entre estudiantes	2	2		2	2	1	2	2	2	0	3	1	1	2	22	NO
D	Características culturales	3	3	2		2	2	2	1	0	1	2	3	2	3	26	SI
E	Características socioeconómicas	3	2	2	3		3	2	2	1	1	2	3	2	2	28	SI
F	Índices de pobreza	3	2	2	2	2		2	2	1	1	1	2	1	2	23	SI
G	Desequilibrio en familias	2	2	2	2	2	3		2	1	1	2	2	0	1	22	SI
H	Actitudes frente a la clase	3	2	2	1	1	1	1		3	3	3	3	0	2	25	SI
I	Proceso de enseñanza	2	3	1	1	1	1	1	3		3	3	3	3	3	28	NO
J	Actitudes del docente	2	3	1	1	0	0	0	3	3		3	3	2	3	24	SI
K	Resultados académicos	2	3	3	3	3	1	1	3	3	3		3	3	3	34	SI
L	Contexto escolar	1	2	2	2	2	2	2	1	3	3	3		3	3	29	SI
M	Recursos d y f de la escuela	2	0	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3		3	28	SI
N	Desigualdad del currículo	2	1	3	3	3	3	1	3	3	2	3	3	3		33	SI
T.P		30	28	28	25	22	21	20	29	28	22	33	30	20	29		
P		630	616	616	650	616	483	440	725	784	528	1122	870	560	957		

Fuente: Elaboración propia

5. Clasificación de los problemas: después de construida la matriz se procedió a clasificar los problemas en las cuatro categorías reconocidas en la tabla N° 6.

Tabla 6. Tipificación de variables

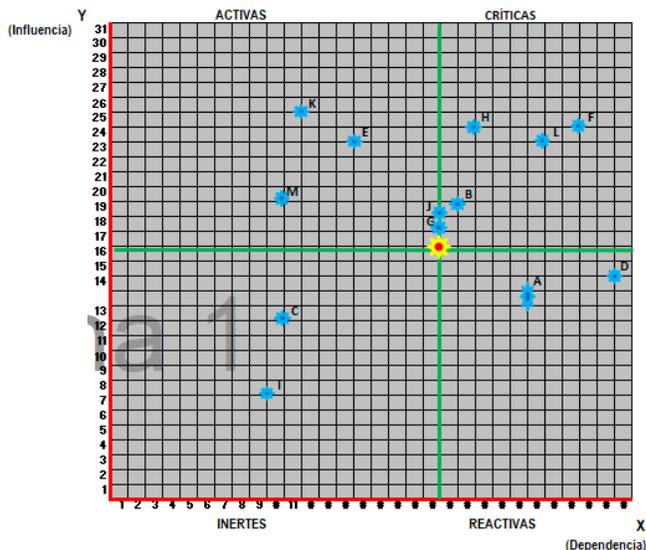
TIPIFICACIÓN DE VARIABLES							
ACTIVAS		CRÍTICAS		REACTIVAS		INERTES	
K	Resultados académicos	F	Índices de pobreza	D	Características culturales	C	Desigualdad entre estudiantes
E	Características socioeconómicas	L	Contexto escolar	A	Antecedentes escolares	I	Proceso de enseñanza
J	Actitudes del docente	H	Actitudes frente a la clase				
G	Desequilibrio en familias	B	Participación parental				
N	Desigualdad del currículo						

Fuente: Elaboración propia

De esta manera, el análisis de los resultados internos y externos podrá determinar el mejoramiento en los resultados en la prueba de competencias científicas.

- Gráfica de problemas: Para la construcción de la gráfica de variables y como complemento de la tipificación se tiene en cuenta la aplicación de la fórmula planteada según los vértices X y Y (Ver la gráfica 2).

Gráfica 2. Resultados en ejes X y Y



Fuente: Elaboración propia

Para comprender la gráfica anterior, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:
Críticos: Se pueden identificar con aquellos causados por otros y a su vez son causados por los demás.

Activos: Estas variables representan poca influencia causal. Al intervenir los problemas pasivos, los activos deberían ser mermados.

Inertes: Pueden ser enunciados como aquellos que ni causan a otros ni son causados. Por tal razón, son llamados de baja prioridad.

Reactivos: No son causados por otros, pero influyen mucho en la presencia de otros criterios. Entonces, estas variables requieren de atención y manejo.

Discusión

Primer momento: análisis de las pruebas Saber 5, dirigido a instituciones educativas del sector oficial, específicamente a aquellas que se clasifican en NSE 2 y 3, veamos:

Primero, existen diferencias muy marcadas en los promedios de los resultados que obtienen en similares niveles socioeconómicos. En consecuencia, es importante analizar y revisar los procesos que se llevan a cabo en instituciones educativas, con el fin de identificar los factores de éxito y fracaso de unas y otras. De esta manera, Cepeda & Caicedo (2007) señala que algunos factores hacen referencia a condiciones internas y externas de la escuela los cuales pueden influir en el desempeño de los estudiantes.

Segundo, gracias a la prueba t-student se señala que el puntaje obtenido por el NSE 3 es superior al puntaje del NSE 2, por ello, se reconoce la relación entre el NSE y los resultados en la prueba de competencias científicas. Al respecto, Cervini R., Dari N. & Quiroz S. (2016) manifiestan que esta relación ha sido profusamente estudiada y la mayoría de las investigaciones coinciden en calificar al NSE como uno de los factores más relevantes para explicar las desigualdades en los resultados de las pruebas aplicadas a los alumnos.

Tercero, de acuerdo con la tabla N° 3 donde se realiza el comparativo entre los resultados por niveles de desempeño, se puede identificar que en los niveles avanzado y satisfactorio es superior para el NSE 3; en el nivel mínimo se mantiene un equilibrio en los NSE 2 y 3; y en el nivel de desempeño mínimo es superior para el NSE 2, esta situación permite concluir que el NSE esta relacionado directamente con los resultados de las pruebas. De acuerdo con lo anterior, Suarez Enciso S., Elías R. & Zarza D. (2016) concluyen que los estudiantes de nivel socioeconómico más alto obtienen mejores resultados, como se señala en el análisis realizado.

Estos resultados permitieron construir una base de datos con los factores asociados a los procesos de enseñanza y aprendizaje e identificar 14 problemas (ver tabla N° 4) que nacen del estudio de los cuestionarios de factores asociados de las pruebas PISA, TERCE e ICFES, y a partir de ellos se construye la Matriz de Vester para priorización de problemas.

Segundo Momento: Matriz de Vester

Para identificar las variables propuestas para la matriz de Vester se han tenido en cuenta 4 macrocategorías, Familia, Contexto, Escuela y Enseñanza de las ciencias, a partir de ellas surgen las variables y la valoración de impactos. Gracias a este proceso se realiza el análisis de los resultados de la matriz considerando la tipificación de las variables (tabla N° 6):

Criticas

Índices de pobreza: Para nadie es un secreto que la pobreza es un gran enemigo del desarrollo académico de un país. En consonancia, Meléndez, Carrera & Barrera (2018) señalan que enseñar en contextos de pobreza es una tarea ardua, conlleva no sólo las precariedades materiales, también la resignación, la desesperanza, la frustración, la indiferencia y hasta la condición de supervivencia. Por tal razón el objetivo a alcanzar es el de ofrecer las mismas oportunidades de acceso a materiales académicos, tecnología y laboratorios.

Contexto escolar: el contexto escolar debe permitir el equilibrio entre cada uno de los integrantes de la comunidad académica, de tal manera, que genere un espacio agradable para que se dé un aprendizaje significativo. Para Sanmartí y Márquez (2017), los contextos son necesarios para estimular a los estudiantes y ayudarlos a entender situaciones o fenómenos que ocurren o han ocurrido en el mundo. De esta manera, se da una conexión entre lo que se aprende en la escuela y lo que ocurre fuera de ella. En este mismo sentido, Rosales, Rodríguez & Romero Ariza (2020) destacan la importancia de la utilización de contextos vinculados con la realidad y las necesidades del alumnado esto, por un lado, dota de sentido y utilidad al aprendizaje evaluado y, por el otro, ofrece oportunidades para reconocer hasta qué punto la ciencia está presente en nuestro entorno y afecta a nuestra vida. Por tal razón, el objetivo a alcanzar es el de replantear la acción de la escuela en la resignificación del contexto.

Actitudes frente a las clases: Cuando el docente genera interés y motiva a sus estudiantes, el nivel de aprendizaje aumenta y los resultados mejoran considerablemente. Al respecto, Subero & Esteban-Guitart (2020) señalan que el aprendizaje ocurre de una forma más atractiva y exitosa cuando los procesos de diálogo y comunicación incluyen experiencias de vida, esto es motivado por los docentes quienes generan un espacio agradable de enseñanza. Por tal razón, el objetivo a alcanzar es el de ofrecer estrategias de enseñanza a los docentes donde prime la búsqueda de interés y motivación para los estudiantes.

Participación parental: La participación de los padres en el proceso de aprendizaje es fundamental, la evidencia indica que la presencia de los padres en el proceso educativo genera seguridad e interés en los estudiantes. Por tal razón, el objetivo a alcanzar es el de diseñar estrategias que fomenten la integración entre padres e hijos durante los procesos de aprendizaje.

Activas

Resultados académicos: Esta variable se encuentra relacionada con el análisis de los resultados obtenidos en las pruebas censales, generalmente hace referencia a la prueba Saber, la cual se aplica a nivel institucional en los grados tercero, quinto, noveno y undécimo.

Características socioeconómicas: Una de las variables con mayor influencia a nivel teórico corresponde al nivel socioeconómico, según la UNESCO (2016) predice el aprendizaje de los estudiantes en todos los países, disciplinas y grados evaluados. En la prueba PISA se llega a la conclusión que el incremento del índice en una unidad del NSE puede significar un aumento de hasta 41 puntos en los resultados individuales.

Actitudes del docente: El docente es considerado como un mediador entre el conocimiento y el estudiante, por tal razón, para González & González (2015) la actitud docente es la herramienta indicada para que cada estudiante se conozca a sí mismo y adquiera autoconfianza. Torres, Lara & Yépez (2020) indican que características como la meditación cuidadosa sobre el conocimiento general y específico que poseen los maestros, la selección y secuenciación de contenidos, su modo de enseñar, los recursos, las fortalezas y debilidades de los estudiantes, permiten que el proceso de aprendizaje sea constante y coherente.

Desequilibrio en familias: Los procesos de aprendizaje están ligados a la influencia que genera la familia, el apoyo parental permite mejorar los resultados en las pruebas, entonces, para Cepeda &

Caicedo (2007) es fundamental que el niño sienta que es amado por sus padres, que es querido por su familia y que esta desea para él un buen futuro.

Desigualdad del currículo: el currículo debe englobar toda la información concerniente al proceso de enseñanza y aprendizaje en la escuela, por tal motivo, la escuela debe contribuir a la formación de un ser autónomo, con pensamiento social y capaz de integrarse (Cepeda & Caicedo, 2007).

Reactivas

Características culturales: La cultura está relacionada con el comportamiento de una sociedad, de esta manera, los estudiantes están inmersos en una serie de características culturales que engloban su acción y comportamiento. Ruíz-Castillo (2018) manifiesta que la diversidad ambiental implica reconocer los constructos de los sujetos sobre sus interrelaciones e interdependencias de ellos con sus entornos naturales.

Antecedentes escolares: La UNESCO (2016) manifiesta que los antecedentes escolares del estudiante dan cuenta de su historial educativo y se asocian al logro académico. Entonces, la repetición de grado, que constituye el mecanismo de remediación de los rezagos en el aprendizaje por excelencia.

Inertes

Desigualdad entre estudiantes: En las instituciones educativas oficiales es común encontrar gran variedad de estudiantes, de esta manera, sus condiciones pueden variar considerablemente. Para Millán (2020) lo social nunca logra ser capturado con nitidez, ya que siempre está en movimiento y cruzado de contradicciones, tensiones y conflictos. Junto con la naturalidad de la niñez, valores como el afecto y amistad cobran sentido, sin embargo, un efecto de la escolaridad es la continuidad y condiciones en que se desarrollan los estudios superiores.

Proceso de enseñanza: Muchos docentes centran su esfuerzo en generar espacios de aprendizaje de valor, con sentido y en busca de mejores ciudadanos, sin embargo, Morales & Cadó (2020), indican que existe un reto mayor, lograr canalizar toda la inquietud de los primeros años de la infancia, de esta manera, la enseñanza de las ciencias es determinante en una formación científica posterior.

Conclusiones

Frente al estudio de los resultados en competencias científicas de las instituciones educativas oficiales del municipio de Bucaramanga pertenecientes a la prueba Saber 5° del año 2016, se puede concluir que el NSE tiene gran influencia en la obtención de resultados positivos, al respecto, Suarez-Enciso, Elías & Zarza (2016) concluyen que el NSE de la familia se asocia con el rendimiento escolar del estudiante, así mismo, aquellos estudiantes que surgen de familias con NSE más alto obtienen mejores resultados académicos, al igual que quienes tienen un mejor capital cultural en sus familias.

Respecto a la matriz de Vester utilizada para priorizar las variables que se han identificado como problemas principales asociados a los resultados en competencias científicas de la prueba Saber 5°, se han reconocido como variables críticas a: los índices de pobreza, contexto escolar, actitudes frente a la clase y participación parental, importantes en el momento de analizar la situación, porque estas poseen gran causalidad, por tal razón, se plantean objetivos de mejora

teniendo en cuenta que estas variables no solo influyen en sí mismas, sino también son causantes de otras.

En este sentido, también se destacan las variables críticas como: resultados académicos, características socioeconómicas, actitudes del docente, desequilibrio en las familias y desigualdad del currículo; de riguroso análisis. Frente a las variables reactivas a saber, características culturales y antecedentes escolares; se debe reconocer su importancia pues, aunque poseen gran influencia sobre otras, no se ven afectadas por las demás, es decir, requieren interés frente a su comportamiento como referente de otras variables. Para finalizar, las variables inertes como la desigualdad entre estudiantes y el proceso de enseñanza, son variables que por sí solas no afectan a los resultados en competencias científicas y, en este sentido, no generan influencia frente a otras variables.

Referencias Bibliográficas

- Cepeda, E. y Caicedo, G. (2007) Factores asociados a la calidad de la educación. Revista Iberoamericana de Educación. N° 43-4. Recuperado de: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/1731Cuervo.pdf>
- Cervini R., Dari N. y Quiroz S. (2016) Las Determinaciones Socioeconómicas sobre la Distribución de los Aprendizajes Escolares. Los Datos del TERCE. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. 14-4, Pág. 61-79. doi:10.15366/reice2016.14.4.003
- Gil-Pérez (1994). Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico. Investigación en la escuela. N° 23, págs. 17-32. Recuperado de: <https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/view/8431/7549>
- González, C. y González, N. (2015). Enseñar a transitar desde la Educación Primaria: el proyecto profesional y vital. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 18 (2), 29-41. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.18.2.219291>
- Meléndez, P., Carrera, C. y Barrera, P. (2018). Concepciones de los profesores sobre resultados escolares. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 22(4), 223-244. DOI:10.30827/profesorado. v22i4.8414
- Morales M. y Cadó, D. (2020). La enseñanza y aprendizaje de las ciencias en los niños de educación básica (Genealogías). Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad. N° 90. Pág. 1-8. Recuperado de: http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=11526&PHPSESSID=1fe399a1fed82980d258050cab07a052
- Millán La Rivera, C. (2020). Formadores de docentes y diversidad de clase: Tensiones, limitaciones y posibilidades de lo educativo. Psicoperspectivas, 19(1), 1-13. <http://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol19-issue1-fulltext-1797>
- Quiroga-Lobos, M., Arredondo-González, E., Cafena, D. y Merino-Rubilar, C. (2014). Desarrollo de competencias científicas en las primeras edades: el Explora Conicyt de Chile. Educ. Educ. 17 (2), 237-253. Doi 10.5294/edu.2014.17.2.2
- Rosales, E., Rodríguez, P. y Romero Ariza, M. (2020) Conocimiento, demanda cognitiva y contextos en la evaluación de la alfabetización científica en PISA. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 17(2), 2302. doi: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i2.2302
- Ruíz Castillo, S. (2018). Didáctica de las ciencias desde la diversidad cultural y ambiental: aportes para un currículo contextualizado. Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, 13(2), 291-305. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.12546>

- Sanmartí, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3-16.
- Suarez Enciso S., Elías R. y Zarza D. (2016) Factores Asociados al Rendimiento Académico de Estudiantes de Paraguay: Un Análisis de los Resultados del TERCE. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14-4, Pág. 113-133. doi:10.15366/reice2016.14.4.006
- Subero, D. y Esteban-Guitart, M. (2020). Más allá del aprendizaje escolar: el rol de la subjetividad en el enfoque de los fondos de identidad. Ediciones Universidad de Salamanca/ccby-nc-nd. Pág. 213-236. España. Recuperado de: <https://orcid.org/0213-2362-4737-0047>
- Torres, M., Lara A. y Yépez, D. (2020). La reflexión de la práctica docente. *Revista de ciencias sociales y humanidades. CHAKIÑAN*. N° 10. Pág. 87-101. DOI: <https://doi.org/10.37135/chk.002.10.06>
- UNESCO, (2016). Informe de Resultados del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE). *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14-4, 9-32. doi:10.15366/reice2016.14.4.001