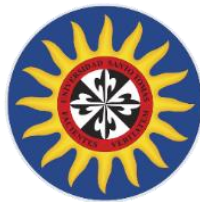


AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORÍA DE UNIVERSIDAD
ABIERTA Y A DISTANCIA –DUAD–

FACULTAD DE EDUCACIÓN
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: UNA MIRADA A
LA EDUCACIÓN PÚBLICA

Ninfa Leticia Medina Otavo

Bogotá

Diciembre 12 de 2022

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: UNA MIRADA
A LA EDUCACIÓN PÚBLICA

Autora: Ninfa Leticia Medina Otavo

Directora: Ángela Patricia Cárdenas Guerrero

Línea de investigación: Currículo y Evaluación

Tesis para optar al título de Doctora en Educación

Bogotá, diciembre de 2022

Tesis aprobada por:

Ángela Patricia Cárdenas Guerrero

Directora de Tesis

Jurados:

Nombre y firma

Nombre y firma

Nombre y firma

Bogotá, noviembre 05 de 2022.

Agradecimientos

A Dios por regalarme el privilegio de vivir, por darme una maravillosa familia, por mostrarme mi verdadera vocación y por permitirme cumplir todos los sueños trazados. Agradezco especialmente a mi familia; a mi esposo Luis Alfredo Romero Rodero, a mi hijo Andrés Felipe Romero y a mi hija Laura Valentina Romero, por su comprensión, apoyo y paciencia en este largo y difícil recorrido. También agradezco a mis padres por su entrega, humildad y esfuerzo constante, heredé lo mejor de cada uno de ellos, y gracias a eso, he logrado alcanzar hasta hoy, todas las metas trazadas.

Agradezco a todos y cada uno de los docentes que dejaron huella en el trascurso de mi vida formativa, especialmente al Doctor José Duván Marín Gallego, quien creyó, orientó, animó y dio grandes aportes a mi proyecto de investigación. A mi directora de tesis, la Doctora Angela Patricia Cárdenas Guerrero, por su gran compromiso, dedicación y entrega en el acompañamiento y direccionamiento de mi proyecto de investigación con lo que logré culminarlo satisfactoriamente. Agradezco especialmente a estos dos grandes maestros, que más allá de impartir aprendizaje, dejaron gran satisfacción personal y de vida que nunca olvidaré.

También agradezco a la universidad Santo Tomás, que sin duda no solo me instruyó, sino que me permitió confirmar que la humanidad debe estar fundada en todo lo que hacemos.

Por último, agradezco a mi gran amiga Sandra Liliana Rengifo, maravilloso ser de luz que me orientó, acompañó, corrigió y especialmente no me permitió desistir. Dios te bendiga por poseer la cualidades de una verdadera amistad.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

2.1.4. Tendencias.....	36
2.1.5. Vacíos.....	36
2.1.6. Aportes del Estado del Arte a la investigación.....	36

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Concepción de los ambientes de aprendizaje	37
2.2.2. Teorías que explican el éxito escolar.....	39
2.2.3. Principios constructivistas para la educación matemáticas.....	40
2.2.4. Teorías desde los factores que inciden en los ambientes de aprendizaje matemático y su efectividad.....	37
2.2.4.1. Incidencia del docente frente a los ambientes de aprendizaje efectivos.....	42
2.2.4.2. Incidencia del Ambiente físico en los ambientes de aprendizaje efectivos...	44
2.2.4.3. Métodos Innovadores de enseñanza y su incidencia en los ambientes de aprendizaje	45
2.2.4.4. Estrategias efectivas de aprendizaje y educación matemática.....	47
2.2.4.5. Los Recursos y sus mediaciones pedagógicas de aprendizaje.....	47
2.2.4.6. Satisfacción escolar y ambientes de aprendizaje efectivos.....	49
2.2.5. Proyectos de intervención en el aula para la efectividad de los ambientes de aprendizaje en la educación matemática	49

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Paradigma Cualitativo.....	51
3.2. Enfoque.....	52
3.3. Método.....	54
3.4. Participantes y criterios de selección.....	55
3.5. Instrumentos y técnicas de recolección de información.....	59

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

3.6.	Validación de instrumentos.....	65
3.7.	Triangulación de datos.....	66
4.	RESULTADOS	
4.1.	Análisis documental – Métodos de enseñanza Innovadores.....	68
4.2.	Observación de aula -Ambiente físico.....	69
4.3.	Observación de clase – Estrategias efectivas de Aprendizaje y Recursos.....	72
4.4.	Encuestas estudiantes- Satisfacción escolar en el aprendizaje matemático.....	74
4.5.	Encuesta docente – Experiencia, formación y competencias.....	80
5.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	91
6.	PROPUESTA: “Orientaciones pedagógicas y administrativas para mejorar los ambientes de aprendizaje matemático y la calidad educativa”	103
6.1.	Introducción.....	103
6.2.	Fundamentación Administrativa de orden nacional.....	104
6.3.	Fundamentación Administrativa de orden Institucional.....	105
6.4.	Fundamentación Pedagógica.....	106
6.5.	Generalidades de la propuesta (título y objetivos)	107
6.6.	Diagnóstico de los ambientes de aprendizaje a partir de la evaluación	108
6.7.	Evaluación de los ambientes de aprendizaje.....	109
6.8.	Plan de mejora de los factores de análisis.....	111
6.9.	Monitoreo y evaluación de salida.....	112
6.10.	Reflexiones finales	112
	CONCLUSIONES.....	104
	Aporte a la línea de investigación.....	117
	Recomendaciones	118

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....120

ANEXOS.....144

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Tipología de corrientes epistemológicas	41
Tabla 2 Muestra de instrumentos seleccionada para el estudio	56
Tabla 3 categorías del instrumento observación 1 relacionado al factor de ambiente físico	59
Tabla 4 categoría y subcategorías del instrumento de observación 2 relacionado al factor de estrategias efectivas de aprendizaje matemático y recursos.....	59
Tabla 5 categorías y subcategorías del instrumento 3 sobre el factor relacionado a métodos de enseñanza innovadores	61
Tabla 6 categorías y subcategorías relacionadas al factor de satisfacción escolar	62
Tabla 7 categorías y subcategorías de encuestas relacionadas al factor de experiencia, formación y competencia docente	64
Tabla 8 triangulación para validar hallazgos del primer objetivo específico	67
Tabla 9 matriz de evaluación para ambientes de aprendizaje	110
Tabla 10 Tabla de Comparación y Valoración para medir el avance académico.....	112

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Instituciones que desarrollan metodologías de enseñanza innovadoras	69
Figura 2 Aulas físicas que evidencian amplitud adecuada ventilación iluminación y estética.....	70
Figura 3 Análisis de mobiliario de aula	70
Figura 4 Aulas en las que se evidencia ambientación física de apoyo al aprendizaje matemático	71
Figura 5 Clases donde se aplican estrategias de aprendizaje efectivo.....	72
Figura 6 Clases donde se evidencia el manejo de diversos recursos	73
Figura 7 Asignatura favorita	74
Figura 8 Asignaturas con menor favorabilidad	75
Figura 9 Emoción emitida por el aprendizaje matemático	75
Figura 10 Gusto por el aprendizaje matemático.....	76
Figura 11 Facilidad en la adquisición de competencia matemática.....	76
Figura 12 Porcentaje de docentes que despiertan interés en sus estudiantes a la hora de impartir el aprendizaje matemático.....	77
Figura 13 Relación respetuosa maestro estudiante	77
Figura 14 Desarrollo de clases en otros espacios diferentes al aula.....	78
Figura 15 Recursos utilizados en el aula con relación al aprendizaje matemático.....	77
Figura 16 Satisfacción escolar en la educación matemática.....	79
Figura 17 Propuesta de mejora en el aprendizaje matemático.....	80
Figura 18 Título universitario del docente de matemáticas.....	79
Figura 19 Nivel educativo alcanzado.....	81
Figura 20 Años de experiencia con formador matemático.....	82
Figura 21 Docentes que han realizado cursos de actualización en matemáticas.....	83
Figura 22 Instituciones educativas que implementan cursos de formación docente para matemáticas....	83

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Figura 23 Docentes que han realizado investigación matemática.....	84
Figura 24 Docentes que han sido beneficiados de postgrados subsidiados por la SED.....	85
Figura 25 Propuesta de mejora en relación con el entorno físico.....	84
Figura 26 Propuesta de mejoramiento con relación al mobiliario de sillas y mesas.....	86
Figura 27 Propuesta de mejoramiento en relación con la ambientación física de tipo matemático.....	86
Figura 28 Propuesta de mejoramiento en relación con los métodos de enseñanza innovadores.....	87
Figura 29 Propuesta de mejoramiento en relación con las estrategias efectivas de aprendizaje.....	88
Figura 30 Propuesta de mejoramiento en relación con los recursos.....	88
Figura 31 Propuesta de mejoramiento en relación con la satisfacción escolar.....	89
Figura 32 Propuesta de mejoramiento en relación con la formación docente.....	90

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Instrumento observación de aula	144
Anexo 2 Instrumento de Análisis documental.....	146
Anexo 3 Instrumento de observación de clase.....	147
Anexo 4 Encuesta estudiante.....	149
Anexo 5 Encuesta docente.....	152

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

“Una actitud más justa y caritativa sería crear un ambiente adecuado en el que el niño estuviera libre de la opresión de los adultos, donde realmente pudiera prepararse para la vida. La escuela debería sentirse como un refugio frente a la tormenta o como un oasis en medio del desierto, como un refugio seguro para su espíritu. (María Montessori)”

Resumen

Los resultados de las pruebas nacionales en matemática han descendido en los últimos años especialmente en los tres primeros grados evaluados 3°, 5° y 9°. Siendo **los ambientes de aprendizaje en el aula una de las causas que más repercuten** en estos resultados. De acuerdo con lo anterior, la presente investigación establece como objetivo principal; caracterizar los ambientes de aprendizaje matemático en la educación básica y media, desde las experiencias vividas en el aula por maestros y estudiantes de educación pública en la ciudad de Bogotá. El estudio se desarrolla a partir de los diferentes factores que los integran (entorno físico, los modelos de enseñanza, estrategias de aprendizaje, recursos, satisfacción escolar, experiencia y formación docente) y de acuerdo con los hallazgos, se pretende proponer orientaciones pedagógicas, administrativas y de a porte a la política educativa para intervenir y mejorar los ambientes de aprendizaje matemático. La investigación se encuentra enmarcada bajo el paradigma cualitativo, con enfoque fenomenológico y método estudio de casos múltiples.

Palabras clave: *ambientes de aprendizaje, matemáticas, factores de incidencia, calidad educativa y efectividad escolar.*

Summary

The results of national tests in mathematics education have decreased in recent years, especially in the first three grades evaluated 3rd, 5th, and 9th. Being the learning environments that have a direct impact on these results. In this sense, the main objective of this research is to analyze the mathematical learning environments in public education from the different factors that integrate them (physical environment, innovative teaching models, effective teaching strategies, resources, new, school satisfaction). , experience and teacher training) and according to the findings, propose pedagogical, administrative and contribution guidelines to public policy as a contribution to the improvement of the area and educational quality. The research is framed under the qualitative paradigm, with a phenomenological approach and a case study method.

Keywords: learning environments, mathematics, incidence factors, educational quality, and school effectiveness.

1. Generalidades de la propuesta de investigación

1.1. Planteamiento del problema

La educación siempre estará enmarcada por la evaluación y este es un referente de calidad que permite reconocer importantes aciertos y desaciertos educativos. Este significativo proceso evaluativo abre paso a seguir trabajando en los logros alcanzados y en emprender acciones de mejora en las situaciones problemáticas presentadas, y así avanzar hacia el alcance de los resultados efectivos en el sistema escolar. Gracias a la evaluación y a diferentes estudios, se ha logrado reconocer la realidad del sistema educativo mundial y nacional, el cual, desafortunadamente no es muy alentador. De acuerdo con lo anterior y según el Informe de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2018) reconoce que más de la mitad de la población escolar en el mundo no alcanzan los estándares mínimos en competencia matemáticas.

Al observar el comportamiento educativo en América Latina desde el Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE, 2019) que mide los logros de los aprendizajes en 16 países, incluido Colombia, dio a conocer preocupantes índices de bajo rendimiento escolar en los niños entre los 9 y 12 años en lectura y matemática. En matemáticas el problema reviste algo preocupante ya que el estudio evidencia que el 47% de los estudiantes de 3° están en el nivel 1 y el 49% de los estudiantes del grado 6° también se encuentran ubicados en este nivel, indicando con ello que este porcentaje de la población evaluada no alcanza la más mínimas competencias requeridas en el aprendizaje matemático. Estos resultados similares en América Latina dejan ver las grandes falencias que tiene el sistema educativo en estos países y cómo a pesar de tener unos referentes de calidad, con las pruebas internacionales los esfuerzos de mejora nos son suficientes y aún no se avanza al respecto.

Por otra parte, al revisar el panorama nacional, Colombia también arroja estudios preocupantes en el aprendizaje matemático desde los primeros años de formación. Según indica el Informe Nacional Saber (2019), los resultados en las pruebas nacionales en matemáticas para el año 2017 en comparación

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

con el año anterior fueron negativos en los tres grados analizados; 3°, 5° y 9°. En el que el grado 3°, paso de 315 puntos a 308; el grado 5°, de 305 a 298 y en el grado 9°, pasó de 313 a 306 (p.65). El informe también demuestra que estos resultados tienden a agudizarse en los niveles subsiguientes de educación, dado que los resultados de los niveles insuficientes y mínimos en el grado 3° alcanzó un 52% de la población estudiantil evaluada; en el grado 5°, alcanzó un 72% y en el grado 9°, sobrepasó el 75%.

Si lo anterior es preocupante, lo es mucho más, la nefasta noticia emitida por MEN en la que suspende las pruebas saber en los grados 3°, 5° y 9° para el año 2018. Dejar de aplicar esta prueba y dejar de medir el desempeño escolar afecta notablemente la trazabilidad realizada año a año. Perdiendo, además, la valiosa oportunidad de reconocimiento y reflexión de los aciertos y desaciertos formativos, y con ello, se dejaría de lado, los planes de mejoramiento desde los puntos débiles y hasta los incentivos a la calidad educativa, que se les otorgaba a las instituciones que arrojaban mejores resultados en este tipo de pruebas. La prueba saber a nivel nacional vuelve en año 2019 pero solo para algunas instituciones, por lo que persiste las problemáticas antes mencionadas precisamente para aquellas instituciones que no presentan pruebas. Sumado a esto, y con la llegada de la pandemia nuevamente se deja de aplicar la prueba para el año 2020. En el año 2021 vuelve la prueba, pero solo se implementa para un grupo focalizado de instituciones. En este aspecto, dichas decisiones impactan negativamente la radiografía general del país y el progreso académico de cuyas instituciones están quedando fuera de la aplicabilidad de esta evaluación estandarizada.

En el 2020 nace la Prueba Avanzar desde los grados de 3° a 11°, que evalúa los aprendizajes de cara a los Estándares Básicos de Competencias. Para poder acceder a esta prueba, les corresponde a los directivos hacer la inscripción de sus estudiantes y docentes de cada sede y jornada. Luego los docentes deben formalizar su inscripción para que sus estudiantes puedan presentar las pruebas online, offline o por medio de un cuadernillo descargable en pdf, MEN (2022). Esta herramienta sirve de apoyo para tomar acciones concretas en procesos de mejora escolar, sin embargo, esta estrategia de uso voluntario

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

carece de conocimiento en la comunidad educativa, por lo que son muy pocas las instituciones que utilizan esta importante herramienta de evaluación y medición educativa. En este caso, es preocupante el hecho que para el año 2022 ya varia instituciones del país no tengan una valoración nacional del aprendizaje, completando casi 5 años sin acceso a ello. Por supuesto, que cuando se retomen las pruebas nacionales para todas las instituciones del país, los resultados podrán ser considerablemente preocupantes, y más aún, con los efectos colaterales dejados por la pandemia.

Este panorama nacional coincide además con lo que sucede en las instituciones con la evaluación interna y los resultados generales de rendimiento escolar en el aprendizaje matemático, siendo el área con mayor mortalidad académica según lo refiere las comisiones de evaluación y promoción y las diversas investigaciones que miden los resultados matemáticos al interior de los establecimientos educativos.

Por consiguiente, esta problemática de decline educativo en el aprendizaje matemático obedece a diferentes causas de tipo nacional, institucional, de aula y familiar, cada una de estas con una responsabilidad importante al respecto, sin embargo, se le atribuye principalmente a los factores de aula y particularmente los ambientes de aprendizaje, la causa que más incide en esos resultados desfavorables, de acuerdo con lo dispuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [-Unesco-] (2015, p. 7). En este caso, el “efecto del aula” influye decisivamente en la efectividad o el fracaso escolar, y ofrece evidencias concretas para identificar las causas de factores referentes a la práctica pedagógica y las características de los métodos didácticos, prácticas de aprendizaje, entre otras, que repercuten directamente en la efectividad del logro escolar (Dueñas, 2015). En esta medida, se establece que, los ambientes de aprendizaje no priorizados son una de las causas principales a las que se les atribuye los bajos resultados escolares en matemáticas.

Con respecto a lo anterior, es importante reconocer el significado actual y que connotan los ambientes de aprendizaje. En sus inicios fueron imaginados como elementos físico-sensoriales en

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

relación con la luz, el espacio, el mobiliario; entre las concepciones más recientes se plantea como un “sistema integrado por diversos elementos relacionados y organizados entre sí que posibilitan y generar circunstancias estimulantes para el aprendizaje” (García, 2014, p.71). Es el lugar en el que los estudiantes se relacionan bajo condiciones físicas, humanas, sociales y culturales, y lograr así, un aprendizaje con sentido SED (2014).

Los ambientes de aprendizaje educativos no solo aportan al desarrollo cognitivo y de habilidades específicas para el desenvolvimiento en un área en particular, sino que, además, en él se gestan aprendizajes fundamentales de tipo social y de valores indispensables para la vida y el potencial del ser humano. Siendo éste, el espacio y escenario más importante de formación para cualquier individuo, los ambientes de aprendizaje no se desarrollan de forma casual, sino que requiere una atención y cuidado especial por parte del docente, quien con su diseño pedagógico e intervención en los comportamientos y dinámicas de aula define el éxito o el fracaso escolar y social. En esta medida, vale la pena reflexionar y evaluar, qué ocurre con los ambientes de aprendizaje para que los resultados en las pruebas internas, nacionales e internacionales arrojen resultados desalentadores y por qué cada día los índices de violencia y antivalores son cada vez más notorios.

Sin embargo, pese a lo anterior, ni las directivas, ni los consejo académicos, ni los docentes de las instituciones públicas centran su interés en la *evaluación de los ambientes de aprendizaje*, y mucho menos en relación específica al aprendizaje matemático. Los docentes de esta área en particular se centran en la evaluación del conocimiento de sus estudiantes, que, sin duda, sirve de base para reflexionar la práctica docente, pero que por sí sola, es insuficiente para reconocer los diferentes factores que inciden tanto positiva como negativamente en dichos ambientes de aprendizaje y por ende en el rendimiento escolar. En este caso, los ambientes de aprendizaje carecen de cuestionamiento, evaluación y revisión, perdiendo así, una valiosa oportunidad para potencializarlos o transformarlos.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Además de lo anterior, también se deja de lado, la valiosa oportunidad de desarrollar un pensamiento reflexivo del propio quehacer docente, que le permita comprender su entorno y tomar decisiones de reforma significativa, y en las que, además, se tenga presente el pensamiento crítico de sus estudiantes en relación en con cómo conciben ellos los ambientes de aprendizaje y cómo pueden ajustarse en beneficio del aprendizaje motivacional y con sentido.

Por otra parte, esta problemática también tiene relación directa con la poca normatividad y legislación para orientar y evaluar los ambientes de aprendizaje al interior del aula y particularmente desde un campo de pensamiento específico. La consulta demuestra como a nivel mundial la UNESCO (2019) propende por unos ambientes de aprendizaje en los que se genere bienestar, interacción, manipulación de materiales variados y significativos e instalaciones de saneamiento adecuado y un enfoque gubernamental que se centra en los entornos preescolares. Por otro lado, el Banco Mundial en su Estrategia de Educación 2020 se interesa particularmente por los ambientes de aprendizaje desde la primera infancia y el desarrollo del trabajo productivo.

En Colombia los ambientes de aprendizaje están sustentados en la normatividad que deben tener la construcción de las edificaciones escolares y su relación con los ambientes educativos solo son nombrados superficialmente en algunas normas legislativas como la Ley 115, el decreto 2247 de 1997 del nivel preescolar, el decreto 1421 de 2017 que establece la educación de inclusión y los estándares matemáticos. Se encuentra un acercamiento importante en el documento Foro Educativo Nacional 2014: ciudadanos matemáticamente competentes en relación con los ambientes de aprendizaje deseables con interrogantes reflexivos, que no van más allá y mucho menos configura una evaluación de reconocimiento a la realidad para orientar mejoras desde el respaldo de una normativa nacional. Otro aporte significativo lo proporciona los Ambientes de aprendizaje para el desarrollo y la humanización curricular por ciclos (2003) que a pesar de que toma elementos fundamentales de los ambientes de

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

aprendizaje, solo aporta reflexión y ruta pedagógica posible para propiciar ambientes efectivos de aprendizaje, pero que no fundamenta una norma que evalúe los ambientes de aprendizaje.

Por otro lado, el diseño, ejecución y evaluación de los ambientes de aprendizaje requiere un conocimiento alto al respecto y de cada uno de los factores que lo componen, así como la capacidad de reflexión pedagógica y del manejo de nuevas competencias docentes. Dichas habilidades lo proporcionan desde luego la formación, sin embargo, algunos estudios demuestran que se carece de docentes investigadores desde la propia práctica para la mejora de su quehacer, y los pocos que lo hacen, lo hacen únicamente para obtener un título académico. En el país el 100% de los docentes de educación superior obtiene un título posgradual; en la educación secundaria solo el 42% y en primaria, únicamente el 37% de los docentes obtienen este tipo de título profesional, según lo indica el Banco de la República (2018).

Esto enmarca que, a menor grado de enseñanza, menor formación docente, convirtiéndose en un factor influyente en el decline de la calidad por ser precisamente estos, los formadores quienes sientan las bases de la educación en el país y de quienes se esperaría mayor formación y capacitación. El efecto de esta falta de formación no es otra que, la de alejar la posibilidad de adquirir nuevas y mejores prácticas docentes, con unos nuevos enfoques didácticos, docentes más críticos e ingeniosos para desarrollar proyectos creativos, facilitadores del aprendizaje, competentes en los adelantos tecnológicos y de adaptación de las nuevas necesidades en el aprendizaje.

En conclusión, se puede determinar que los ambientes de aprendizaje educativos no solo aportan al desarrollo cognitivo y de habilidades específicas para el desenvolvimiento asertivo de un área en particular, sino que, además, en él se gestan también, aprendizajes fundamentales de tipo social y valores indispensables para la vida y el potencial del ser humano. Siendo éste, el espacio y escenario más importante de formación para cualquier individuo. Los ambientes de aprendizaje no se desarrollan de forma casual, sino que requiere una atención y cuidado especial por parte del docente, quien con su

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

diseño pedagógico e intervención en los comportamiento y dinámicas de aula define el éxito o el fracaso escolar, y hasta social. En esta medida, vale la pena reflexionar y evaluar, qué ocurre con los ambientes de aprendizaje para que los resultados en las pruebas internas, nacionales e internacionales arrojen resultados desalentadores. En este sentido, se abre paso a la siguiente pregunta de investigación y a los objetivos general y específicos.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características de los ambientes de aprendizaje matemático en la educación básica y media, desde las experiencias vividas en el aula por maestros y estudiantes de educación pública en la ciudad de Bogotá?

1.2. Objetivo general

Caracterizar los ambientes de aprendizaje matemático en la educación básica y media, desde las experiencias vividas en el aula por maestros y estudiantes de educación pública en la ciudad de Bogotá

1.3. Objetivos específicos

1. Identificar los factores que tienen mayor incidencia en los ambientes de aprendizaje matemático, desde las experiencia vividas en el aula por los maestros y estudiantes.
2. Analizar cómo repercuten estos factores en el ambiente escolar y en el aprendizaje matemático.
3. Conocer propuestas de mejoramiento para los ambientes de aprendizaje matemático desde los docentes y estudiantes a partir de su propia realidad.
4. Proponer orientaciones pedagógicas, administrativas y de política educativa para mejorar los ambientes de aprendizaje matemático.

Justificación

El análisis de la educación matemática evidencia, que un número significativamente alto de los estudiantes no logra resultados satisfactorios en las pruebas nacionales e internacionales en los últimos años. El análisis también refleja que estos resultados poco satisfactorios tienden a agudizarse en los niveles subsiguientes. Por ello, es importante desarrollar estudios que permitan conocer las causas de dichos resultados y así emprender una intervención de mejora. El estudio del problema dejó ver que las causas de esta realidad se dan bajo tres frentes principales: las que obedecen a causas macro, es decir, las que se dan a nivel Nacional y cuyos responsables son el gobierno y las secretarías de Educación, las que se dan a nivel meso, en referencia directa a las instituciones educativas y otras que se desarrollan principalmente en el nivel micro, es decir, en el aula de clase.

Varios estudios han demostrado que todo lo que acontece especialmente en el aula, fundamenta en gran medida la efectividad o deficiencia escolar. El aula está cargada de múltiples experiencias, dinámicas, procesos, recursos, estrategias, métodos, interacciones, etc., lo que se denomina ambientes de aprendizaje, los cuales requieren una evaluación y atención importante que posibilite encontrar aciertos y desaciertos, con el objetivo principal de intervención y ajuste a las falencias encontradas. La calidad educativa se logra en la medida que se conoce su realidad y se interviene en ella, por ello, es importante promover el compromiso del educador para evaluar, analizar, reflexionar y ajustar su práctica docente, así, cambie, se transforme, y mejore el aprendizaje y los resultados escolares.

La presente investigación centra su interés en explicar el comportamiento de los ambientes de aprendizaje matemático y cómo estos repercuten en el propio aprendizaje y por ende en los resultados escolares. Esta visión posibilita no solo encontrar las causas del suceso, sino extraer del contexto propuestas de mejora que permiten construir un conocimiento profundo de posibles intervenciones en el aspecto pedagógico, institucional y hasta de política educativa.

2. MARCO REFERENCIAL

2.1. Estado del Arte

2.1.1. Investigaciones nacionales e internacionales

En este capítulo se presentan los resultados sobre la consulta de la literatura a nivel internacional y nacional sobre ambientes de aprendizaje matemático, durante los últimos seis años. El propósito, es consolidar información actualizada y pertinente que permita visibilizar: hallazgos, tendencias, tensiones, vacíos y componentes o categorías emergentes como aporte para la presente investigación.

El hito histórico del que parte las consultas es a partir del año 2015 en el que nacen la Agenda 2030 con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS), un acuerdo internacional para contrarrestar la lucha contra la pobreza, el cuidado del planeta, la disminución de las desigualdades y que de manera especial, en el objetivo número 4 propende por una educación de calidad y en su meta número 4.6 articuladas directamente con los ambientes de aprendizaje en el aula y las competencia en matemática para la vida.

También se definió este periodo de tiempo por el aporte realizado en el Centro de Investigación e Innovación Educativa (CERI) de la (OCDE, 2015), que analiza la necesidad urgente de implementar políticas públicas en Ambientes de Aprendizaje Innovadores (AAI) como necesidad de cambio en el siglo XXI. Este paso ya se está dando con el Plan Estratégico Institucional (PEI, 2019-2022) de carácter indicativo del MEN, quien hace el proceso de diálogo con diferentes actores del sistema educativo y con diferentes regiones del país, con el fin de conocer sus necesidades y así logra mayor efectividad en las acciones y políticas que se formulen para los próximos cuatrienios.

De allí, surgieron siete ejes estratégicos, entre ellos, educación de calidad con oportunidades para todos. Con la participación de 28 propuestas de niños, niñas y adolescentes entre los 9 y 14, años quienes proponen hacer más practica y menos teoría, así como impartir más motivación y flexibilización en los procesos desarrollados en clase que fortalezcan las habilidades para la vida; esto permitió reconocer la necesidad de realizar un rediseño de política educativa en el país con énfasis en los

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

ambientes de aprendizaje en el aula, especialmente en los aprendizajes matemáticos, en los que se ve rezago en el avance de los resultados y la mejora educativa. Toda la consulta permitirá ver comportamiento actual de los ambientes de aprendizaje en la educación matemática, su transformación y cómo se puede avanzar hacia el mejoramiento de los resultados de evaluación nacional.

La indagación se hace a partir de la línea que incluye estudios correlacionales entre ambientes de aprendizaje y resultados en el aprendizaje (Kyriakides & Creemers 2016), así como en la línea de estudios de evaluación de los ambientes de aprendizaje que oriente reformas educativas o proyectos de intervención de mejora en el aula (Bethencourt & Báez, 1999).

Entre las generalidades de la consulta se logró identificar que los estudios sobre ambientes de aprendizaje matemático están enfocados, especialmente, a nivel universitario, seguidos del nivel secundaria y significativamente en menor medida en la educación primaria y preescolar, respectivamente. Existen, además, diferentes estudios de ambientes de aprendizaje desde un factor particular de análisis como son: la resolución de problemas, matemática crítica y de estrategias de aprendizaje. Por otro lado, los estudios sobre ambientes de aprendizaje desde la educación matemática están recopilados principalmente desde estudios de maestría con temas específicos de cálculos matemáticos, como son: derivadas, rectas tangentes, conceptos geométricos entre otros.

Son muy pocos los estudios encontrados a partir del nivel doctoral, excepto los de Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), en los cuales, se encuentra un número de consultas bien significativas y recientes. Por consiguiente, también se encontró que la investigación sobre el objeto de estudio se enmarca especialmente en el paradigma metodológico de tipo cualitativo, en un 85% durante el periodo de tiempo consultado. Sin embargo, las tesis doctorales recientes apuntan a una metodología de tipo mixto. Por otro lado, el mayor reporte de investigación en este campo se dio entre el año 2018 y el 2020. Los países que más aportan a este tipo de estudios son Colombia, México y España. Finalmente,

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

también se logró determinar que el 81% de la información se encuentra recopilada en los artículos de investigación.

2.1.2. Los ambientes de aprendizaje efectivos en la educación matemática

Durante los últimos años surge un interés sobre el diseño de aula, lo que ha puesto en evidencia el desconocimiento del gran impacto que tienen los ambientes de aprendizaje tienen en el desempeño de estudiantes y maestros. Esto se da por la falta de conocimiento de los diferentes factores inherentes al espacio y la educación. En el estudio de Imms y Byers (2017), sobre el importancia que tiene el diseño del aula en la pedagogía de los profesores y la participación y los resultados de los estudiantes en matemáticas en Australia, se demostró la superación de tales dificultades mediante el uso de un diseño de investigación con arreglos de aula abiertos y flexibles, junto con una infusión de tecnologías individuales, lo que mejoró las percepciones de los estudiantes sobre la calidad de la enseñanza. El análisis estadístico, separado entre ambientes de aprendizaje intervenidos y aulas más "tradicionales" indicó diferencias significativas en el desempeño de estos estudiantes en matemáticas, frente a los ambientes de aprendizaje intervenidos.

Desde esta perspectiva, Loor (2016), quien propone la intervención sobre ambientes de aprendizaje debe una "Ruta de renovación pedagógica" desde tres factores: el aula diversa, la investigación y la innovación. En este sentido el aula diversa no es más que un proceso de indagación continua hacia los estudiantes, sus perspectivas, motivaciones, estilos de aprendizaje entre otros. Para que, con base en ello, se configure la investigación que propicie un modelo de formación integral desde un constructo innovador que dé cuenta de una mejora continua. Este estudio en México permite identificar que una evaluación de impacto y eficacia es la motivación para avanzar en un quehacer competente hacia las necesidades de los estudiantes.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Los ambientes de aprendizaje tienen múltiples interpretaciones. El planteamiento más integral que define un ambiente de aprendizaje; es el de García- Chato (2014) quien después de correlacionar varios autores afirma que:

Un ambiente de aprendizaje es un sistema integrado por un conjunto de diversos de elementos relacionados y organizados entre sí que permiten generar circunstancias estimulantes de aprendizaje. Se basa en la planeación, diseño y disposición de todos los elementos que corresponde al contexto en que el niño se desarrolla, y a su proceso de aprendizaje (p.71).

Los diversos elementos, componentes o factores que intervienen en los ambientes de aprendizaje son: el diseño de aula y la organización espacial, las metodologías innovadoras, las estrategias de aprendizaje, la motivación escolar, los recursos y las nuevas competencias docentes y escolares, por ser el foco de interés y tendencia en las diferentes investigaciones de los últimos años. Estos factores bien estructurados, definidos y ejecutados desde una perspectiva del alcance del logro escolar, permitirán estimular el aprendizaje efectivo, entendido por “aprendizaje efectivo” cuando el estudiante no solo obtiene buenos resultados en las pruebas internas y nacionales, sino que, además, se desenvuelve asertivamente frente a situaciones de su contexto y vida cotidiana.

En esta búsqueda, se encuentra como tendencia dominante de primer orden y más destacada los ambientes de aprendizaje virtuales (AVA), desde luego, por ser un aspecto en auge en estos últimos tiempos y por la llegada de la pandemia que potencializó y obligó su uso en todos los entornos escolares. (Roncancio, 2019; Romero, 2019; López et al., 2021; Pastrana et al., 2020; Rojas y Jaimes, 2020; Zurita et al., 2020; De la Hoz, et al., 2019; Barreto, 2020; Cedeño y Murillo, 2019; Earte y Fraser 2016; Imms y Byers 2016). A pesar de que esta línea de investigación es la de mayor estudio durante los últimos años será inmerso en el factor metodologías innovadoras en el desarrollo de la presente investigación. Así como las TICs se incluirán en el factor de recursos.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

2.1.3. Factores que inciden en los ambientes de aprendizaje

2.1.3.1. Organización del espacio físico y entornos contruidos como apoyo al aprendizaje

Entre los aportes que involucren el espacio físico como parte importante de los ambientes de aprendizaje matemático Granito y Santana (2016) en su estudio en Estados Unidos muestran como las condiciones de las aulas pueden incidir en la enseñanza y el aprendizaje. El estudio sobre este factor en particular se extiende al espacio en condiciones tales como temperatura, luz y sonido que suelen mencionarse en las investigaciones de tipo espacial y su inciden efectiva en el aprendizaje. También, como estos espacios conllevan a una mejor concentración, participación y calificación de los estudiantes.

Visto los entornos de aprendizaje desde otra perspectiva para Pérez (2019), en su estudio en Colombia, define que, para el diseño de nuevos ambientes de aprendizaje, es preciso considerar un conjunto de elementos como la estética, los componentes físicos, el factor tiempo y la interacción de los sujetos que conlleva la construcción y reconstrucción de una codificación de conocimientos útiles. Para Kariippanon et al. (2019), en su investigación explora la relación percibida entre los espacios de aprendizaje flexibles y los resultados de la enseñanza, el aprendizaje y el bienestar. Se examinaron las percepciones y experiencias de 12 directores de escuela, 35 maestros y 85 estudiantes de cuatro escuelas primarias y cuatro secundarias en Australia. Se informó sobre espacios de aprendizaje flexibles para facilitar la pedagogía y la autorregulación centradas en el estudiante, la colaboración y la autonomía y el compromiso de los estudiantes.

Según los informes, los espacios modificados eran más agradables, cómodos e inclusivos y permitían una mayor interacción. Los resultados se discuten a partir de cinco principios de diseño clave de entornos de aprendizaje, centrados en el estudiante para explorar la conexión entre el entorno físico del aula y la enseñanza y el aprendizaje. La Teoría de la Autodeterminación se utiliza para interpretar

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

cómo los elementos del espacio físico facilitan la creación de un entorno social que fomenta una mayor motivación para aprender y aumenta el bienestar del estudiante.

Cuencas (2017), un estudio de Barcelona, España, define cómo la metodología activa de trabajo se relaciona principalmente en cómo está organizado y estructurado el espacio físico para que los estudiantes puedan hacer diversas tareas como experimentar, exponer, consultar, planificar, construir etc., Afirma que los rincones de trabajo específico como rincón de la ciencia, mesa de la escritura, espacio para trabajo artístico, entre otros, son espacios pensados por el maestro para cumplir con las necesidades de aprendizaje activo y de función pedagógica hacia innovadores formas de aprender.

Con base en lo anterior, Bautista et al. (2019) fundamentan que la práctica pedagógica debe ser la que oriente las decisiones sobre la organización del espacio de aprendizaje. Esto permitirá responder a diferentes finalidades y actividades de interacción. Además, la organización y el espacio físico debe relacionarse con el contexto cercano y global.

Las recomendaciones sobre los ambientes educativos y las propuestas didácticas sobre el estudio, define que es necesario tener en cuenta todo el ecosistema de aprendizaje desde cómo el entorno condiciona y facilita la actividad de los estudiantes, hasta cómo y se conecta con él (Bautista et al. 2019, p. 1058).

Otros autores van más allá de las condiciones de aula; Villareal y Gutiérrez (2019), ven otros escenarios como fundamentales para la adquisición de diferentes competencias educativas que integran por ejemplo el patio como un espacio prioritario para los escolares, especialmente en los primeros grados. Los espacios abiertos y dotados de naturaleza son también ambientes propicios para el aprendizaje que deben ser incluidos en los planteles educativos. Así como el aprovechamiento de las paredes para incluir material funcional y de aprendizaje. Por otro lado, también resalta el uso de rincones de aprendizaje dotados de material de apoyo que potencie y dinamice el aprendizaje.

2.1.3.2. Modelos de enseñanza innovadores para la educación matemática

Durante los últimos años, los países más desarrollados han incorporado sofisticados modelos para la enseñanza matemática y de acuerdo con los estudios, han logrado buenos resultados en el aprendizaje por su estructura, especialmente innovadora. Ejemplo de ello, están el aprendizaje *interdisciplinar* que se fundamenta en que el aprendizaje por separado no tiene sentido por sí solo, cobra sentido cuando se integra con otros aprendizajes. Cualquier situación problema requiere la intervención de varias disciplinas para ser resuelta.

Existen muchas investigaciones que proponen abandonar el trabajo por contenidos y las formas operativas de aprendizaje para vincularlo mejor con el contexto sociocultural de los estudiantes. Para Carranza et al. (2017), en su estudio, dejan claro cómo los proyectos interdisciplinarios generan sentido a los conocimientos escolares. Estos autores a través de la construcción de un molino en una pobladora rural con estudiantes universitarios, así como un secadero solar para una escuela con estudiantes de secundaria. Lograron reconocer cómo la interdisciplinariedad resalta la resignificación de los saberes con sentido y utilidad.

Un aporte más en este aspecto lo desarrolló el Wolf Trap Institute en Virginia, Estados Unidos, quienes integraron las danzas, el teatro y las artes visuales en materias como matemáticas y ciencias con el objetivo de los estudiantes aprendieren de nuevas maneras. En este caso, combinaron docentes de arte con docentes de educación infantil para dar clases de matemáticas. Este trabajo y un estudio reciente determinó que los estudiantes lograban mejores resultados en las evaluaciones de matemáticas en comparación a sus compañeros cuyos docentes no participaron de este programa. Este trabajo permitió reconocer mayor expectativa y motivación sobre el aprendizaje. Así como también, que las artes pueden ayudar al desarrollo cognitivo de asignaturas más rigurosas.

Un ambiente de aprendizaje innovador y efectivo necesariamente debe incorporar varias disciplinas para construir un aprendizaje significativo; para Montés y Zapatera (2017), en España afirman

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

que la integración de varias disciplinas es el espacio natural donde debe moverse el aprendizaje después de desarrollar y poner en práctica una propuesta de intervención. Un ejemplo es cómo a través del proyecto STEAM que utiliza la robótica educativa como herramienta didáctica para niños de 4°, 5° y 6°, evidenció como ciencias, sociales, plásticas y matemáticas se incorporaron exitosamente.

Por su parte Dil Franco et al. (2016), muestran en su investigación un currículo social y político desde las matemáticas. Un resultado efectivo de esta categoría también lo muestra Alsina et al. (2019) en Girona desde la geografía y la cultura. La intervención interdisciplinar de componente social, cultural y crítico fomentó la motivación del profesorado y el alumnado, incidiendo en aprendizajes más estructurados, pertinentes y de realidad social.

Por otro lado, uno de los aportes más significativos de la educación actual es la implementación de los ambientes de aprendizaje colaborativos, en la que los estudiantes adquieren las habilidades de interacción fundamentales para la vida social, educativa y laboral. Sin embargo, existen obstáculos para el desarrollo de esta habilidad. Para Gómez (2016), quien analizó la experiencia de un grupo de docentes quienes integraron el aprendizaje colaborativo en el aprendizaje matemático en una escuela secundaria en Jalisco reporta como ellos argumentaban como esta estrategia no funcionó, ya que los resultados escolares no mejoraron y decidieron volver a las estrategias tradicionales. En este aspecto se evidenció como la falta de formación y competencia pedagógica puede desvirtuar y alejar las buenas y necesarias prácticas educativas requeridas para la educación actual.

Por el contrario, para Avello y Duart (2016), el trabajo colaborativo cada vez toma más fuerza por ser uno de los procesos y competencias indispensables para los ciudadanos del nuevo siglo. En ello, identificas la importancia sobre este componente a la hora de formar los grupos, seleccionar la tarea a realizar, tener claridad de la actividad, hacer monitoreo y control de la meta. Estos componentes de eficacia para el trabajo colaborativo desencadenan grandes competencias y habilidades matemáticas, convierte en una herramienta poderosa para resignificar los conocimientos.

Otra metodología innovadora es *la gamificación* que incorpora los videojuegos como entornos de aprendizaje. Holguín et al. (2020), demuestran en su investigación, la efectividad de esta metodología de enseñanza que, estructuradas desde el docente como acompañante y bajo parámetros cognitivos, será positiva en el desarrollo de competencia matemáticas y el rendimiento escolar. Desde la perspectiva de gamificación, esta estrategia motiva el aprendizaje y desarrolla habilidades para la solución de problemas complejos, se refuerzan los conocimientos, se mejoran el cálculo mental, entre otros atributos vitales para las matemáticas y la vida real.

El aula invertida también hace parte de estas nuevas metodologías innovadoras de aprendizaje. El estudiante recibe en casa toda la información y la clase se utiliza para el trabajo productivo. Existe un rol activo por parte del estudiante. Núñez (2020), en su estudio en Honduras con estudiantes de secundaria encontró resultados favorables en el desarrollo de esta estrategia ya que se evidenció un mejor rendimiento escolar y una mejor disposición hacia el aprendizaje matemático. Estas y muchas otras metodologías de aprendizaje matemático no solo han empezado a tener auge en el aprendizaje moderno, sino que se integran entre sí y potencializan lo que hasta ahora era innovador como el aprendizaje por proyectos y la resolución de problemas.

2.1.3.3. Estrategias didácticas que favorecen los ambientes de aprendizaje matemático.

Los especialistas en educación saben que una forma de lograr los objetivos educativos es con la puesta en marcha de estrategias con sentido y motivante para sus estudiantes. Captar su atención, interés y gusto repercutirá directamente en el alcance del logro y los resultados propuestos. Obedece a las estrategias de aprendizaje potencializar o hacer poco efectivo el desarrollo de competencias matemáticas. Para ello los estudios recientes indican que una de las estrategias que más se deben considerar es el *Aprendizaje útil para la vida*. Esta estrategia busca principalmente, un aprendizaje encaminado hacia la solución de situaciones cotidianas, que permite la adquisición de habilidades y

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

competencias importantes no solo para las matemáticas, sino para la aplicación de estas en su entorno real.

Para Alvis-Puentes et al. (2019), los ambientes de aprendizaje se potencian cuando los estudiantes se enfrentan a estrategias en donde se priorice la resolución de problemas desde escenarios reales. Su investigación se fundamentó con estudiantes de noveno en el municipio de Campoalegre, Huila, con la creación de ambientes de aprendizaje en que las matemáticas se articulaban con aspectos cercanos a su realidad, por ejemplo, los servicios públicos. Este ejercicio logro una articulación significativa desde un aspecto concreto, real y significativo para desarrollar habilidades matemáticas. En él se concluye, cómo los ambientes de aprendizaje pueden ser enriquecidos y estructurados para la mejora escolar. Por otro lado, para Donoso y Castro (2016), un su estudio en hecho en Chile muestra en sus resultados el gran valor que le proporciona a la educación que los docentes enseñen saberes útiles para la vida. En este sentido cuando el contexto se relaciona con el aprendizaje, se genera una innovación pedagógica y efectiva para la adquisición de competencia fundamentales en los estudiantes.

También se considera fundamental y más en los primeros años de formación, aplicar estrategias que sean *innovadoras, lúdicas y dinámicas*. Las actividades pedagógicas también han trascendido para las nuevas y futuras generaciones en la que la inmersión del juego, de la creación, de los experimentos, entre otros, cobran mayor interés para potencializar los aprendizajes. Sin embargo, existen estudios que revelan que la mayoría de los aprendizajes matemáticos se efectúa bajo la educación tradicional Azúa-Menéndez y Pincay-Parrales (2019). Es claro y varias investigaciones reflejan que la utilización de estrategias innovadoras, lúdicas y dinámicas arrojan mejores para la resolución de problemas y por ende se reflejan mejores resultados García (2017).

2.1.3.4. El papel de los recursos en los ambientes de aprendizaje en la educación matemática.

Los nuevos modelos de enseñanza matemática han incorporado la tecnología como una herramienta aliada para el desarrollo de habilidades matemáticas. Rangel (2020), logró identificar en su

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

investigación la necesidad de adaptar la educación hacia las nuevas tecnología, no solo como herramienta pedagógica sino como herramienta motivacional y atrayente. En este aspecto los *software de aprendizaje, los videos didácticos*, los podcasts, entre otros, enmarcan en los contextos educativos una necesidad de aprendizaje social. Según los estudios de Zuluaga et al. (2020) la causa de los bajos resultados puede estar relacionada a la poca importancia que se le da a este recurso y al desconocimiento de su manejo.

Para Contreras-Colmenares y Garcés-Díaz (2019,) hallaron en su estudio que los estudiantes que han tenido la oportunidad de utilizar la computadora logran ser más efectivos en el uso de dichas herramientas y espacios virtuales, lo que contribuye a mejorar su desempeño y progreso académico. Contrario sucede, en aquellos estudiantes que, en pocas ocasiones o nunca, han interactuado con estos recursos tecnológicos, pues se les dificulta su manejo generando frustración, en este sentido, la educación siempre debe propender por incorporar las TIC en el contexto educativo y fundamentar Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA).

Por otro lado, no solo se debe incluir el uso del computador sino otros dispositivos de apoyo; Lucena et al. (2018), logran demostrar en su investigación que la implementación de los dispositivos móviles mejora el aprendizaje de los estudiantes de diferentes niveles educativos en España. En esa medida, Hernández (2018) corrobora que el acompañamiento pedagógico desde Objetivos Virtuales de Aprendizaje en matemática hace más eficaz la adquisición de conceptos, mejorando el interés por la asignatura y favoreciendo las condiciones para su aprendizaje. Conde Jiménez (2017), en su investigación con tres grupos focales en España, evidencia la gran evolución y transformación que pueden generar las TIC en la creación de diferentes tipos de entornos de aprendizaje, mejorando, además, las competencias educativas y las digitales; pero su impacto es bastante modesto según los agentes educativos inmersos en las clases.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

López, et al. (2016), a través de su investigación determina que el aprendizaje de las matemáticas donde se integran los Ambientes Virtuales favorece no solo la autónoma y el aprendizaje activo, sino que, además, favorece la adquisición de competencias interpretativas, analíticas y de solución de problemas, competencias fundamentales en la educación matemática.

2.1.3.5. La satisfacción escolar en los ambientes de aprendizaje matemático

Identificar la satisfacción escolar, permite tomar decisiones acertadas desde la gestión docente hacia la practica educativa. Para Cuervo y Pulido (2019), el conocimiento didáctico se configura a partir las estrategias encaminadas a la motivación, de modo que por medio de la evaluación continua y de la actitud de los estudiantes, construye y da vida a sus estrategias didácticas. Por esta misma línea, centra sus estudios Cardona (2017), definiendo los aportes significativos y de beneficio a la vida escolar si se preocupa por atender especialmente el aspecto emotivo y de satisfacción escolar en sus estudiantes. Izquierdo (2016) en su estudio a una población infantil española, asistentes a educación primaria, describe en sus resultados la importancia de la Motivación Intrínseca en el rendimiento académico. En contraposición, la usencia de motivación hacia las tareas académicas conduce a un rendimiento inferior y este, una afectación de sí mismo.

Por otro lado, Carrillo et al. (2020), identificó el papel fundamental que puede proporcionar el aprendizaje en valores y su relación con las matemáticas como marco de motivación. En su investigación coloca como foco e integra la resiliencia con el aprendizaje matemático lo que les permitió a los estudiantes ser más tolerantes, comprometidos y comprensivos con su entorno, aspecto que incidió favorablemente en su aprendizaje y en especial en su calidad de vida. Murillo y Martínez (2018), dan una connotación especial en su investigación en el nivel de primaria en nueve países de Iberoamérica al autoconcepto y el bienestar de los estudiantes. Determinando como factor primordial la satisfacción y la motivación para la incidencia efectiva del desarrollo y el logro escolar en matemáticas.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

2.1.3.6. El docente y los ambientes de aprendizaje en la educación matemática.

El docente juega un papel imprescindible en los ambientes de aprendizaje efectivos para la educación matemática, porque es quien piensa, diseña, construye y pone a prueba todo lo que implica el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula, procurando al máximo potencializar las competencias y habilidades de los estudiantes. El docente de matemáticas debe tener unas competencias destacadas para lograr influenciar positivamente en el aprendizaje del estudiante, y así lograr, resultados satisfactorios en su desempeño escolar. Estas competencias han cambiado en relación con las necesidades de los tiempos actuales y futuros.

Para Vargas (2018), en su artículo “Competencias del docente del siglo XXI”, cuyo objetivo es el de definir las competencias docentes para cualquier área de desempeño, logrando de finirla en cinco ámbitos: el 1) enfoca las competencias de formación específica en su área de enseñanza y el dominio necesario que debe tener. El 2) relaciona a las competencias pedagógicas para planificar, desarrollar metodología innovadoras, usar y seleccionar diversos recursos didácticos y tecnológicos y el desarrollo de evaluaciones formativas. El 3) se centra en las competencias de relación maestro estudiantes. El 4) enfatiza en la formación permanente. El 5) representa el liderazgo, el compromiso ético y vocación docente. Es fundamental para la creación de una calidad educativa que sus formadores adquieran las competencias necesarias para potencializar sus prácticas y así, lograr resultados satisfactorios en el aprendizaje de sus estudiantes.

Dichas competencias requeridas desafortunadamente están lejos de ser alcanzadas por algunos docentes. Rúa de la Hoz y Cobas (2019), en su investigación en Colombia “*Educación Adaptativa: una ruta de gestión de aula para la enseñanza de las matemáticas con niños de básica primaria*” identificaron en su estudio que los docentes apenas planean y hacen registros de sus clases. Existe poco manejo de los recursos y se logra determinar falta de coherencia con lo planeado y lo ejecutado desde el plan de área. Con relación a estas inconsistencias, la investigación realiza una intervención para mejorar

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

la gestión de aula, generando transformaciones positivas en los procesos de enseñanza, los que permitió comprobar que la intervención evaluativa e investigaciones de los procesos escolares surgen efectos para la intervención de mejora escolar.

Otro factor de fuerza para contribución de mejora educativa es la gestión docente, el estudio de Ramos Quispe (2018), en Perú refiere que la mejora del desempeño en la educación matemáticas en estudiantes se dará en la medida que mejore el desempeño docente. Es necesario una formación cada vez más consistente en habilidades de planeación y procesos pedagógicos, didácticos y de convivencia escolar. Sin duda, es un reto grande que invita a “Mirar profesionalmente” según afirma Arenas (2017), lo que significa, la consciencia interpretativa de las situaciones de enseñanza aprendizaje, para determinar que se puede mejorar. Desde esta perspectiva se reconoce la importancia de la formación docente a lo largo de toda su vida profesional.

González (2017), con base a su estudio en España, enfatiza la importancia que tiene el docente en los entornos virtuales, vistos especialmente, desde las perspectivas de constructores del aprendizaje o de diseñadores de competencias, en el que el éxito educativo va más allá de tener la herramienta tecnológica, atendiendo en mayor grado al innovar y gestionar el conocimiento didácticamente para que el aprendizaje sea significativo. Donoso et al. (2016), en su estudio en Chile manifiestan que los resultados de las matemáticas no corresponde ni a los estudiantes, ni a las naturaleza de las matemáticas. Estas obedecen particularmente a la manera cómo sus profesores las enseñan (Rachel et al., 2016). Lo anterior, permite reconocer la importancia que tiene el ejercicio docente para lograr mejores resultados formativos en sus estudiantes y la necesidad de adquirir nuevas competencias para lograr tal objetivo.

2.1.4. Tendencias frente a los estudios de ambiente de aprendizaje para la educación matemática

En esta búsqueda, se encuentra como tendencia dominante de primer orden, los ambientes de aprendizaje virtuales (AVA), desde luego, por ser un aspecto en auge en estos últimos tiempos y por la llegada de la pandemia que potencializó y obligó su uso en todas las instituciones educativas (Roncancio, 2019; Romero, 2019; López et al., 2021; Pastrana et al., 2020; Rojas y Jaimes, 2020; Zurita et al., 2020; De la Hoz, et al., 2019; Barreto, 2020; Cedeño y Murillo, 2019; Earle y Fraser 2016; Imms y Byers 2016).

A pesar de que este estudio es el de mayor auge durante los últimos años será inmerso en el factor de recurso metodológico en el desarrollo de la presente investigación. También se evidenciaron estudios en factores relacionados con las matemáticas en referencia a: ambientes físicos, modelos de enseñanza innovadores, estrategias pertinentes de enseñanza, satisfacción escolar y competencia docente.

2.1.5. Vacíos

Como vacíos, se logró establecer limitados estudios con profundidad doctoral en ambientes de aprendizaje en educación matemática, así como pocos estudios de investigación que integren múltiples factores que inciden en los ambientes de aprendizaje en aula; además de reducidos aportes en el nivel inicial de la educación básica.

2.1.6. Aporte del estado del arte a la investigación

El estado del arte deja como aporte a la presente investigación, una mirada global de los rasgos principales que influyen en los ambientes de aprendizaje matemático y sus particularidades, dentro de escenarios nacionales e internacionales, y que dejan ver claramente, cómo los ambientes de aprendizaje influyen decisivamente en el éxito o fracaso escolar, y cómo el reconocimiento de estos, al interior del aula y de la comunidad educativa, permite la reflexión y movilización del cambio hacia la mejora escolar. Se identifica además, que el principal auge que están tomando los Ambientes Virtuales de Aprendizaje

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

(AVA) en los cuales, muchos docentes deben emprender un camino de formación y práctica que cumpla con los requerimientos de la sociedad actual.

El aporte principal en materia de ambientes de aprendizaje matemático está en la innovación de nuevos y mejores métodos de enseñanza que deben ser priorizados, evaluados y reformados para que el aprendizaje tradicional se radique de todo escenario educativo. Se encuentra, además, que toda necesidad de cambio hacia la mejora educativa indiscutiblemente inicia desde la labor docente, que tiene una alta cuota de responsabilidad y compromiso en asumir la transformación educativa inaplazable de las presentes y próximas generaciones.

2.2. Marco Teórico

La construcción del presente Marco Teórico presenta los elementos teóricos que soportan las teorías sustantivas basadas en el modelo problémico, pero referidas principalmente al alcance del objetivo investigativo estructurado en cinco teorías; Concepciones de los ambientes de aprendizaje, Teorías que explican el éxito escolar, principios constructivistas del aprendizaje matemático, Teorías desde los factores que inciden en los ambientes de aprendizaje matemático y su efectividad, así como Teorías de intervención.

2.2.1. Concepción de los ambientes de aprendizaje

Los ambientes de aprendizaje tienen múltiples interpretaciones, existen tantos términos que lo describen como autores. Una descripción integradora define que un ambiente de aprendizaje es aquel que se da en el aula o en cualquier escenario, en el que esté inmerso una intención de aprendizaje, y en el que la *interacción de los diferentes factores y actores* que lo integran determinan la eficacia escolar, corroborada con la adquisición de un aprendizaje significativo, soportado no solo en los resultados escolares de las pruebas internas y externas, sino particularmente en el desenvolvimiento asertivo y eficaz de los diferentes componentes de la vida cotidiana y afectiva. Este concepto se articula con el

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

reconocimiento de que “un ambiente de aprendizaje es un sistema integrado por un conjunto de diversos elementos relacionados y organizados entre sí, que permiten generar circunstancias estimulantes de aprendizaje” (García- Chato, 2014, p.71).

Desde esta concepción, un ambiente de aprendizaje *está compuesto* por elementos, o *factores diversos* que intervienen decisivamente en él, puesto que son los que determinarán en definitiva el grado de éxito escolar alcanzado. Si estos factores son dirigidos y aplicados con una intención de logro efectivo, sus resultados no serán otros que un buen desempeño escolar; por el contrario, sucede que, si estos no son tenidos en cuenta o se pasan por alto y se acoge una enseñanza mecánica y tradicional, en este caso, los resultados serán, el estancamiento o el retroceso del aprendizaje y la adquisición de habilidades.

De acuerdo con los últimos estudios sobre los ambientes de aprendizaje matemáticos, se logra establecer cómo *los factores* que más influyen en los logros de aprendizaje desde los ambientes de aprendizaje son: la organización del espacio físico, y los entornos construidos como apoyo al aprendizaje, los modelos de enseñanza innovadores, las estrategias pertinentes de enseñanza, los recursos, la satisfacción escolar y las nuevas competencias docente.

Esta propuesta es coherente con lo expuesto por la SED (2012) en la que define que un ambiente de aprendizaje es un proceso pedagógico y sistémico para el aprendizaje cognitivo, socio afectivo, creativo y humano. Este aporte humanístico es apoyado además por Creemers (1994), quien indica que el factor de afectividad es en gran medida la variable que más incide en los logros de los estudiantes. Por lo que es importante estimular no solo el “desarrollo de capacidades y competencias cognitivas, sino también las sociales y afectivas asociadas con el logro de una vida satisfactoria” (De la Orden, 1991, P. 14).

2.2.2. Teorías que explican el éxito escolar

Los ambientes de aprendizaje matemático son efectivos cuando uno o varios indicadores de calidad así lo demuestra. En este caso, las evaluaciones institucionales, nacionales e internacionales dan cuenta de uno de esos indicadores de calidad, por no decir que representa el indicador más importante. Este indicador de calidad da gran aporte al reconocimiento de las metas logradas, no solo en referencia de los conocimientos adquiridos, sino en, cómo estos cobran sentido en un contexto real. Este indicador es de gran importancia, ya que permite hacer una reflexión y estudios de los aspectos que deben ser modificados, en aras de mejorar las practicas educativas que inciden en esos resultados. La efectividad de los ambientes de aprendizaje es, en gran medida, los que logran posicionar a las instituciones educativas, como un referente de calidad o no. Los resultados académicos o de rendimiento escolar son utilizados por los docentes y la institución como bandera de calidad por ser un dato crucial para conocer, comprender e interpretar la vida en el aula Nieto, (2008). Y en el que dicha interpretación con acciones de cambio proporciona el verdadero sentido al proceso evaluativo.

De la Orden (1991), narra un avance importante en educación surgida a partir de la evaluación, ya que pasó de una “cultura del fracaso” cuando no se evaluaba, a una “cultura del éxito” cuando aparece la evaluación sistemática. La evaluación es fundamental para conocer el grado de conocimientos y habilidades adquiridas por parte de los estudiantes, pero también da información valiosa para reflexionar y mejorar la practica educativa y los ambientes de aprendizaje. En este aspecto, se puede decir, que la educación no mejora si no se evalúa.

Bloom (1968) afirmaba que más del 90 % de los estudiantes puede llegar a dominar lo que se les trata de enseñar si el docente domina la materia y se esfuerza por buscar los métodos, estrategias y materiales que posibiliten mayor entendimiento para sus estudiantes. Por su parte, De la Orden (1991), identifica que este modelo busca alejarse de la curva normal y llegar a la superior. Todo estudiante

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

normal con un tratamiento educativo adecuado puede lograr los objetivos educacionales. Para Bloom las condiciones de éxito están integradas bajo este modelo:

- Conductas cognitivas de entrada (conocimientos previos).
- Conductas afectivas de entrada (actitudes, intereses, motivación).
- Instrucción (presentación educada, secuencia y modos de intervención correctos)

La enseñanza de calidad supone secuencias escalonadas de aprendizaje divididas en micro unidades que deben ser alcanzadas. El «dominio completo» de cada micro unidad se medirá mediante una evaluación o prueba, se espera que sea superada por más del 80 % de los estudiantes. Aquellos que no logren el «dominio» reprobaban su año escolar y reinician el proceso hasta alcanzar el nivel exigido De la Orden (1991). En esta medida, es la articulación, entre la estructura del aprendizaje, las forma de enseñar y la evaluación, los tres soportes que configuran y posibilitan la creación de ambientes efectivo de aprendizaje.

2.2.3. Principios constructivistas para la educación matemática

Vinculado al propósito de conocimiento investigativo y su relación con la efectividad de los ambientes de aprendizaje en la educación matemática se presenta la teoría constructivista relacionada directamente con el enfoque pedagógico, debido a que este orienta las formas de diseñar y llevar a cabo prácticas de enseñanza y aprendizaje más dinámicos y significativos. Las corrientes constructivistas declaran un cambio integral en el que le otorga un papel más activo al educando, así como cursos de actualización profesional, revisión y reestructuración de los contenidos curriculares, los recursos didácticos, la evaluación y la formación de los futuros maestros Waldegg (1998).

Desde la perspectiva anterior y para entender la teoría “constructivista” y su influencia en la educación matemática se determina que el conocimiento se moviliza en tres elementos: el sujeto, el objeto y la estructura. La siguiente tipología intenta definir el conocimiento. (ver tabla N° 1).

Tabla 1*Tipología de Corrientes Epistemológicas*

Si la estructura se origina en	La teoría es
el sujeto	racionalista
el objeto	empirista
el objeto y el sujeto	constructivista
la relación	estructuralista
ninguno de ellos	idealismo de tipo platónico

El espacio intermedio entre sujeto y objeto es el acto de conocer. Si la lógica se centra en el sujeto, se confunde con la psicología; si se centra en el objeto, se relaciona con la ontología. Si se sitúa en el espacio intermedio, se define como “el estudio de las condiciones formales de la verdad”. El núcleo común de las corrientes constructivista atribuidas a Piaget y Vygotsky están compuestas por supuestos teóricos y comparten hipótesis de tres tipos:

- *Hipótesis gnoseológica (qué es el conocimiento)* es de tipo fenomenológico en el que el conocimiento se origina en la acción entre el individuo y el medio hacia una experiencia cognitiva.
- *Hipótesis metodológicas (construcción del conocimiento)* estos rigen la construcción del saber “acción inteligente” y “modelación sistémica”. La acción inteligente busca la coherencia o solución de problemas. Mientras que la modelación sistémica es holística e interdisciplinaria con relación articulada de los conceptos.
- *Hipótesis éticas (valor del conocimiento)* el sujeto cognoscente le asigna un valor propio al conocimiento.

Las teorías constructivistas y su papel en las matemáticas apuestan por un estudiante activo en la construcción de su propio conocimiento. Los acercamientos constructivistas presentes suponen esfuerzo intelectual para integrar el nuevo conocimiento. Las experiencias pasadas generan un aprendizaje denominado (hipótesis fenomenológica). Luego surge un impulso para resolver la situación

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

que llamaremos (hipótesis teleológica). Luego incluye coherentemente la nueva experiencia (hipótesis de la acción inteligente) y finalmente cuando interviene en el nuevo conocimiento se le denomina (Hipótesis ética) Waldegg (1998).

En esta medida, se considera que la aplicación consciente del constructivismo en los ambientes de aprendizaje matemático logrará óptimos resultados el pleno desarrollo del estudiante del siglo XXI. Sin dejar de lado los principios emocionales, afectivos y, por supuesto de cara a la tecnología que evoluciona constantemente, y que demanda un educando con un pensamiento vanguardista, motivador e ingenioso para transformar el aprendizaje a medida que progresa el mundo.

2.2.4. Teorías desde los factores que inciden en los ambientes de aprendizaje matemático y su efectividad

Este concepto se centra en los factores que inciden en la efectividad de los ambientes de aprendizaje y su aporte a la solución del problema de investigación y la capacidad de comprender el presente objeto de estudio con una mirada holística. Desde esta perspectiva se atenderá a la teorización de seis factores soportados desde múltiples puntos de vista y corrientes de pensamiento.

2.2.4.1. Incidencia del docente frente a los ambientes de aprendizaje efectivos

El papel de los enfoques constructivistas y la educación del futuro no prescindirá de los docentes, sino por el contrario, tendrá aún una mayor importancia. Para Sarmiento (2016) ya el dominio disciplinar en matemáticas no es suficiente, hoy por hoy la profesión docente demanda competencias más exigentes como adaptabilidad, pensamiento crítico, manejo de diferente tecnologías, entre otras más exigentes, de acuerdo con las necesidades sociales. La educación contemporánea requiere ajustarse a los nuevos trabajos, formas de convivir y formas de representación personal. La pedagogía y la docencia supone deben dar grandes pasos con forme los da también los cambios sociales. Por ello, el docente debe transformar sus prácticas de trasmisión de conocimiento a gestor inteligente y facilitador de aprendizajes.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Los cambios a una sociedad mucho más interactiva, global e interconectada es algo verdaderamente complejo y es precisamente esta complejidad la razón de ser y la prioridad en el quehacer docente. Esta *complejidad social* requiere de una dirección, que viaje por los retos, que encare el desorden, la confusión y la incertidumbre. En coherencia con lo anterior, la complejidad no es evitar el desafío, sino todo lo contrario, es hacer un esfuerzo consciente en enfrentarlo y resolverlo (Santos, 2008). Esta mirada solo la puede visionar el análisis reflexivo sobre la propia práctica y la importancia de analizar la realidad del aula, reflexionar sobre todas sus variables y sobre los conceptos pragmáticos que tienen los docentes. En este sentido, la *evolución del saber enseñar* pasa por la comprensión que éste tiene de su actuar y así transforma su actuar (Bednarz, 2000).

García (2009) nos expone una mirada complementaria y más altruista, en que el docente debe convertirse en un *artista* que insertar en los ambientes de aprendizaje componentes para desarrollar la creatividad y el interés. En este sentido se deben crear nuevos modelos educativos más constructivos, autorregulados, interactivos, motivadores y tecnológicos, diseñados e incorporados con una intención pedagógica que trascienda holísticamente a darle sentido al conocimiento. Lo anterior, no es un ideal, sino una necesidad urgente de la práctica docente, que debe ser enmarcada principalmente desde una formación de los futuros y actuales formadores hacia estas nuevas competencias docentes, en el que también se acompañe y guíe, para ir perfilando cada vez mejor el cambio y de la transformación de la práctica.

La efectividad en los ambientes de aprendizaje matemático está en gran medida fundada en el rol docente, su formación hacia las nuevas competencias y a la reflexión del compromiso social que tiene a cargo.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

2.2.4.2. *Incidencia del Ambiente físico en los ambientes de aprendizaje efectivos*

Desde las perspectivas de estudio hombre-ambiente (Moos, 1973), el ambiente es un espacio natural y humano, y la combinación de ambos forma un estímulo desafiante a la creatividad humana en pro de la civilización. Creando una concepción evolucionista, de adaptación, éxito y creativa de ambientes cada vez más desafiantes. El docente como humano creativo se funda en la creatividad para evolucionar, atendiendo a la arquitectura y a la psicología ambiental, en el que se potencia el interés por los diseños óptimos, en busca de entornos mejores (Romaña, 1992). Este óptimo diseño ambiental repercute en la psicológica y conducta humana, gracias a las experiencias del ambiente socio-físico (Canter y Craik, 1981).

Desde la perspectiva anterior el primer componente de ambiente físico desde diferentes estudios es la *arquitectura del aula* Migliani (2019), enfatiza que es un derecho aprender en espacios seguros, saludables y estéticamente atractivos. Un ambiente de aprendizaje efectivo está constituido por una trilogía: calificación docente, interés del estudiante y cualidades del entorno físico. Entre ellos la arquitectura del aula configurada en confort, medio ambiente, diseño funcional y calidad mobiliaria.

La organización espacial como segundo componente del ambiente físico, también determina un factor decisivo para la eficacia de los ambientes de aprendizaje matemático; su eficiencia se da en la medida que un espacio de clase, los escritorios y las sillas se organicen desde una estructura espacial activa, en la que se propicien la comunicación bidireccional, la cooperación del aprendizaje y los fenómenos sociales. El MEN, (2014), en su foro nacional sobre ciudadanos matemáticamente competentes, declara, además de lo anterior, que las distintas configuraciones sociales en el aula aportan valores en el reconocimiento de la individualidad, la diversidad y la solidaridad.

Como tercer componente del ambiente físico están los *ambientes construidos como apoyo para el aprendizaje matemático*, que no son otra cosa, que una transformación de la decoración, ahora dirigida hacia la funcionalidad del aula de clases, e incluso, en espacios fuera de ella. En este caso, lo que se

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

incorpora son imágenes, juegos, carteles, estructuras manipulables con *intensión de aprendizaje* matemático. Las paredes, las ventanas, las puertas, los pasillos y hasta el patio de descanso adquieren vida y se convierten en recursos fundamentales para la construcción de escenarios de aprendizaje. El material de apoyo visual y manipulable que se incorpora en la estructura tiene como intención principal despertar la curiosidad, la motivación y por supuesto el desarrollo de habilidades matemáticas (Vinyas, 2017 proyecto *BaLA Building as Learning Aid*).

Finalmente, el postulado sobre ambiente físico precisa y culmina con la configuración de entornos físicos diferentes al aula de clases, que tal vez son más enriquecedores y pertinentes. María Montessori (1979), le da una importancia especial a la vida en el exterior, la escuela fuera del aula, las experiencias surgidas al aire libre, las visitas al parque, museos, zoológicos, etc., defienden el gran aporte a un aprendizaje verdaderamente significativo.

2.2.4.3. Métodos Innovadores de enseñanza y su incidencia en los ambientes de aprendizaje

La evolución económica, social y tecnológica hace que la sociedad del conocimiento siempre este en aumento y que cada vez más se exija un nivel más elevado de competencias y capacidades de formación (Alain, 2002). Por su parte el desarrollo sostenible invita a que se reconozca y se trabaje desde la educación la resolución de tensiones y problemas inherentes al deterioro del medio ambiente, la pobreza, la desigualdad, la discriminación, entre muchas otras, crisis sociales que encaran los desafíos educativos, desde un modelo humanista y holístico. La educación con mirada futurista, que busca mejorar los resultados que tratan de adaptar la educación aun mundo cambiante ha incorporado nuevos modelos educativos. El aula invertida, el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación, el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje de pensamiento de diseño, entre otros, son modelos que no solo se aplican en muchos países, sino que, además, han traído grandes éxitos en la adquisición de las nuevas habilidades que deben adquirir los estudiantes hoy por hoy.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

El modelo STEAM que integra Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, ofrece un contexto a partir del cual, los estudiantes solucionan problemas reales de forma interdisciplinar, que garantice un aprendizaje significativo y un desenvolvimiento asertivo en su diario vivir, para el tiempo cercano y futuro. Sus categorías de tipo: i-) axiológicas, necesidades académicas del nuevo siglo de desde una perspectiva global, social y cultural y atendiendo al desarrollo de competencias y habilidades científicas y tecnológicas; ii-) epistemológicas, en la que éxito escolar está determinado cuando el estudiantes pasa hacer el constructor de su propio conocimiento. iii-) ontológicas, que se aplican en ambientes enriquecidos y motivacionales para el desarrollo del pensamiento analítico, crítico y complejo. A su vez, surge el desarrollo de habilidades tecnológicas como un mecanismo para superar el paradigma mecanicistas (Moreno, 2019).

La sociedad cambiante obliga a la educación a transformarse y esto lo hace a través de la investigación científica que la orienta para llegar a descubrir nuevas formas de enseñanza más pertinentes innovadores, creativos y significativos, para poder dar respuesta a los nuevos paradigmas emergentes sistémicos y de problemas complejos. En este sentido, surge la metacognición, conciencia plena del proceso de aprendizaje que aporta importantes esquemas intelectuales de apoyo a los exigentes procesos cognoscentes y que relativamente es nuevo en la educación en general (Moreno, 2019).

Para este cambio trascendental, el actor principal que logra esta modificación en el aprendizaje lineal es el docente, y converge principalmente con la transformación de la conciencia personal y profesional a partir de los sujetos a quien enseña. El análisis de la acción y de pensamiento críticos determina como “la acción de cambio busca principalmente un conocimiento útil, relevante, pertinente y social, incluyendo la dimensión valorativa, que se valida intersubjetivamente y se traduce en acciones concretas que transforman la realidad” (Balbi, 2004, p, 12).

2.2.4.4. Estrategias efectivas de aprendizaje en educación matemática

Las concepciones del aprendizaje mecanizado en matemáticas dieron un paso significativo, cuando pasó de la solución operativa, a la solución de una situación problemática particular imaginaria. Sin embargo, la evolución más eficaz para el desarrollo de la competencia matemática se dio cuando se logra hacer conexión del aprendizaje en contextos realistas (García, 2019), y que hoy por hoy, son los más utilizados en los modelos educativos de corte vanguardistas. Sin embargo, Chapman (2006) señala un eslabón aún mayor en que los problemas residen en un colectivo, que toma posición ante los datos matemáticos, para analizarlos críticamente y tomar decisiones. El proceso de negociación de significados en este caso conecta significativamente el socio-constructivismo como un enfoque pedagógico y sociocultural imprescindible (D'Amore., et al 2007).

Ahora bien, partiendo de que la primera y más importante forma de pensar el aprendizaje matemático en la escuela, desde su aplicabilidad en contextos de la vida real, y que además adquiera un desenvolvimiento social, también se une a las matemáticas el diseño de estrategias atractivas y dinámicas que motiven el interés y gusto por el aprendizaje. El juego como estímulo intelectual y desarrollo social (Ferrero, 2004), la Web con infinidad de recursos con actividades llamativas que potencializan la interdisciplinariedad del aprendizaje (Cardeño y Córdoba, 2013) ser usuarios, entender y crear nueva tecnología, junto con la creciente demanda del desarrollo de habilidades informáticas, electrónicas, de pensamiento crítico y de creatividad, son para Basco et al. (2018) entre otras, un verdadero desafío e inaplazable plan de trabajo para alcanzar las estrategias de aprendizaje matemático requeridas para el nuevo siglo.

2.2.4.5. Los Recursos y sus mediaciones pedagógicas de aprendizaje

Los recursos pedagógicos caracterizados por intervenir sustancialmente en el acto educativo, y a los que se les atribuyen no solo la motivación hacia el aprendizaje, sino además como el medio más eficaz para lograr verdaderas habilidades y competencias matemáticas, son en esta medida, los

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

responsables de transformar las prácticas, los contenidos y las formas de aprender. Desde esta perspectiva, nace el sujeto epistémico, que es en realidad un colectivo compuesto por *humanos-con-medios* que significa social por humanos y que con-medios incluye las herramientas o medios con los cuales se producen conocimiento. Este componente de sujeto epistémico es esencial como construcción de conocimiento (Borba y Villarreal, 2005).

Desde esta concepción los medios pedagógicos están representados principalmente desde dos tipologías; la primera se enmarca en el apoyo a la exposición oral del docente desde las tecnologías de la comunicación, y las segundas se constituyen en los medios manipulables que configuran en el estudiante un aprendizaje experimental más enriquecedor y motivador. Este último configurados desde los ampliamente conocidos, como lo son, los textos escolares y los juegos didácticos, hasta los impensables por la educación tradicional, como los de investigación experimental (cuerdas, semillas, agua, balanzas, cronómetros, termómetros, entre otros), los de modelación (cables, bombillas, materiales de edificación para la construcción de máquinas sencillas y complejas, incluyendo engranajes, palancas, poleas, ruedas, ejes y motor). Así como también, los sistemas de programación, multimedia, inteligencia artificial, entre otros. Es espectro se amplió configurando en nuevos y mejores medios pedagógicos cada vez más necesarios para enfrentar los desafíos educativos que la sociedad demanda.

2.2.4.6. Satisfacción escolar y ambientes de aprendizaje efectivos

Las investigaciones más recientes han incorporado la satisfacción como elemento fundamental en el rendimiento académico. Para Roces et al. (1997) la percepción de calidad de vida escolar desde la variable cognitiva y emocional por parte del alumno es considerada crucial para entender los alcances del logro escolar. La Teoría de la autodeterminación (TAD) describe la motivación humana cuando se experimenta bienestar y vitalidad desde tres vertientes; *autonomía, competencia y relación* (Cordeiro, et al, 2016). *La autonomía* se refiere a la libertad de elección del ser humano, *la competencia* por su parte

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

implica, sentirse capaz de dominar el aprendizaje y *la relación* reside en sentirse conectado con los demás (Deci y Ryan, 2008).

Desde la perspectiva anterior, también se define otros componentes importantes como la satisfacción escolar, para este caso, se incluye el ambiente físico, las relaciones sociales maestro-estudiante y entre pares, la afectividad, experiencias significativas y motivacionales de aprendizajes, los recursos didácticos, entre otros. Estos múltiples factores coinciden con los definidos también en los ambientes de aprendizaje, que le otorgan a la satisfacción y le denomina un análisis que proporciona información relevante sobre la vida escolar del estudiante y sus posibles intervenciones de mejora (Enache, 2011).

2.2.5. Proyectos de intervención en el aula para la efectividad de los ambientes de aprendizaje en la educación matemática

Para que mejore la educación matemática, partiendo desde la perspectiva de los ambientes de aprendizaje, se debe sin duda, emprender un camino de intervención que atienda cada uno de los factores inmersos en los ambientes de aprendizaje. Para ello, los proyectos de intervención en el aula, se fundamentan como el mejor camino de acción que renovará estos procesos, en busca de solución a cada una de las problemáticas presentadas. En esta medida, los proyectos de intervención parten del principio de la renovación pedagógica, considerada como un grupo de docentes que reflexionan su práctica y aportan saberes enriquecidos para mejorarla. Este movimiento se enfoca en el problema y se centra en el profesor por ser el directo implicado de los cambios dentro del aula (Martínez 1989).

Analizando esto desde la *teoría implícita* el docente no solo interpreta su realidad educativa, sino que construye un marco de valores de referencia y de programas de acción (Marrero, 1993). Esta interpretación que luego es trasladada al diseño y ejecución de planes de mejora es quizás la principal competencia que todo docente debe tener. Competencia que lo caracteriza como un agente activo de información que le permite ser un investigador potencial de su actividad profesional, que reflexiona y

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

cuestiona sus actos con un alto grado de responsabilidad profesional. Convirtiéndolo así, como protagonista de la elaboración y el desarrollo de cambio en el aula (Marrero, 1993).

Para la renovación pedagógica, las reflexiones y acciones de cambio nacen; desde *la investigación* de la que también se centra la pedagogía activa, la reflexión autónoma profesional, colectiva y de la cooperación docente. Que no desprecia del todo la educación tradicional, sino que la nutre con propuestas actuales e innovadoras desde un claro compromiso social. En esta medida, son los colectivos de docentes y los otros agentes que intervienen en el aula (estudiantes, directivos, padres de familia, entre otros) los actores, a los que les corresponde hacer parte de la reflexión y construcción de modelos de intervención, en la que se verifique su grado de eficiencia para analizar si la estrategia pedagógica surgió efecto y si esta tiene conexión entre maestros y los intereses de las nuevas generaciones y la realidad de sociedad actual.

Stagnaro y Representação (2012) afirman que los proyectos de intervención con finalidad correctiva, preventiva o de desarrollo, siempre tendrá como finalidad la transformación de la realidad. Para el caso particular del aprendizaje matemático lo que quiere transformar son las problemáticas encontradas en cada uno de los factores que intervienen en los ambientes de aprendizaje. Los proyecto de intervención se centran en la planear acciones concretas y relacionadas que le permiten a la institución y al aula un nivel óptimo de funcionamiento o mejora. “En consecuencia, para que el proyecto sea exitoso debe contribuir significativamente a la demanda que surge del diagnóstico de la situación problemática” (p. 157).

3. MARCO METODOLÓGICO

El presente estudio que busca caracterizar los ambientes de aprendizaje matemático en la educación básica y media, desde las experiencias vividas en el aula por maestros y estudiantes de educación pública en la ciudad de Bogotá, centra su interés en profundizar sobre los fenómenos que lo rodean y las perspectivas de sus actores, y así cómo ahondar en sus experiencias y significados para alcanzar su completa comprensión. En ello se seleccionó la investigación cualitativa, con enfoque fenomenológico y método estudio de casos múltiples y de alcance explicativo para cumplir con el objetivo propuesto.

La investigación cualitativa es naturalista e interpretativa, es decir, su estudio se basa en lo que encuentra en el ambiente educativo natural para interpretar los fenómenos que allí se presentan, sin ningún tipo de intervención. Además, recoge los significados que los actores les otorgan a sus experiencias vividas en ese entorno o ambiente natural de aprendizaje Denzin y Lincoln (1994). El diseño metodológico empleado en la investigación será descrito en detalle a continuación.

3.1. Paradigma cualitativo

Para abarcar el objeto de estudio Ambientes de aprendizaje en la educación matemática se requiere de la investigación cualitativa por su sentido pragmático, interpretativo y por su asentamiento en la experiencia de las personas sobre el objeto de estudio Marshall y Rossman (1999). Su estudio a los fenómenos sociales desde una connotación naturalista permite la interpretación como constructo del mundo social Silverman (2005). De esta forma el paradigma cualitativo permite: a) la inmersión de las situaciones cotidianas de los ambientes de aprendizaje, b) privilegia las palabras y representaciones de los actores sobre su propio mundo, c) el dato observable como datos primarios de descripción y análisis para crear una profunda comprensión del fenómeno social.

De acuerdo con lo anterior y en concordancia con las particularidades y rasgos de la investigación cualitativa se establecerá la siguiente ruta de trabajo según lo propuesto por Flick (1998):

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

- a) *La adecuación de las teorías*: el principal objetivo es reconocer características nuevas de los ambientes de aprendizaje matemático y desarrollar teoría fundamentada empíricamente desde los resultados y el método estudio de casos multivariado.
- b) *La representación de los participantes*: en este aspecto las apreciaciones y perspectivas comunes o distintas de los participantes docentes y estudiantes, y su interacción directa en el desarrollo de los ambientes de aprendizaje matemático, se sitúa como principal fuente de conocimiento para la investigación.
- c) *La flexibilidad del investigador y de la investigación*: el encuentro, la comunicación y los resultados de la investigación son subjetivos, sus acciones, observaciones, sentimientos e impresiones transforman los datos explícitos para la producción de conocimiento.
- d) *La variedad de enfoques y métodos*: las varias perspectivas teóricas y sus respectivos métodos fundamentan la investigación cualitativa. Esta variedad de distintas aproximaciones permite la elección del enfoque hermenéutico fenomenológico y método estudio de casos múltiples como los que más le convienen a la investigación en desarrollo.

El desarrollo de estos aspectos permite la aproximación de las situaciones, las acciones, los procesos, los acontecimientos y las interacciones para captarlas como realmente ocurren, intentando al máximo no controlar, influir, alterar y modificar la naturalidad del fenómeno y así lograr conocer, describir, explicar, construir y revelar lo nuevo, permitiendo el desarrollo de teorías fundamentadas empíricamente.

3.2. Enfoque

La investigación se sitúa desde el enfoque **fenomenológico** con el que se reconoce cómo las personas le otorgan significado a sus experiencias (Smith et al., 2009). Los participantes o actores educativos que mueven los ambientes de aprendizaje matemático adquieren desde sus experiencias cortas o largas, positivas o negativas un significado y un valor especial, que el investigador debe explicar.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

En este estudio en particular se prioriza la experiencias comunes y distintas del fenómeno en particular desde múltiples perspectivas, para ello se centra en la experiencia de varias instituciones públicas y varios niveles educativos. La narrativas recogidas desde la encuesta, la observación y el análisis documental permite comprender y explicar el objeto de estudios o fenómeno, La experiencia compartida es para la investigación el principal foco de interés, así como, hacer aporte de intervención y mejora al fenómeno estudiado (Norlyk y Harder, 2010).

3.3. Método

El método utilizado para la presente investigación es el *estudio de casos múltiples*, ya que este método posibilita la construcción de teoría basados desde el marco teórico. Este diseño permite particularmente la comparación entre resultados, tomados de diferentes instituciones sobre el fenómeno ambientes de aprendizaje matemático, para lograr así, teoría más globales con las explicaciones causales de diferentes contexto definidos correspondientes a instituciones de educación pública, Miles y Huberman (1991). Las explicaciones causales permiten el desarrollo de una teoría, lo que exigen al diseño de la investigación identificar e interpretar realidades específicas que afirmarán, anularán o desafiarán la teoría en construcción Maxwell (2004).

De acuerdo con el diseño de casos múltiples basado en la comparación de sus hallazgos y resultados cada caso debe ser cuidadosamente seleccionado de manera tal, que pueda predecir resultados similares y producir resultados contrastantes. En esta medida, el estudio de casos múltiples permite el desarrollo de teoría en casos concretos y permite la generalización analítica, de gran aporte para conocer el comportamiento del objeto de estudio en contextos generalizadores. Esta mirada o teoría generalizadora cobra significados relevantes que posibilitan, además, la oportunidad de crear propuestas de intervención o mejora referente a la teoría hallada lo que beneficiaría a un grupo poblacional aún mayor.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

En este contexto, el estudio de casos múltiples se aplicará en 13 instituciones de educación pública, que busca revelar las relaciones de los resultados, y con ello, confirmar o alterar las teorías existentes, permitiendo así, construir un marco analítico sólido de cara a la comprensión del fenómeno, que gracias al contraste de las experiencia vividas particulares de cada institución permitirá ser analizadas como un todo unitario. Así, las múltiples fuentes de consulta posibilitarán entender cómo se articulan los diferentes factores de estudio, que expliquen el comportamiento del fenómeno de estudio *Ambientes de aprendizaje matemático* y su incidencia en el aprendizaje y los resultados escolares.

Desde esta perspectiva, se expone, además, el alcance de la investigación de tipo **explicativo**, ya que en concordancia con el método se desea responder a las causas de los eventos, buscando explicar en qué condiciones se da el fenómeno y por qué ocurre o por qué dos o más variables están relacionadas y así lograr un entendimiento al fenómeno que se hace referencia (Hernández *et al.* 2017). En particular la presente investigación busca confirmar con base a la evidencia empírica de los actores la interacción dinámica entre múltiples eventos o factores (ambiente físico, métodos de enseñanza, estrategias de aprendizaje, satisfacción escolar y experiencia y formación docente) la comprensión de la realidad de dichos ambientes Hurtado (1998). En el estudio cualitativo se basa en el análisis lingüísticos de la construcción de la realidad, gracias a la experiencia de sus participantes.

Además de lo anterior la investigación se desarrollará desde un **“Análisis reflexivo”**, según Embree (2003), a diferencia de narrar datos encontrados, ésta debe dar cuenta de la relación de los hechos, depurar esas relaciones y buscar a profundidad la explicación del fenómeno. En ello, los ambientes de aprendizaje que están determinados por factores de estudio logran su comprensión holística con la relación e interacción entre los factores de estudio, esto implica ir más allá de ver el fenómeno al natural y esta mirada debe trascender a la reflexión sobre lo que ocurre. En tanto que analizar significa informar con pretensión de conocimiento. Los informes intentan dar cuenta de los análisis intencionales, los

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

análisis motivacionales y los análisis eidéticos que tiene como fin justificar o racionalizar lo hallado, de tal manera que las razones genuinas son opuestas a las razones falsas, según Embree (2003).

3.4. Participantes y criterios de selección

La población objeto de estudio son instituciones públicas de educación básica y media en la ciudad de Bogotá. Para la selección de la muestra participante, se tuvo en cuenta los siguientes criterios de selección:

1. Instituciones educativas de diferentes sectores de la ciudad.
2. Instituciones educativas que pertenezcan al calendario A.
3. Instituciones educativas que presentaron prueba saber en los grados 3°, 5° y 9° en el año 2017.
4. Instituciones educativas con gran demanda educativa.

Bajo estos criterios de seleccionarlos se escogieron varias instituciones por localidad, pero el acceso y permiso para la aplicación de instrumentos no fue sencillo. Tan solo 13 de las 20 instituciones a las que se le solicitó el permiso aceptaron el ingreso a la institución. Varias de ellas dieron como respuesta estudiar la solicitud de permiso ante el consejo académico, pero después de 3 meses de espera, nunca se pronunciaron al respecto. Por lo tanto, se tomaron como muestra las 13 instituciones que permitieron el acceso libre para la aplicabilidad de los instrumentos de investigación.

Con base a los anteriores criterios y especificaciones, las instituciones seleccionadas para el trabajo de investigación fueron:

Tabla 2

Muestra de instituciones seleccionadas para el estudio.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

N°	Localidad	Institución Educativa	Grado	Estudiant es	Docen tes
1	San Cristóbal	Francisco Javier Matiz	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1
2	Usme	IED Colegio Ciudad de Villavicencio	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1
3	Tunjuelito	IED Colegio San Benito Abad	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1
4	Bosa	IED Colegio Brasilia	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1
5	Kennedy	IED Colegio Técnico Rodrigo de Triana	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1
6	Fontibón	IED Colegio Rodrigo Arenas Betancourt	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1
7	Engativá	IED Colegio Nubia Quintero Turbay	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

8	Suba	IED Colegio Vista Bella	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1
9	Mártires	IED Colegio Panamericano	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1
10	Puente Aranda	IED Colegio Sorrento	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1
11	Rafael Uribe	IED Colegio Alexander Fleming	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1
12	Ciudad Bolívar	IED Colegio Ismael Perdomo	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1
13	Soacha	IED Colegio Compartir	3°	15	1
			5°	15	1
			9°	15	1
			Total	585	39

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información anterior, los participantes de esta investigación fueron 585 estudiantes en total, elegidos con muestreo de azar simple que consisten en la selección al azar de una lista de la población por curso, para la muestra se seleccionaron 15 estudiantes de los grados 3°, 5° y 9° por institución consultada. También por muestreo al azar simple se tomó como muestra participante 39

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

docentes que tuvieran a cargo el área de matemáticas seleccionando 1 maestro de los grados 3°, 5° y 9° por institución.

3.5. Instrumentos y técnicas de recolección de información

Con el objetivo de conocer los ambientes de aprendizaje matemático en la educación pública y los factores que más inciden en ellos y en el aprendizaje de los estudiantes, se requiere implementar en primer lugar el ***instrumento de observación estructurada no participante***. Según Campos y Lule (2012) en este tipo de instrumento no requiere una intervención por parte del investigador y este se limita en solo a tomar nota de lo que sucede, además de apoyarse de una guía o unos parámetros de observación desde unas categorías previamente codificadas para poder fácilmente controlar, clasificar y sistematizar la información recolectada desde dos grandes factores, el factor de ambiente físico de la aula y el factor de estrategias efectivas de aprendizaje matemático y recursos.

Dentro de cada instrumento de observación se define a continuación las categorías y subcategorías de análisis relacionadas con el objeto central de cada factor:

Tabla 3

Categorías y subcategorías del Instrumento de Observación 1 Relacionado al Factor de Ambiente Físico.

Instrumento de Observación 1 / Ambiente físico de aula	
Factor 1. Ambiente físico de aula	
Categoría	Subcategoría
Infraestructura de aula	(amplias, ventilación, iluminación, aisladoras de ruido)

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Mobiliario	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad • acorde con la edad de los estudiantes • confort, • versátiles para que se puedan movilizar y distribuir en el aula.
Ambientación física de aula para el aprendizaje matemático.	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos visuales • Recursos pedagógicos • Recursos didácticos • Recursos tecnológicos • Recursos de construcción para elaborar artefactos.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.

Categorías y Subcategorías del Instrumento de Observación 2, Relacionado al Factor Estrategias Efectivas de Aprendizaje Matemático y Recursos.

Instrumento de observación 2 / observación de clase	
Factor 3. Estrategias efectivas de aprendizaje matemático y recursos	
Categoría	Subcategoría
Estrategias efectivas de aprendizaje matemático	Por competencias Pertinente Activas, dinámicas y motivadoras Trabajo en equipo
Medios y recursos	Guías Textos escolares de matemáticas

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

	Video Vean Televisores Computadores Juegos didácticos Recursos de construcción para elaborar artefactos.
Factores que tiene mayor incidencia en los ambientes de aprendizaje.	Ambiente físico
	Métodos de enseñanza innovadores.
	Estrategias efectivas de enseñanza
	Satisfacción escolar
	Experiencia y formación docente

Fuente: Elaboración propia.

Como segundo instrumento de recolección de información, la investigación centra su apoyo en él **Análisis documental**, en este caso se abordan documentos de fuentes primarias, originales y directa (González, 1994) como el PEI, los Planes de Estudios de matemáticas, las guías, los cuadernos de trabajo de los estudiantes y las evaluaciones información relevante, cruzada, comparativa y de contraste que permita identificar el desarrollo institucional y de aprendizaje matemático desde el factor métodos de enseñanza innovadores como (STEAM, aula invertida, gamificación, entre otros). Así como también verificar el trabajo interdisciplinar y por competencias, y así lograr una síntesis comprensiva global acerca del objeto de estudio. En este aspecto se propone realizar una aproximación a la literatura con el objetivo delimitar lo que se investiga del fenómeno y así, genera nuevo conocimiento Casasempere-Sotrres (2016).

De acuerdo con lo anterior y desde el marco del factor métodos de enseñanza innovadores se define a continuación las categorías y subcategorías de análisis relacionadas con el objeto central del factor.

Tabla 5.

Categorías y Subcategorías del Instrumento 3 Sobre el Factor Relacionado a Métodos de Enseñanza Innovadores

Análisis Documental		
Factor 2. Métodos de enseñanza innovadores		
Categoría	Subcategoría	Fuente
Modelos innovadores	(aplicabilidad de modelos innovadores como las STEM, el aula invertida, la gamificación, el aprendizaje colaborativo, entre otros).	PEI
		Plan de Estudios
		Guías
		Cuaderno de trabajo
		Evaluaciones

Fuente: Elaboración propia.

Como tercer y último instrumento de recolección de datos se acude a **la encuesta** tanto para estudiantes como para maestros y cuya finalidad principal para el caso de los estudiantes, es obtener información detallada del grado de satisfacción escolar en relación con el aprendizaje matemático recibido e indagación sobre propuestas de mejorar de acuerdo con su perspectiva al desarrollo para el desarrollo de las clases. Para el caso de los docentes la finalidad radica en conocer principalmente la experiencia y formación docente, así como también, conocer sus propuestas de mejora frente a cada factor de consulta sobre los ambientes de aprendizaje matemáticos definido en la investigación. En ambos casos se utiliza una encuesta estructurada (deductiva) que define de antemano las características predefinidas y existentes en la población bajo estudio (Stenius & Cunningham, 1972). Sin embargo y en contraposición del autor en esta investigación se tendrá en cuenta las frecuencias de las categorías o valores.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Dentro de cada encuesta estructurada se define a continuación las categorías y subcategorías de análisis relacionadas con el objeto central de cada factor:

Tabla 6

Categorías y Subcategorías de Relacionadas al Factor de Satisfacción Escolar.

Encuesta 1 dirigida a estudiantes	
Factor 4. Satisfacción escolar	
Categoría	Subcategoría
Asignatura preferida	Se nombran todas las asignaturas.
Asignatura de menor favorabilidad	Se nombran todas las asignaturas.
Sentimiento emitido por la clase	Alegría, nervios, enojo, preocupación, entusiasmo o tristeza.
Gusto por el aprendizaje matemático.	Si /no
Grado de facilidad ver el aprendizaje matemático.	Si /no
Interés y motivación impartida por el docente	Si /no
Comunicación respetuosa y amable impartida por el docente hacia el estudiante.	Si /no
Escenarios diferentes a aula donde se imparte el aprendizaje matemático	Si /no

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Clases de matemáticas que aplican aprendido en situaciones reales y del diario vivir.	Si /no
recursos utilizados por el docente que apoyan el aprendizaje matemático.	Guías Textos escolares de matemáticas Video Vean Televisores Computadores Juegos didácticos Recursos de construcción para elaborar artefactos.
Índice o grado de satisfacción escolar.	muy satisfecho, poco satisfecho o nada satisfecho.
perspectiva de ambiente aprendizaje efectivo en la educación matemática.	Sí, no, o solo en algunos aspectos.
propuestas de mejoramiento del área	Pregunta abierta.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7

Categorías y subcategorías de Encuesta Relacionadas al Factor de Experiencia, Formación y Competencia Docente

Encuesta 2 dirigida a docentes
Factor 5 Experiencia y Formación docente

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Categorías	Subcategorías
Título universitario.	Matemático. Normalista educación básica con énfasis en matemáticas Profesional de un área diferente a matemática.
Nivel educativo	Normalista, licenciado, especialización, maestría o doctorado.
Grado que tiene a cargo	3°, 5° o 9°.
Experiencia laboral	Menos de 5 años, entre 5 y 10 años, entre 10 y 15 años, entre 20 o más años.
Realización de cursos de formación	Si / No
Realización de investigación matemática y soporte escrito	Si / No
Instituciones que desarrollan cursos de formación docente específicos para área de matemáticas	Si / No
¿Cuál cree que es el factor que más influye y afecta los ambientes de aprendizaje matemático?	Ambiente Físico.
	Métodos de enseñanza Innovadores.
	Estrategias efectivas de aprendizaje y recursos.
	Satisfacción escolar.
	Experiencia y formación docente.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

propuestas para desarrollar ambientes de aprendizaje efectivos desde los 5 factores de estudio.	Ambiente Físico.
	Métodos de enseñanza Innovadores.
	Estrategias efectivas de aprendizaje y recursos.
	Satisfacción escolar.
	Experiencia y formación docente.

Fuente: Elaboración propia.

Cada uno de los instrumentos aplicados en la población de estudio, aporta información importante con la que se logró caracterizar los ambientes de aprendizaje matemático en la educación pública, a través del estudio de 5 factores de análisis (ambiente físico, métodos de enseñanza innovadores, estrategias efectivas de aprendizaje – recursos, satisfacción escolar y formación docente) y con los resultados y el análisis desde la triangulación se logró tener un razonamiento y un descubrimiento de nuevos conceptos, dentro de una perspectiva holística que permiten ir más allá de una simple explicación o teoría de los hechos, sino que además, permite proponer orientaciones pedagógicas y administrativas como aporte al mejoramiento del área y de la calidad educativa.

3.6. Validación de instrumentos

La validez de los diferentes instrumentos de investigación se dio a partir de la validez de contenido, de criterio y de constructo según lo define Hernández et al. (2011):

La validez de contenido en este caso estudió la concordancia entre el enfoque epistémico marco teórico del fenómeno de estudio y lo abordado en los instrumentos para lograr el propósito de sincronización deseado que permita construir conclusiones sostenibles. Para desarrollar la concordancia sincrónica se hizo en primer lugar un proceso reflexivo y analítico del por qué el instrumento seleccionado es la mejor opción y por qué los ítems son adecuados y suficientes para medir y registrar lo que se pretendió inicialmente. Esto permitió variar, eliminar o incluir algún ítem o cuerpo de instrumento a fin de lograr mayor concordancia y así cumplir con la validación interna. Como segundo

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

proceso se consultó a expertos para formalizar la validación externa. En este caso los expertos hicieron una revisión profunda de elementos de forma y fondo de los ítems y de cada uno de los instrumentos, luego generaron sus observaciones, atendiendo a que tanto el instrumento como las preguntas contribuyan al desarrollo del logro general de la investigación y que tanto los ítems como las opciones de respuesta sean claros, suficientes, adecuados y estructuralmente entendibles. En este caso los expertos seleccionados fueron 3, dos nacionales y uno internacional con nivel académico de tipo doctoral y con experiencia acorde con la investigación.

En el caso de la validez de criterio se tiene en cuenta la validez de criterio concurrente que estudia la relación entre dos datos cuando su estudio se ha dado en un mismo momento y sobre las mismas categorías, pero de distintas formas o fuentes de información. Para la validez de constructo si la correlación es positiva hay validez de criterio concurrente.

Por último, también se acude a la validez de constructo empleada en la consulta de categorías abstractas como la emotividad, satisfacción, angustia, etc. En este caso, que puso a consideración la posibilidad de llegar a resultado convergentes y discriminantes consolidadas desde diferentes fuentes de recolección y tratamiento de datos.

3.7. Triangulación de Datos

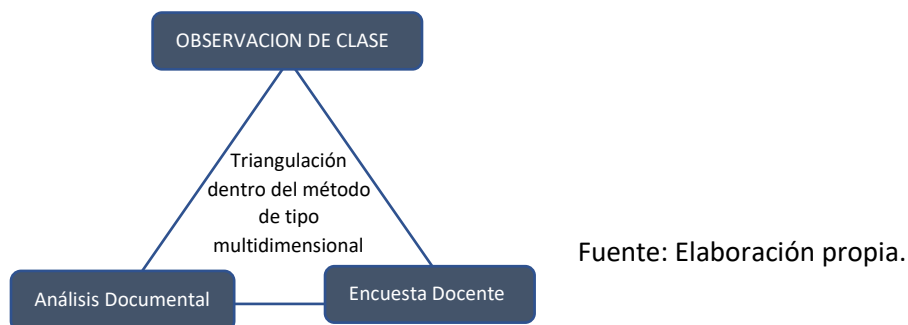
Entendida como técnica de comparación de diferentes tipos de datos, este análisis permite interpretar los resultados en las variadas y hasta contradictorias maneras en que se presentan Donolo (2009). En la presente investigación se desarrollará una triangulación dentro del método de tipo multidimensional en la que se toma un método con múltiples estrategias para examinar los datos, para ellos se aplicaron diversos instrumentos para dar respuesta al primer objetivo específico; Identificar los factores que tienen mayor incidencia en los ambientes de aprendizaje matemático. En ella se analizarán coincidencias y diferencias y así, facilitar su entendimiento. En este caso en particular, se incluyó la observación, el análisis documental y la encuesta a docentes, los resultados se codifican y se analizan

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

separadamente, y luego se compara para validar los hallazgos. Según Arias (2000) el uso de múltiples fuentes de datos en el que se obtiene diversas visiones acerca de un mismo tópico permite una validación consistente de la información obtenida.

Tabla 8

Triangulación Para Validar Hallazgos del Primer Objetivo Específico



En el caso del objetivo específico número 2, Analizar cómo repercuten estos factores en el ambiente escolar y en el aprendizaje matemático se aplica una triangulación de datos de tipo espacial la cual consiste en que los datos recogidos se toman desde distintos lugares para comprobar coincidencias. Arias (2000) señala que la triangulación es la recolección de datos del mismo fenómeno en diferentes sitios, en esta investigación en particular, se desarrolló en diferentes instituciones públicas de Bogotá en la que el objetivo central es verificar las tendencias detectadas.

En el caso del objetivo específico número 4 no se requiere de una triangulación de datos, puesto que este objetivo se cumple con el diseño de unos lineamientos pedagógicos y administrativos para mejorar los ambientes de aprendizaje matemático y la calidad educativa teniendo en cuenta los aportes de estudiantes frente a sus propias percepciones del área y los aportes docentes en relación con los cinco factores de análisis que integran los ambientes de aprendizaje matemático.

4. RESULTADOS

Este capítulo pretende mostrar los resultados arrojados en los ambientes de aprendizaje matemático en las 13 instituciones visitadas y desde cinco categorías de análisis: 1). Ambiente físico, 2). Modelos de Enseñanza Innovadores, 3). Estrategias efectivas de aprendizaje y Recursos, 4). Satisfacción escolar y 5). Formación y nuevas competencias docentes. A continuación, se hace una descripción y análisis de cada una de las categorías referidas desde los instrumentos aplicados. En el primer análisis se relacionan los resultados del instrumento observación de aula-Ambiente Físico y el instrumento de observación de Clase-Estrategias de Aprendizaje. En el segundo análisis se relacionan los resultados del instrumento Análisis documental- Modelos de Enseñanza Innovadores y como tercero se relacionan los resultados de la encuesta estudiantil de satisfacción escolar y encuesta docente sobre formación y competencia.

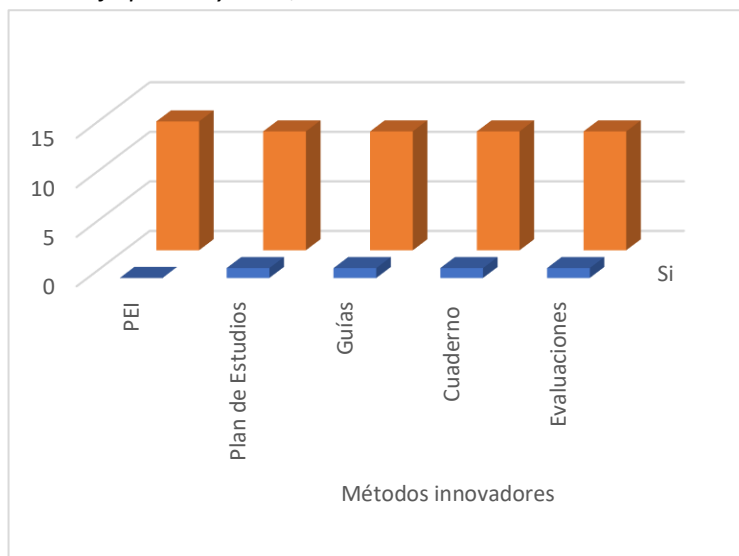
Los resultados desde las cinco categorías de análisis permitieron caracterizar los factores que más inciden en los ambientes de aprendizaje matemático, valorar el impacto que pueden surgir en relación con el rendimiento escolar y conocer propuestas de mejoramiento desde los principales actores que los conforman, estudiantes y docentes.

4.1. Análisis documental- Métodos de Enseñanza Innovadores

En el análisis documental se hizo lectura detallada de los planes de estudio, las guías, los cuadernos de trabajo y las evaluaciones, para determinar el manejo de Métodos de Enseñanza Innovadores como las STIM, el aula invertida, la gamificación, entre otros. También se revisó si estas mismas instituciones desarrollan trabajo interdisciplinar o por competencias. A continuación, se describen los hallazgos encontrados en los documentos de las 13 instituciones analizadas.

Figura 1

Instituciones que Desarrollan Métodos de Enseñanza Innovadores Como la las STEAM, la gamificación, el Trabajo por Proyectos, el Aula Invertida Entre Otros.



Nota: elaboración propia.

El análisis de los diferentes documentos arrojó que 12 de las 13 instituciones consultadas no se evidencia en su contenido el manejo de Métodos de Enseñanza Innovadores. Sólo en una de las instituciones consultadas refleja el manejo de este tipo de enseñanza en relación con las STEM. El análisis logró identificar que esto no está definido en el PEI de la institución, pero si en el Plan de Estudios, las guías, el cuaderno de trabajo y las evaluaciones del grado 9°. Esto se da, no por las directrices institucionales, sino por la iniciativa de un grupo de docentes de la institución.

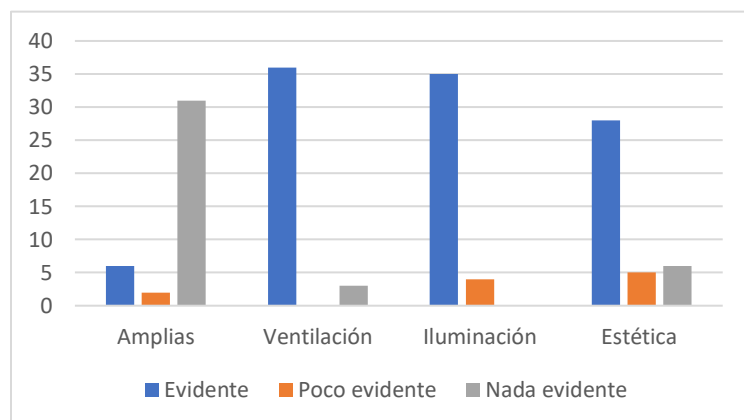
4.2. Observación de aula-Ambiente físico

Para analizar el ambiente físico del aula se definieron 3 subcategorías de análisis: *infraestructura, mobiliario y Ambientación física con recursos visuales, pedagógicos y tecnológicos de apoyo para el aprendizaje matemático*. El propósito de esta categoría fue reconocer las condiciones físicas del aula y cómo estas pueden incidir en la efectividad de los ambientes de aprendizaje matemático.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Figura 2

Aulas físicas que Evidenciaron Amplitud, Adecuada Ventilación, Iluminación y Estética.

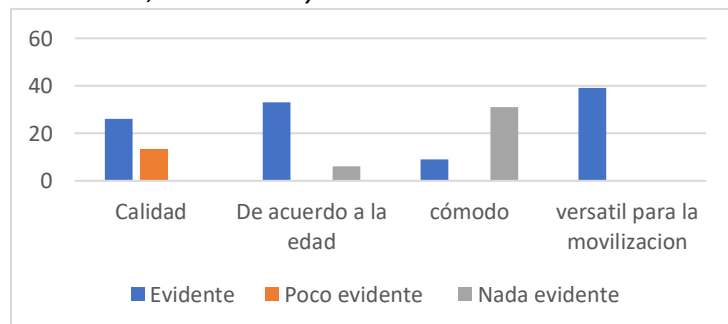


Nota: elaborada propia.

En el ejercicio de observación de aula y como muestra la figura 9, se comprobó que en 31 de las 39 aulas observadas no se evidencia amplitud, esto obedece no porque los espacios sean reducidos, sino por alto número de estudiantes por aula, lo que genera dificultad para la movilidad de estudiantes y maestros, dificultad para la distribución y organización del trabajo en equipo y la afectación considerable que se da en relación con el alto índice de ruido en el ambiente. Por otro lado, se identifica una adecuada ventilación en 36 de ellas, en 35 una adecuada iluminación y en 28 de ellas una estética medianamente considerable.

Figura 3

Análisis del Mobiliario de Aula Para Evidenciar Calidad, Mobiliario de Acuerdo con la Edad de los Estudiantes, Comodidad y Versatilidad Para la Movilización.



Nota: elaboración propia.

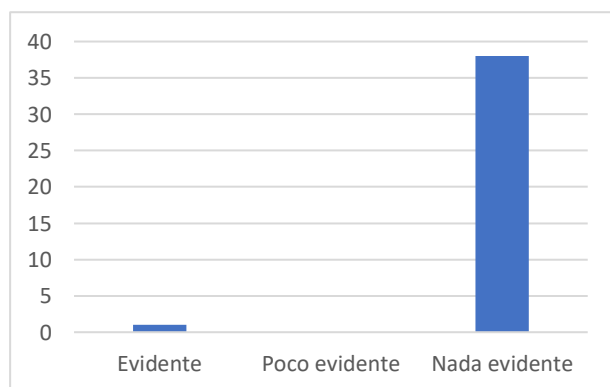
AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Con referencia al mobiliario escolar, la figura 2 muestra cómo en 26 de las 39 aulas analizadas las sillas y mesas son de calidad y en 13 de ellas no, este aspecto es poco evidente debido a que las sillas son de plástico y se encontraron varias de ellas rotas y en mal estado. La observación dejó ver, además, como en 31 de las aulas el mobiliario carece de comodidad y confort. Otro aspecto relevante fue el observado en los colegios donde existen sillas tipo universidad y el mobiliario es verdaderamente reducido para trabajar con libros y hacer carteleras o desarrollar proyectos haciendo que se dificulte el trabajo escolar.

Como fortaleza se encontró que en 33 de las aulas el mobiliario está diseñado teniendo en cuenta la edad de los estudiantes. Con relación a la versatilidad para la movilización de sillas y mesas, se encontró que, en las 39 aulas, es decir, la totalidad de ellas existe la posibilidad de distribuirlas según la intención pedagógica requerida por el docente, pero por la cantidad de estudiantes esto se limita considerablemente.

Figura 4

Aulas en las que se Evidencian Ambientación Física de Apoyo al Aprendizaje Matemático (en Relación con Recursos Visuales, Pedagógicos, Didácticos y Tecnológicos)



Nota: elaboración propia.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

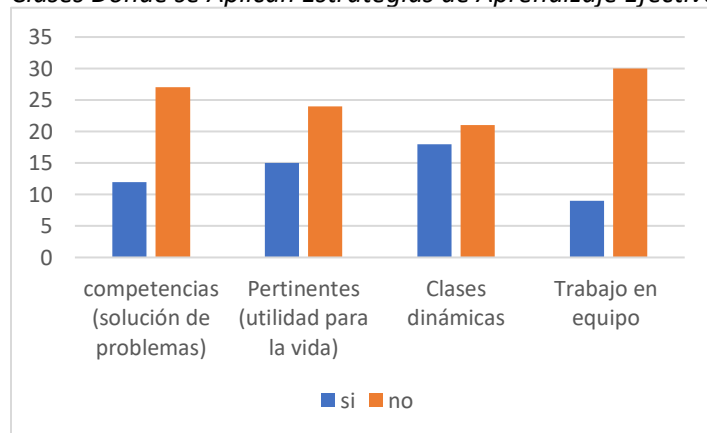
En la figura 10 se evidenció que en 38 de las 39 aulas observadas no existe una *ambientación física de apoyo al aprendizaje matemático (en relación con recursos visuales, pedagógicos, didácticos y tecnológicos)*. En solo en una de ellas, este aspecto fue evidente porque se encuentran materiales didácticos, libros y ambientación decorativa de aprendizaje matemáticas. Esto se debe a que el aula en particular trabaja con la modalidad de “aulas especializadas” donde el docente tiene un aula fija de matemáticas y los que rotan son los estudiantes. Sin embargo, el docente de esta aula manifiesta que existe dificultad para utilizar recursos tecnológicos por la tramitología requerida para solicitar su préstamo y el traslado de los equipos al aula.

4.3. Observación de clase – Estrategias Efectivas de Aprendizaje y Recursos

Para analizar las Estrategias efectivas de aprendizaje utilizadas en la clase de matemáticas se definieron 4 estrategias y que a su vez son las mismas subcategorías de análisis (trabajo por competencias, pertinencia, clases dinámicas y trabajo en equipo). En relación con los recursos se definió 6 subcategoría (utilización de textos, guías, material didáctico, apoyo audiovisual, material para elaborar simulación de artefactos y utilización de la sala de informática). El objetivo principal es determinar en qué medida se dan estas subcategorías y cómo estas pueden incidir en el ambiente de aprendizaje matemático.

Figura 5

Clases Donde se Aplican Estrategias de Aprendizaje Efectivo



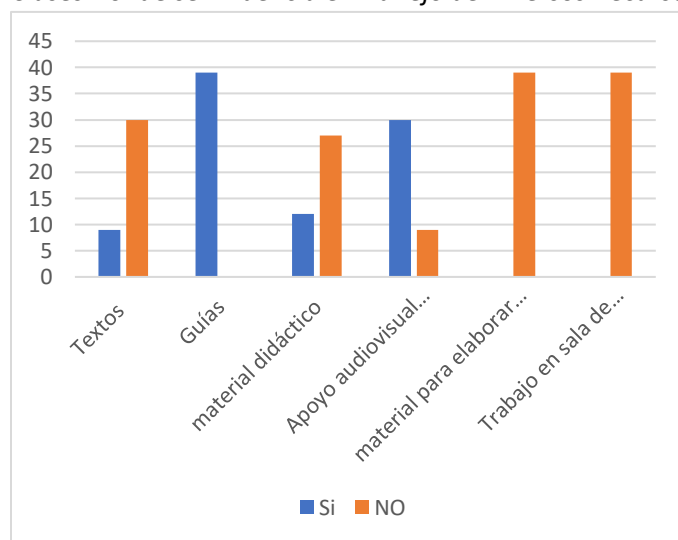
Nota: elaboración propia.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

En la figura 4 se logra identificar que, en 12 de las clases observada, se evidencia el trabajo por competencias (solución de problemas) y 27 de ellas no, dejando ver que, en la mayoría de las clases aún se trabaja por contenidos y atendiendo a la resolución de diferentes ejercicios aritméticos. La observación también arrojó que en 15 de las clases el aprendizaje es pertinente, es decir, tiene utilidad para la vida y en 24 clases relacionadas a este aspecto no se da. Por otro lado, se evidencia desarrollo de clases dinámicas en 18 de ellas y en 21 aulas el aspecto creativo e innovador no se da. El trabajo en equipo por su parte muestra como en 9 clases es evidente y en 30 de ellas no.

Figura 6

Clases Donde se Evidencia el Manejo de Diversos Recursos



Nota: elaboración propia.

La observación con relación a los recursos utilizados para optimizar los procesos de enseñanza dejó ver que 30 de 39 clases no trabajan textos escolares. La mayoría de los docentes elaboran guías y apoyan sus clases con material audiovisual especialmente. Se resalta que la mayor necesidad está en la falta de material didáctico, material para elaborar simuladores de artefactos y en la utilización de la sala de informática, esta última obedece a que en el horario de informática esta aula está ocupada y no hay espacio para que los docentes de otras asignaturas puedan trabajar en ella.

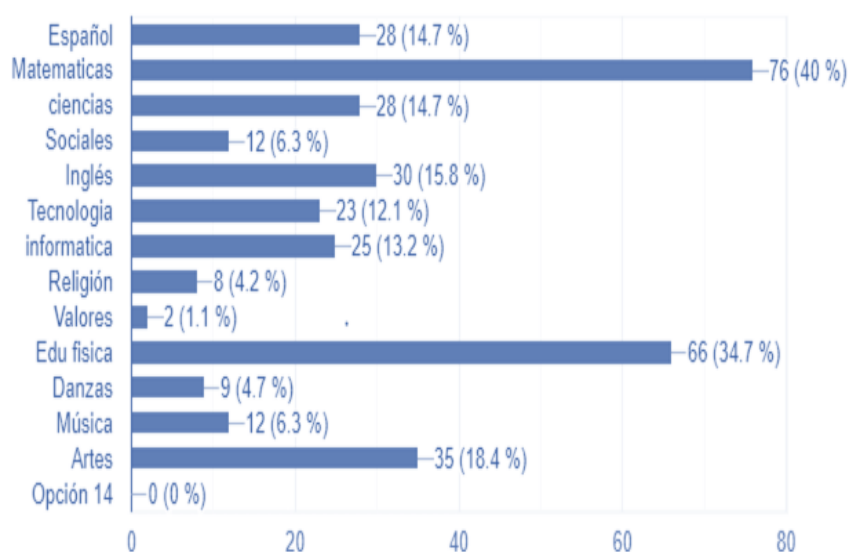
AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

4.4. Encuestas estudiantes -Satisfacción escolar en el aprendizaje matemático.

En la encuesta de estudiantes se analizó el grado de satisfacción escolar de la clase de matemáticas, para ellos, se desteterminaron 12 subcategorías (asignatura favorita, asignatura de menor favorabilidad, emotividad, facilidad hacia el aprendizaje, interés, trato amable docente-estudiante, utilización de otros escenarios de aprendizaje diferente al aula, recursos, grado de satisfacción y propuestas de mejoramiento). A continuación, se relacionan los resultados de cada una:

Figura 7

Asignatura Favorita



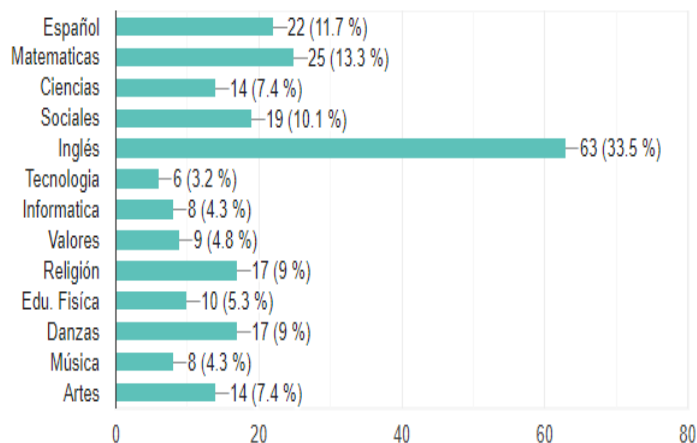
Nota: elaboración propia.

La gráfica 9 muestra que la asignatura preferida por los estudiantes es Educación Física y Matemáticas. Pero matemáticas ocupa el primer lugar pese a considerarse una asignatura difícil y con mayor índice de pérdida en los colegios. El resultado está en contraposición de lo que se pensaba hasta ahora en relación con el aprendizaje matemático.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Figura 8

Asignatura con Menor Favorabilidad

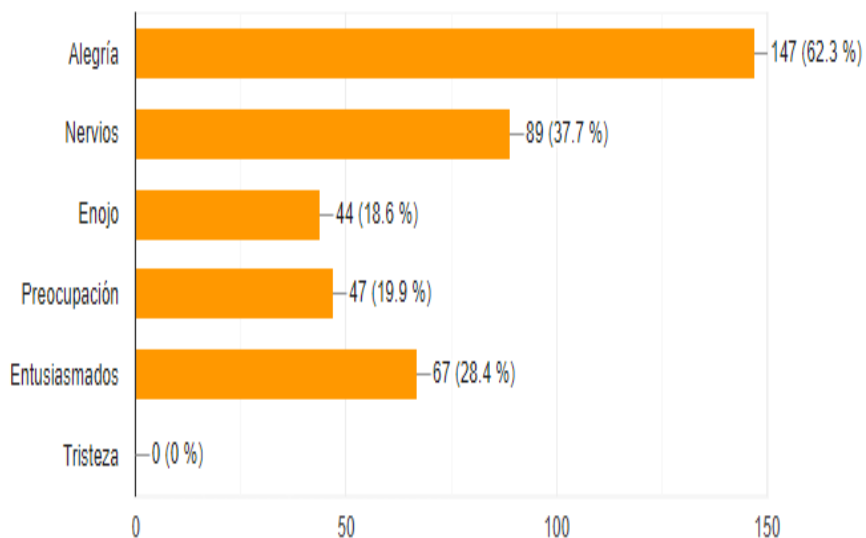


Nota: elaboración propia.

La grafica 10 permite evidenciar que la asignatura de menor favorabilidad para los estudiantes es Ingles, triplicando y muy lejos de matemáticas y español que son las siguientes en la cabeza de la lista. Este dato corrobora el arrojado en la gráfica anterior, ya que no es matemáticas la asignatura de menor preferencia entre los estudiantes, sino todo lo contrario, es una de sus favoritas.

Figura 9

Emoción Emitida por el Aprendizaje Matemático



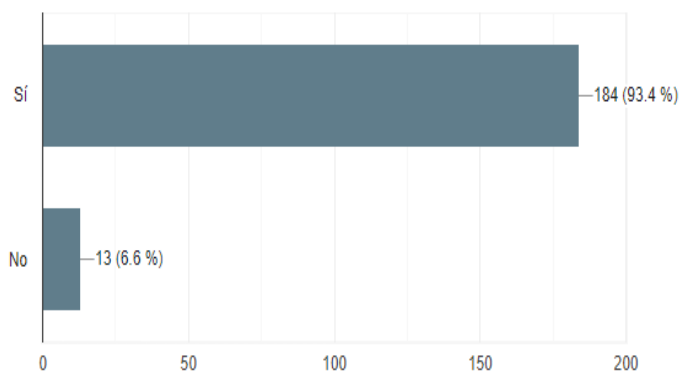
Nota: elaboración propia.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

La figura 11 representa que 62% de la población encuestada siente alegría en su clase matemática y un 28% entusiasmo. Un 37% indica nerviosismo y ningún estudiante refirió sentirse triste. Esto refleja que el aprendizaje matemático impartido en las aulas denota un sentimiento favorable en la población estudiantil.

Figura 10

Gusto Escolar por el Aprendizaje Matemático

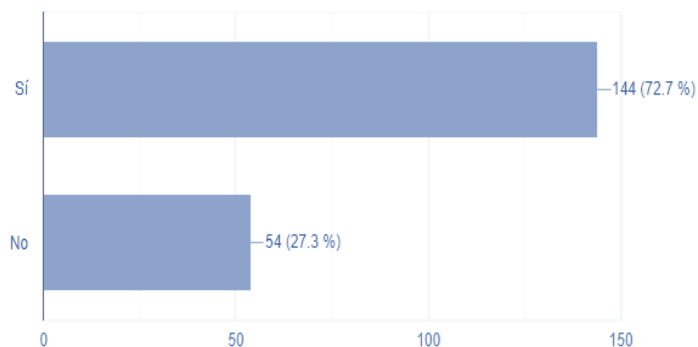


Nota: elaboración propia.

La figura 12 establece que el 93% de los estudiantes encuestados siente gusto por el aprendizaje matemático y un 6% manifiesta no sentirlo. En este aspecto es claro, que un porcentaje significativo ve agradable su formación escolar impartida en la educación matemática.

Figura 11

Facilidad en la Adquisición de Competencias Matemáticas



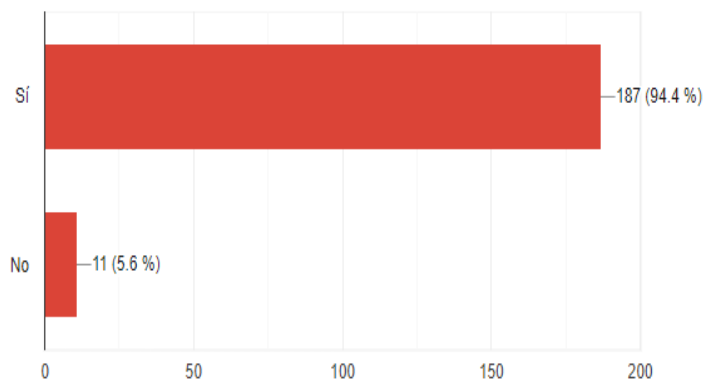
Nota: elaboración propia.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

El 72% de los estudiantes definen que aprenden matemáticas con facilidad y el 27% no. Nuevamente se refleja un buen indicio de los procesos llevados a cabo en este tipo de aprendizaje.

Figura 12

Porcentaje de Docentes que Despiertan Interés en sus Estudiantes a la Hora de Impartir el Aprendizaje Matemático

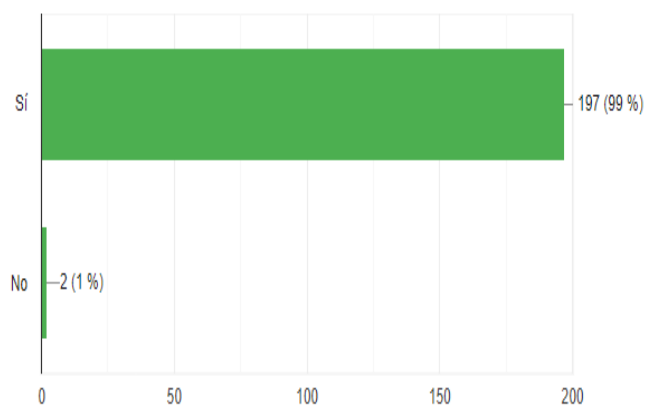


Nota: elaboración propia.

La figura 14 permite evidenciar que el 94% de los estudiantes reconocen en el docente de esta área, una persona que motiva constantemente el aprendizaje matemático, permitiendo así que aumente el interés en esta asignatura.

Figura 13

Relación Respetuosa Maestro-Estudiante



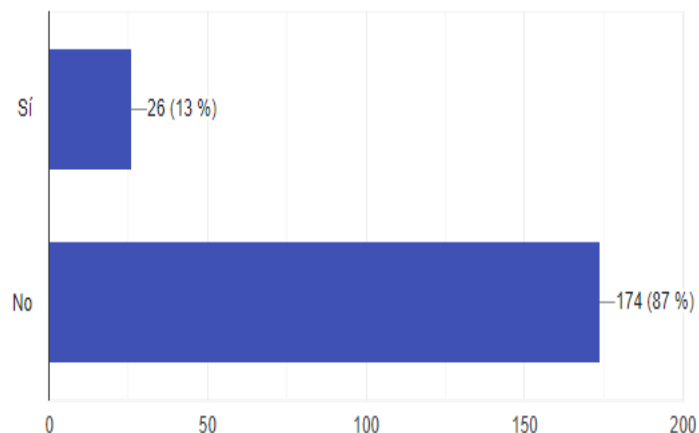
Nota: elaboración propia.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

La figura 15 demuestra que un 99% de los estudiantes manifiestan recibir un trato amable y respetuoso de su docente de matemáticas. Esto refleja un trato efectivo que favorece el aprendizaje y el ambiente escolar.

Figura 14

Desarrollo de Clases en Otros Espacios Diferentes al Aula.

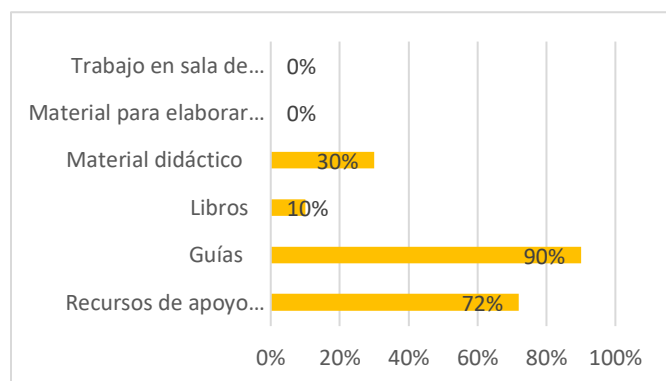


Nota: elaborada propia.

En este aspecto se observa cómo el 87% de los estudiantes manifiestan no haber realizado sus clases de matemáticas en otros escenarios diferentes al aula de clases, dejando de lado una valiosa oportunidad para aprender de forma dinámica y significativa. Solo el 13% de ellos manifiestan haberlas tenido en algún momento de su formación escolar.

Figura 15

Recursos Utilizados en el Aula con Relación al Aprendizaje Matemáticos



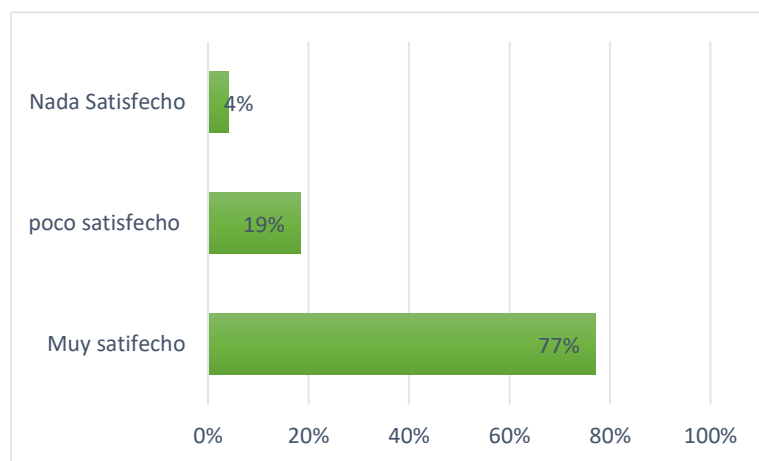
Nota: elaboración propia.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

La gráfica 17 refleja que el recurso más utilizado para desarrollo del aprendizaje matemático son las guías elaboradas por los docentes con un 90% y los recursos de apoyo audiovisual con un 72%. El manejo de material didáctico está representado por un 30% y la utilización de libros solo alcanzó un 10%. Se evidencia una nula utilización en relación con el material para elaborar simuladores de artefactos y trabajo en el aula de informática. Esto demuestra que se ha avanzado en el tema de recursos audiovisuales, pero aún quedan pendientes los otros recursos de gran apoyo que podrían potencializar mejor el aprendizaje matemático.

Figura 16

Satisfacción Escolar en la Educación Matemática



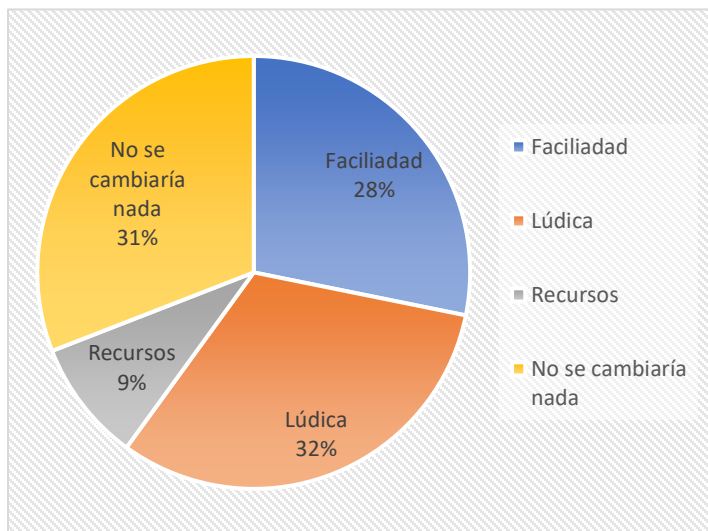
Nota: elaboración propia.

La figura 18 permite reconocer que el 77% de la población estudiantil encuestada se siente muy satisfecha de la educación matemática que recibe. El 19% define estar poco satisfecho y solo el 4% expresa estar nada satisfecho. Los resultados demuestran que, pese a las carencias evidentes en el manejo de recursos, métodos innovadores, entre otros, se refleja un alto grado de satisfacción en la población escolar con relación al aprendizaje matemático.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Figura 17

Propuestas de Mejora en el Aprendizaje Matemático



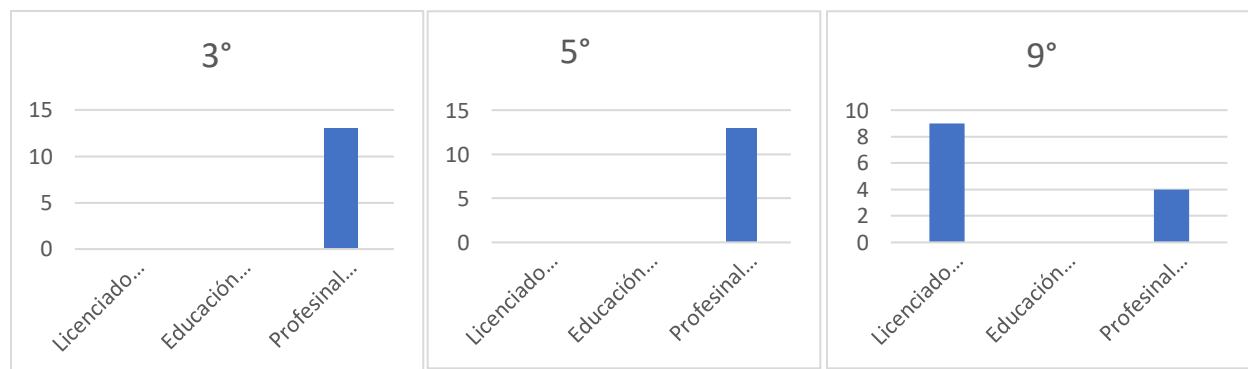
Nota: elaborada propia.

Frente a las propuestas de mejora el 32% define implementar un aprendizaje más lúdico y activo. El 28% que el aprendizaje se desarrolle de manera más fácil y sencilla. El 31% argumenta que no le cambiaría nada porque esta perfecto tal y como se ha aplicado hasta el momento, y el 9% establece que algo indudablemente a mejorar son los recursos utilizados en el aula, para dinamizar y mejorar la adquisición de competencias matemáticas.

4.5. Encuesta docente- Experiencia, formación y competencias

Figura 18

Título Universitario Del Docente de Matemáticas



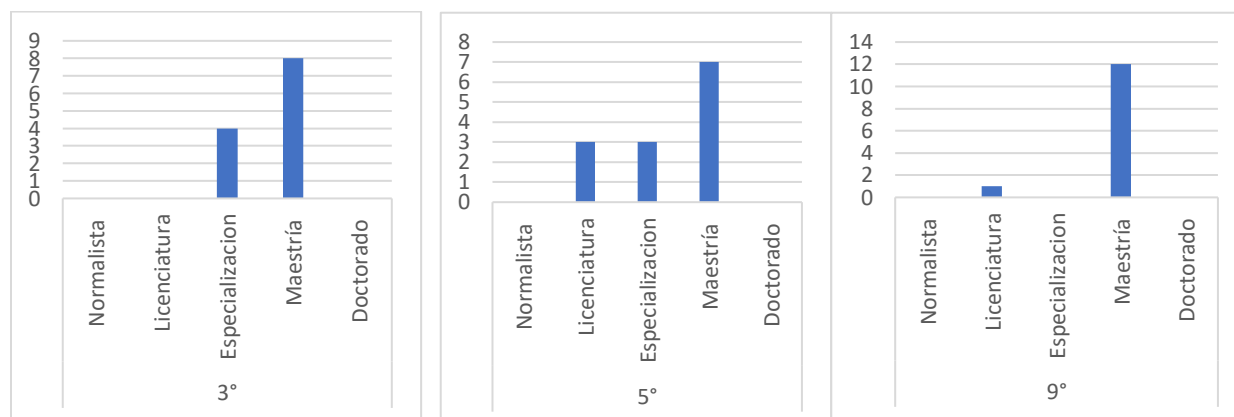
Nota: elaboración propia.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

En las encuestas realizadas a los 13 docentes se puede evidenciar con respecto al título universitario, que los 13 docentes del grado 3° y 5° son licenciados en áreas diferentes a la de matemáticas. Encontrándose que la carga académica en esta área es asignada por afinidad del docente con la asignatura y no por tener la formación o capacitación que esta requiere. Esto en consideración se da por lo dispuesto en temas de contratación de la SED. Por el contrario, en el grado 9°, se relacionan 9 docentes licenciados en matemáticas y 4 de ellos son profesionales de otra área del conocimiento relacionadas con las matemáticas, como, por ejemplo: ingenieros, contadores, físicos entre otros.

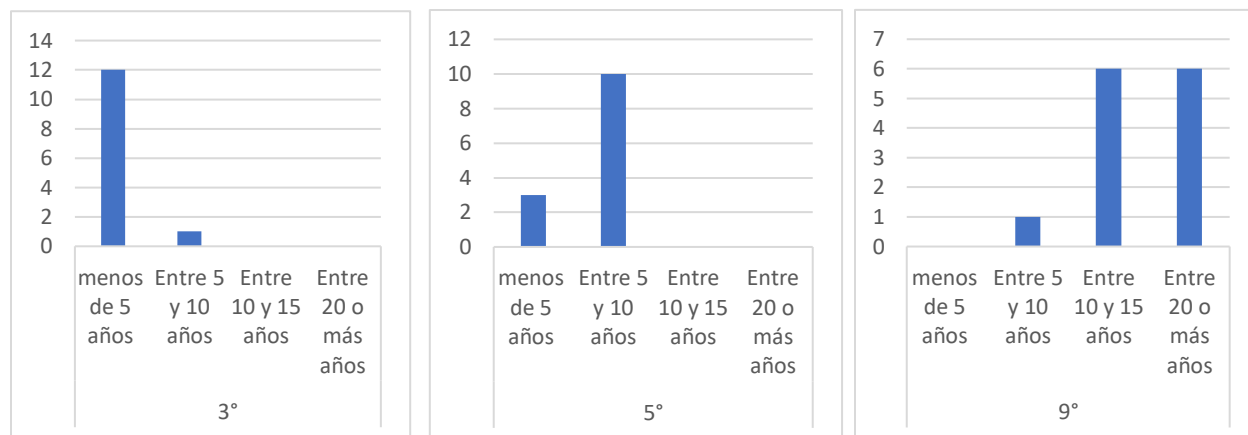
Figura 19

Nivel Educativo Alcanzado por los Docentes que Tienen a Cargo el Área de Matemáticas



Nota: elaboración propia.

En relación con el nivel educativo se encuentra que en el grado 3°, 4 docentes tienen especializaciones y 8 docentes tienen maestrías. En el grado 5°, se observa que 3 docentes son licenciados en diferentes áreas del conocimiento, 3 de ellos tienen especialización y 7 de ellos tienen maestría. Cabe aclarar que estas especializaciones y maestrías cursadas por los docentes de 3° y 5° no están relacionadas con la formación matemática. En el grado 9° se evidencia que solo 1 docente tiene su licenciatura en matemáticas y 12 han continuado su formación posgradual a nivel de maestría. Por el contrario, a lo reflejado en los grados 3° y 5°, los docentes de grado 9° realizan posgrados con la intención de profundizar sus competencias matemáticas.

Figura 20*Años de Experiencia Como Formador Matemático**Nota: elaboración propia.*

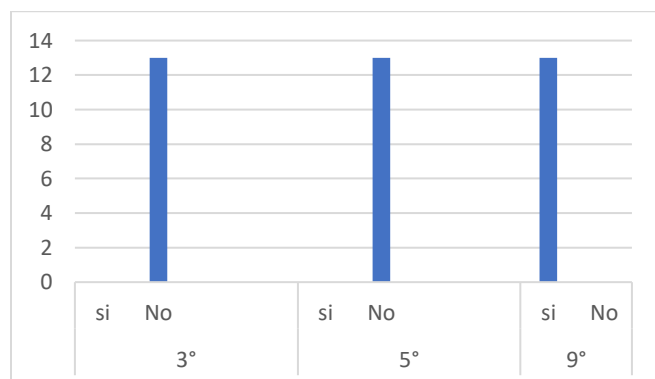
En la encuesta realizada a los 39 docentes se puede evidenciar con respecto a los años de experiencia como formador matemático que, en grado 3°, 12 docentes tienen menos de 5 años de experiencia y solo 1 de ellos tiene entre 5 y 10 años, ningún docente en este grado tiene experiencia entre 10 años o más. Esto se da porque en estos grados los docentes cambian de asignatura y rotan de cursos, por consiguiente, no hay continuidad en la experiencia formativa en el área.

Con respecto al grado 5°, 3 de los docentes tiene menos de 5 años de experiencia y 10 entre 5 y 10 años. En el grado 5° los docentes presentan un grado de experiencia mayor en comparación a los grados 3° porque en estos niveles de formación existe un docente que asume la carga académica por varios años consecutivos en matemáticas. En relación con el grado 9°, solo 1 docente tiene entre 5 y 10 años de experiencia, 6 docentes entre 10 y 15 años y otros 6 docentes entre 20 o más años como formador en esta área. En el grado 9° los años de experiencia evidentemente son mayores porque son docentes nombrados para esta asignatura.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Figura 21

Docentes que han Realizado Cursos de Actualización en Matemáticas

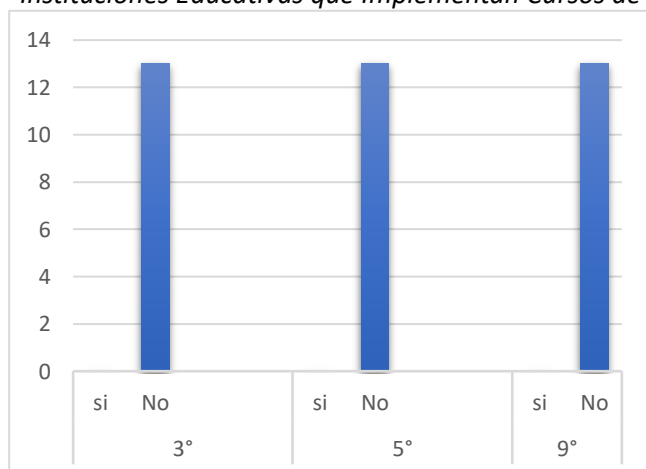


Nota: elaboración propia.

La figura 23 demuestra que en los grados 3° y 5° los docentes no realizan cursos de actualización específicos para matemáticas. En los grados 9° se refleja todo lo contrario, los 13 docentes encuestados han realizado 1 o varios cursos de actualización en matemáticas. Esto deja ver, mayor grado de compromiso formativo en los docentes de los grados 9° en relación con los docentes de los grados 3° y 5°.

Figura 22

Instituciones Educativas que Implementan Cursos de Formación Docente Para Matemáticas



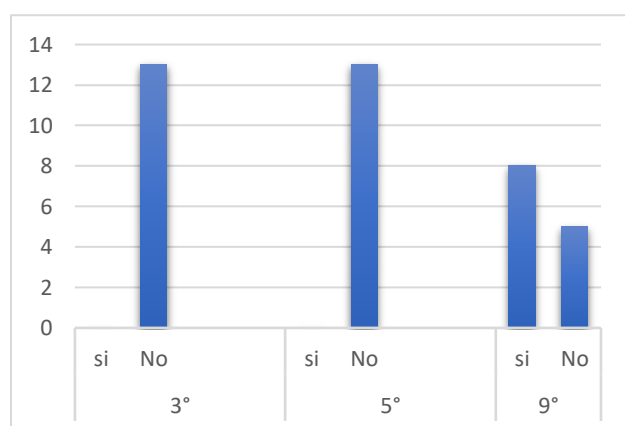
Nota: elaboración propia.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

En la figura 24 se observa que en los grados 3°, 5° y 9°, es inexistente formación docente que tienda a fortalecer las competencias matemáticas en los docentes que tienen esta área a cargo. Se evidencia que sí existe formación docente dentro de las instituciones Educativas a nivel global como por ejemplo modelos pedagógicos, evaluación, currículo, etc., pero estas no están diseñadas particularmente para fortalecimiento de las diferentes áreas del conocimiento.

Figura 23

Docentes que han Realizado Investigación Matemática



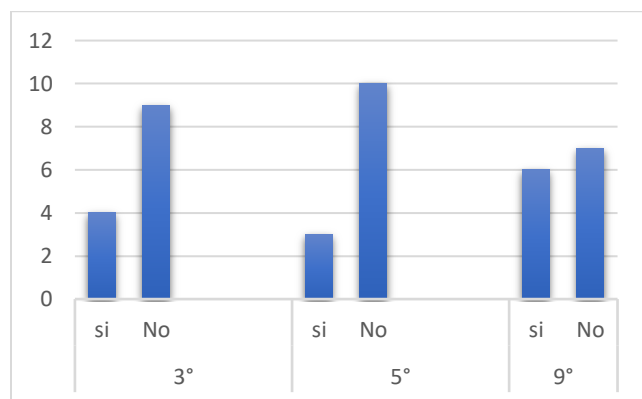
Nota: elaboración propia.

En este aspecto la figura 25 deja ver que en el grado 3° y 5° los docentes no realizan investigaciones matemáticas. En los grados 9°, 8 docentes manifestaron si hacerlo y 5 de ellos no. Este aspecto permite reconocer que los docentes matemáticos de los grados inferiores no desarrollan investigación porque su formación posgradual no está orientada hacia esta área en particular.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Figura 24

Docentes que han Sido Beneficiarios de Posgrados Subsidiados por la SED

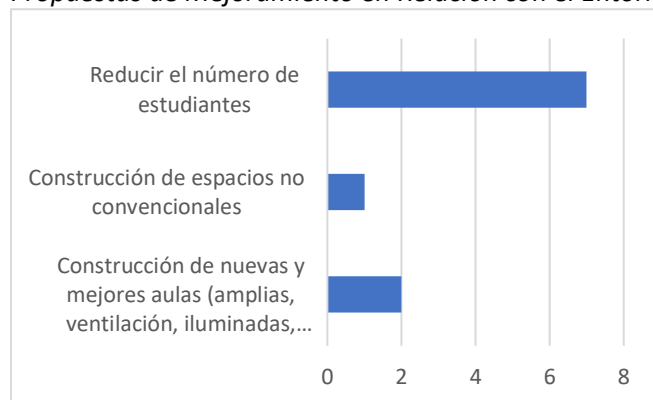


Nota: elaboración propia

La figura 26 refleja que los docentes de grado 3° y 5° no ha sido beneficiarios de los subsidios otorgados por Secretaría de Educación, mientras que los docentes de grado 9° son los que evidencian mayor participación en esta oferta educativa.

Figural 25

Propuestas de Mejoramiento en Relación con el Entorno Físico (Infraestructura de Aula)



Nota: elaboración propia

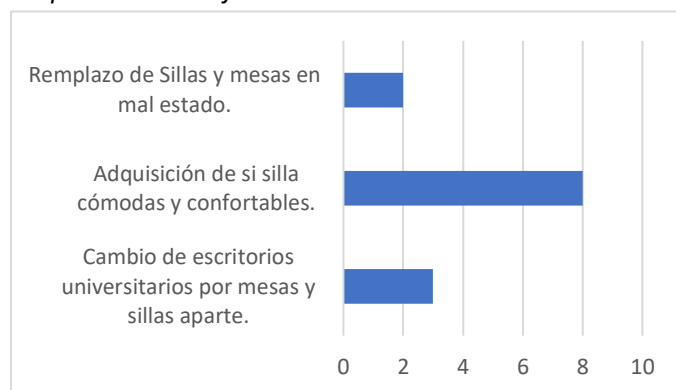
La gráfica 27 recoge las propuestas de los docentes con relación al entorno físico (estructura de aula), en ella los docentes proponen en primera medida, reducir el número de estudiantes, ya que, pese a que las aulas son grandes, el espacio se reduce considerablemente en el momento de contar con un número significativo de estudiantes. Como segunda propuesta a este aspecto, se define la construcción

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

de nuevas y mejores aulas, así como la edificación de espacios diferentes, específicamente relacionados con aulas no convencionales, aula de robótica, aulas digitales, aula de exposición-aula múltiples, entre otros.

Figural 26

Propuestas de Mejoramiento con relación al Mobiliario de Sillas y Mesas

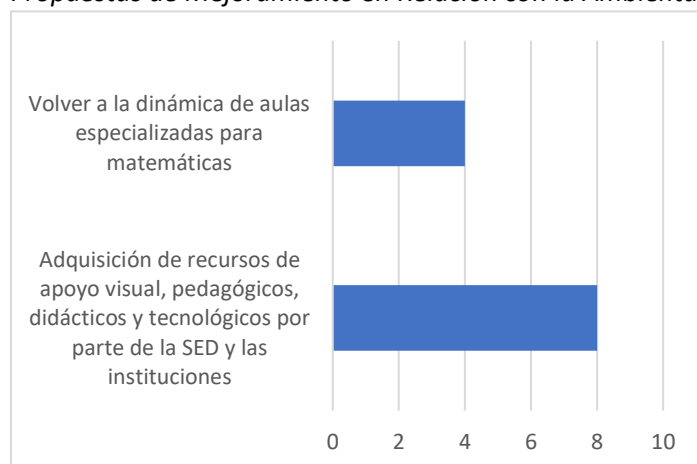


Nota: elaboración propia

La gráfica 28 recoge las propuestas de los docentes con relación al entorno físico (mobiliario: sillas y mesas), en ella los docentes proponen principalmente la adquisición de sillas cómodas y confortables para los estudiantes. Seguida del cambio de escritorios universitarios por sillas y mesas que vengan a parte. Así como también proponen el reemplazo de sillas y mesas en mal estado.

Figura 27

Propuestas de Mejoramiento en Relación con la Ambientación Física de tipo matemático



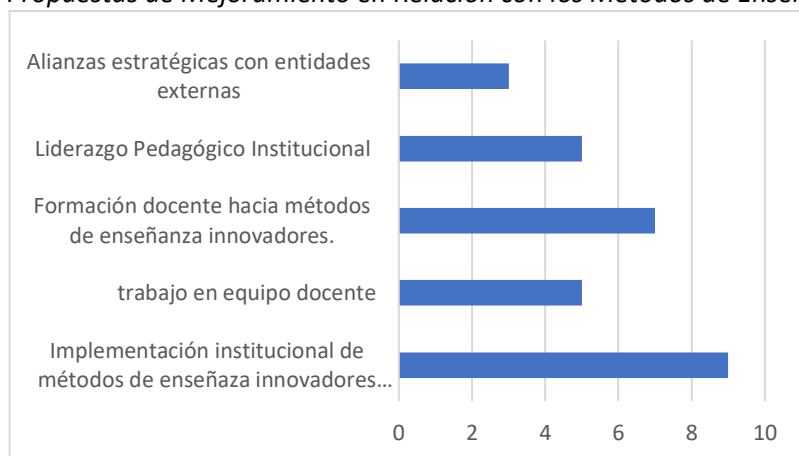
Nota: elaboración propia.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Para la propuesta de mejoramiento en relación con el entorno físico (Ambientación física con recursos de apoyo visual, pedagógicos y tecnológicos de aprendizaje matemático) los docentes proponen principalmente la adquisición de recursos por parte de la SED y las instituciones educativas. Por otro lado, las instituciones que antes de la pandemia manejaron aulas especializadas (aulas específicas y fijas de matemáticas donde los estudiantes son los que se desplazan para llegar a ella) los docentes solicitan volver a este tipo de estrategia, que de acuerdo con su percepción arrojó buenos resultado en referencia a la ambientación del espacio físico para el aprendizaje matemático.

Figura 28

Propuestas de Mejoramiento en Relación con los Métodos de Enseñanza Innovadores



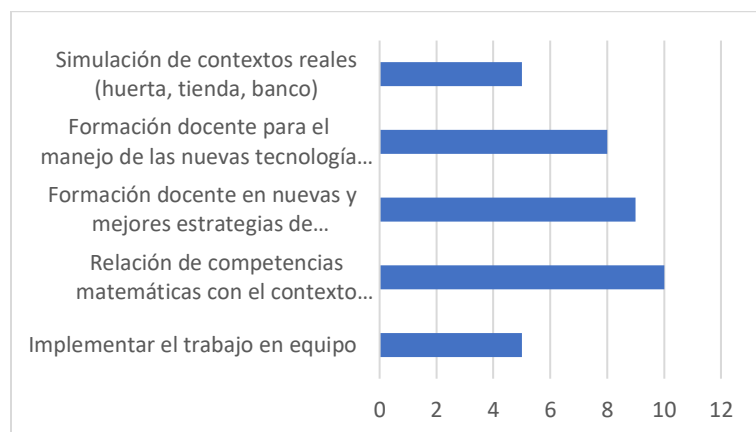
Nota: elaboración propia.

Frente a las propuestas los docentes siguen: la implementación institucional de métodos de enseñanza innovadores (STEM, trabajo por proyectos, gamificación, entre otros); formación docente hacia estos nuevos métodos; el desarrollo de un verdadero liderazgo pedagógico a nivel directivo y por último consolidación del trabajo en equipo y alianzas estratégicas con entidades externas.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Figura 29

Propuestas de Mejoramiento en Relación con las Estrategias Efectivas de Aprendizaje

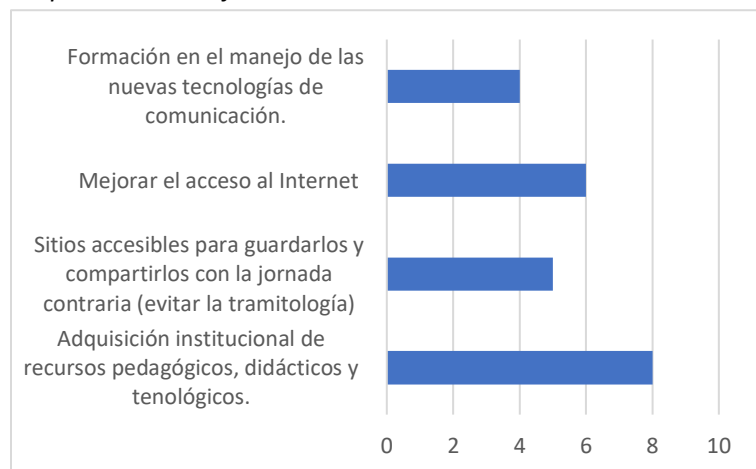


Nota: elaboración propia.

Frente a las propuestas de mejoramiento en relación con las estrategias efectivas de aprendizaje matemático, los docentes proponen que las estrategias utilizadas para la enseñanza estén relacionadas con la solución de problemas en contextos reales de su entorno inmediato, local y mundial. Así como formación docente institucional y desde la SED en nuevas y mejores estrategias de aprendizaje matemático y el manejo de tecnologías contemporáneas. También se reconoce propuestas relacionadas a la implementación del trabajo en equipo y simulación de contextos reales (huerta, tienda, banco, etc.).

Figura 30

Propuestas de Mejoramiento en Relación con los Recursos



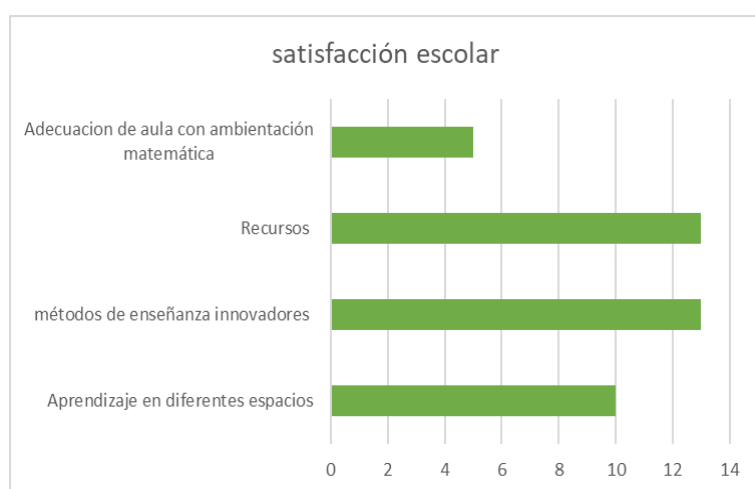
Nota: elaboración propia.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Frente a las propuestas de mejoramiento en relación con los recursos utilizados en el aula para el aprendizaje matemático, los docentes proponen la adquisición institucional de recursos pedagógicos, didácticos y tecnológicos específicos para el área; mejorar el acceso a internet; disposición de sitios accesibles para guardar y compartirlos con la jornada contraria evitando la tramitología. Así como también, la formación docente frente al manejo de los recursos tecnológicos más modernos.

Figura 31

Propuestas de Mejoramiento en Relación con la Satisfacción Escolar



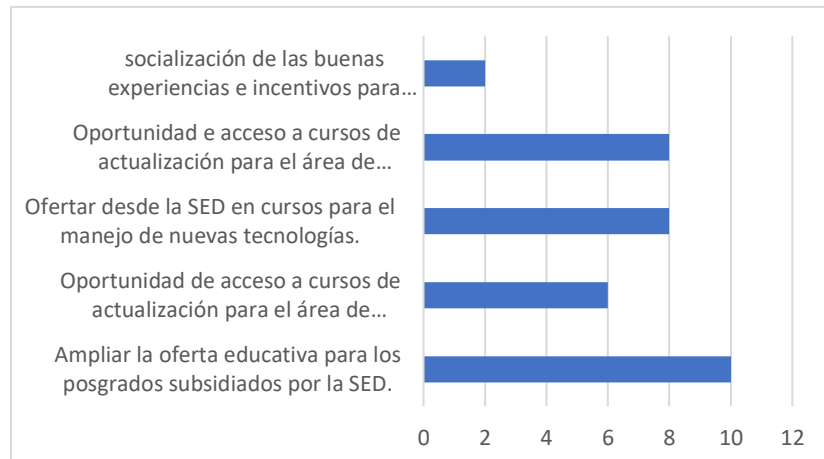
Nota: elaboración propia.

La gráfica muestra como propuesta para mejorar la satisfacción escolar, implementar en el aula diversos recursos de tipo pedagógico, tecnológico y didáctico. También relacionan la utilización de métodos de enseñanza innovadores, proporcionar el aprendizaje matemático en otros escenarios diferentes al aula y ambientar el aula con recurso visuales y manipulables para enriquecer el ambiente educativo.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Figura 32

Propuestas de Mejoramiento en Relación con la Formación Docentes



Nota: elaboración propia.

Las propuestas de mejoramiento en relación con la formación docente están encaminadas en: ampliar la oferta educativa para los posgrados subsidiados por parte de la SED; la formación en el manejo de las nuevas tecnologías y cursos de actualización específicos del área. Se propone, además, que esta actualización en la formación matemática se dé también desde las instituciones educativas y se desarrollen programas de incentivos para los docentes con buenos resultados en el área.

Los anteriores resultados permitieron consolidar la información para tener un panorama amplio de los ambientes de aprendizaje matemático en la educación pública. Gracias a ellos, se logra identificar en el ambiente físico, aulas amplias, con adecuada ventilación e iluminación, la dificultad en estos escenarios está relacionado con el número de estudiantes que oscila entre 40 y 45 estudiantes. Los hallazgos también determinaron el arraigo a metodologías tradicionales en la enseñanza de las matemáticas; falta de métodos de enseñanza innovadores; la utilización de estrategias efectivas y el manejo de recursos para fortalecer las competencias. Por otro lado, se encontró como factor determinante la escasa formación docente en el área, principalmente en los grados 3° - 5°; la falta de liderazgo pedagógico y los cambios que se han suscitado con respecto a los imaginarios sociales “al mito de dificultad y miedo al área de matemáticas”.

5. Análisis e interpretación de los resultados

El desarrollo de esta investigación permitió conocer aspectos relevantes de los ambientes de aprendizaje matemático y con ellos se dio respuesta a la pregunta de investigación ¿Qué características tienen los ambientes de aprendizaje matemático en la educación pública para proponer orientaciones pedagógicas, administrativas y de aporte a la política educativa para el mejoramiento del área y de la calidad educativa? Así como también, se logró el alcance del objetivo general y los objetivos específicos del tema de investigación.

De acuerdo con lo anterior, es pertinente definir los ambientes de aprendizaje, para García- Chato (2014), SED, (2012), Creemers (1994) y De la Orden (1991) determinan que los ambientes de aprendizaje matemático son aquellos que se dan en el aula o en cualquier escenario en el que está inmerso una intención de enseñanza aprendizaje, están caracterizados por la interacción de los diferentes **factores** (físicos, métodos, estrategias de enseñanza, recursos, entre otros) y **actores** que lo integran (docente-estudiante) en el que la interacción determina la eficacia escolar, corroborada con la adquisición de un aprendizaje significativo, que se evidenciada no solo en los resultados escolares de las pruebas internas y externas, sino especialmente en el desenvolvimiento asertivo y eficaz en los diferentes aspectos de la vida cotidiana.

En esta medida el estudio logra dar respuesta al primer objetivo específico que busca “Identificar los factores que tienen mayor incidencia en los ambientes de aprendizaje matemático”. Los resultados logran definir cinco factores que inciden de manera importante los ambientes de aprendizaje: ambiente físico, métodos de enseñanza innovadores, estrategias efectivas de aprendizaje-recursos, satisfacción escolar, experiencia y formación docente. Sin embargo, de los 5 factores 3 de ellos tiene un grado de incidencia mayor por pertenecer principalmente a componentes pedagógicos y didácticos, en este caso, el factor de métodos de enseñanza innovadores, el factor de estrategias efectivas de enseñanza-

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

recursos y el factor de experiencia y formación docente, los cuales, además, repercuten directamente en el aprendizaje matemático, en los resultados y la eficacia escolar.

Ahora bien, y dando respuesta al objetivo específico número dos, Analizar cómo repercuten estos factores en el ambiente escolar y en el aprendizaje matemático, se da explicación a partir de cada uno de los cinco factores de estudio. En primer lugar, tenemos el estudio al factor **ambiente físico** y con relación a la subcategoría de aulas amplias, el estudio arrojó un porcentaje alto en mención a que este ideal no se da, debido especialmente a la cantidad de estudiantes que hay por aula, entre 40 y 45 estudiantes, esta sobrepoblación por aula, según los maestros encuestados, afectar componentes importantes de la educación y el aprendizaje. Desde esta perspectiva, los grupos grandes hacen el ambiente más cargado a causa del manejo del comportamiento que se debe mantener, el tiempo efectivo de aprendizaje es más corto por la dinámica propias de atender un grupo numeroso, el trabajo en equipo se obstaculiza, porque la movilidad y el espacio para su desarrollo es limitado y el manejo del ruido es constante. Por otro lado, el grado de estrés laboral puede agudizarse en los maestros y por consiguiente afectar considerablemente su desempeño formativo.

Otras subcategorías de análisis fue iluminación, ventilación y estética de las aulas, en relación con la iluminación y ventilación los resultados fueron favorables especialmente porque en la mayoría de los colegios se debe hacer cumplimiento de esta norma de bioseguridad por pandemia. Sin embargo, la subcategoría de estética o apariencia no obtuvo la generalidad favorable deseada, especialmente en las instituciones donde los colegios aún son antiguos. Se reconoce cómo los años de construcción y la falta de mantenimiento requerido influyen para que estas aulas tengan una apariencia poco agradable. De acuerdo con lo anterior, se reconoce que un ambiente poco estético puede afectar la motivación, el gusto por el aprendizaje y hasta el éxito escolar (Jaramillo, 2007). En esta medida, es importante que el estado, las secretarías de educación y los directivos trabajen mancomunadamente por la equidad,

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

armonía y estética de la planta física para subsanar las desventajas de cuyas instituciones presentan marcado deterioro físico.

Con respecto a la revisión del mobiliario relacionado con sillas y mesas se evidencia una mediana calidad y resistencia en estos elementos, pero también, se comprobó, que en algunas aulas este componente está visiblemente deteriorado y en mal estado, especialmente en las sillas de plástico que pueden llegar a ser un factor de riesgo para los estudiantes, debido que al romperse muchas de ellas quedan con filos que pueden ocasionar cortes o accidentes. Los docentes y estudiantes coinciden en un cambio urgente a este tipo de mobiliario, no solo en atención al deterioro normal de estos elementos, sino a un factor aún más relevante, el cual obedece a la comodidad y confort de las sillas particularmente. Migliani (2019), enfatiza que es un derecho aprender en espacios seguros, saludables y estéticamente atractivos.

Por otro lado, las subcategorías de mobiliario de acuerdo con la edad de los estudiantes fue favorable a igual que la subcategoría sobre la versatilidad del mobiliario para su libre movilidad y así poder organizar las mesas y sillas por grupos de trabajo, sin embargo, dicha versatilidad se ve limitada por el grupo numeroso de estudiantes encontrados por aula, limitando así este tipo de organización y dinámicas.

Así mismo, la subcategoría de ambientación física de apoyo al aprendizaje matemático (en relación con recursos visuales, pedagógicos, didácticos y tecnológicos) refleja en la mayoría de las clases observadas que este componente no se da, la falta de ello refleja un aula tradicional, poco llamativa e interesante para los estudiantes. La carente ambientación matemática deja ver los escasos o tal vez los inexistentes recursos con los que cuentan estos ambientes de aprendizaje y la incidencia directa que esto puede tener en el aprendizaje. El no despertar interés, asombro o una emoción positiva puede afectar la experiencia de aprender, no es lo mismo conocer el concepto de sólidos geométricos con

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

marcador y tablero como únicos recurso, a tener el material para elaborar un modelo a escala de un prototipo de máquina. Estar en un espacio rodeado de elementos relacionados con la matemática se convierte en un estímulo para los estudiantes y un reto para el docente como agente dinamizador. Desafortunadamente los resultados demuestran que la aulas de la educación pública carecen de este importante componente educativo.

Esta realidad se mitiga un poco en las instituciones encontradas donde se lleva a cabo el trabajo por *aulas especializadas*, siendo el aula de matemáticas una de ellas, en las que los docentes del área de matemáticas se mantienen fijos en el aula y los estudiantes son los que deben rotar. Este modelo de aulas permite ambientar y dotar el aula de recursos didácticos específicos en matemáticas y desarrollar ambientes enriquecidos estructuralmente. Sin embargo, los recursos para este tipo de aulas siguen siendo insuficientes si se desea llegar al ideal esperado y definido como verdaderas “Aulas especializadas”, esto se concluye, de acuerdo con lo observado en la única aula encontrada que trabaja bajo este modelo educativo.

Por consiguiente, también se logra identificar en el ambiente físico que el aprendizaje matemático se da permanentemente en el aula y no en otros escenarios como la biblioteca, el patio, la sala de informática, el aula múltiple, entre otros. Estos otros escenarios diferente al aula no son utilizados por los docentes, dejando de lado la valiosa oportunidad de aprender en contextos diferentes y tal vez más enriquecedores que el aula misma. Se puede definir gracias al estudio que esta estrategia no es tenida en cuenta principalmente por las dificultades para acceder a estos lugares, primero porque simplemente algunas instituciones no cuentan con este tipo de escenarios o porque su ingreso es limitado, debido a que están destinadas para docentes de otras asignaturas.

El segundo factor de análisis corresponde a los ***Métodos de Enseñanza Innovadores*** entendiendo por métodos innovadores las STEAM, la gamificación, el aula invertida, el aprendizaje

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

basado en proyectos, entre otros métodos de enseñanza, ya inmersos en países desarrollados como EE. UU, Reino Unido, Finlandia y los países que conforman la Unión Europea, y que además han arrojado excelentes resultados. Estos métodos propenden hacer del estudiante un constructor activo de su propio aprendizaje, en el que pueda organizarlo y especialmente usarlo en contextos reales según lo define Fernández (2006). Los métodos de enseñanza innovadores le permiten al estudiantes adquirir un aprendizaje significativo, por el rol activo e integral que estos demandan, lo que significa, ir más allá de la simple resolución de operaciones aritméticas básicas y centrarse en los entornos de aprendizaje con nuevos enfoques que propicien la adquisición de competencias ciudadanas, laborales, financieras, entre otras, a través de las matemáticas. Con base a lo anterior, el estudio dejó ver que en la mayoría de las instituciones de consulta no se implementa este tipos de métodos innovadores de enseñanza.

De acuerdo con lo anterior, también se logró reconocer que, solo una de las instituciones encuestadas particularmente en el grado 9° vincula las STEAM como método de enseñanza. Estos acercamientos, cabe aclarar, se dan por iniciativa propia de un grupo de docentes, que deben enfrentar limitantes con respecto a la formación, los recursos y espacios para el trabajo en equipo. Es importante precisar que, en este caso particular, no tuvo injerencia, ni liderazgo en su implementación los directivos docentes de la institución.

Los métodos de enseñanza innovadores nacen para atender las demandas de una sociedad en constante cambio, y cuyas necesidades y desafíos cada vez son más exigentes. No educar bajo entorno de aprendizaje innovadores como los nombrados anteriormente, podría ser la principal causa de bajo rendimiento escolar y de los resultados preocupantes arrojados por las pruebas nacionales e internacionales. En este caso, es urgente la formación docente en el conocimiento y dominio de estos métodos de enseñanza innovadores, así como legislar su implementación desde la política educativa y proporcionar los recursos necesarios para su aplicabilidad. Así mismo, adquiere un importante papel en

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

la transformación educativa el directivo docente por ser los encargados de dirigir las instituciones y velar por la calidad del aprendizaje.

Como tercer factor del ambiente escolar y el aprendizaje matemático se encuentra las **estrategias efectivas de aprendizaje**, en esta categoría se analizaron 4 subcategorías; *aprendizaje por competencias, pertinencia, clases dinámicas y trabajo en equipo*. Los resultados para la primera subcategoría *aprendizaje por competencias* relacionada directamente con la *solución de problemas*, estrategia que posibilita avanzar a niveles de competencia más complejos de acuerdo con lo definido por el MEN (2006). En este caso, el estudio arrojó que solo el 30% de las clases observadas le dan la prioridad a esta importante competencia matemática, evidenciando además que el 70% de las estrategias que más se utiliza es la solución de operaciones aritméticas. Sin duda, aprender a solucionar algoritmos es útil, pero no desarrolla por sí sola una competencia, por ello, se destaca la necesidad de insertar la solución de problemas como una experiencia de aprendizaje verdaderamente significativo donde se priorice procesos lógicos, de relación, comparación, toma de decisiones, de explicación, modelación, entre muchos otros proceso de mayor complejidad cognitiva, que no pueden faltar en los procesos de aprendizaje demandantes por la educación actual.

La segunda subcategoría analizada fue *la pertinencia de los aprendizajes* que obedece principalmente a la elección de conocimientos que tengan estrecha relación con la utilidad para la vida y su aplicabilidad en situaciones de contextos reales. En esta subcategoría se identificó que más del 65% de los docentes no imparten el criterio de pertinencia en sus clases. En esta medida, los conocimientos aislados generan desinterés y apatía por el aprendizaje, perdiendo así, gran valor educativo. Esto implica una urgente transformación curricular y poner más énfasis en el aprendizaje que tenga aplicabilidad en la vida cotidiana. Diversas investigaciones han logrado demostrar que las matemáticas en contexto se asimilan mejor, facilitando no solo el aprendizaje, sino haciéndolo más significativo, duradero y competente según con lo que define Alsina (2018).

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Con relación a la tercera subcategoría de análisis, *clases dinámicas y motivacionales* impartidas en el aula, los resultados arrojan que solo un 48% de las clases observadas las desarrollan. Es decir, que más de la mitad de las clases observadas tienden a ser pasivas y poco llamativas. Es fundamental la adquisición de las competencias matemáticas impartidas de manera simple y dinámica, pues las nuevas competencias matemáticas no serán tan sencillas de alcanzar. Con ello, le corresponde al docente investigar, indagar, experimentar y ejecutar estrategias cada vez más activas, lúdicas y atractivas a la hora de impartir el aprendizaje matemático (Quintanilla 2020). Con ello, se motiva el interés y el gusto por el aprendizaje, por ejemplo, el juego es un estímulo intelectual y de desarrollo social imprescindible (Ferrero, 2004). La poca atención a esta estrategia podría no solo incidir negativamente en la motivación, sino en la actitud positiva que puedan tener los estudiantes frente al aprendizaje.

Ahora bien, frente al el estudio de la cuarta estrategia efectiva de aprendizaje relacionada con el *trabajo en equipo*, arrojó como resultado, que es la estrategia menos utilizada en el aula, cuyo limitante puede estar asociado al gran número de estudiantes por aula limita la movilidad y el desarrollo de esta estrategia a la observación del aula física, donde el, según lo argumentado en la encuesta por los docentes. Prescindir de la aplicabilidad de esta estrategia en el aula, afectaría el aprendizaje de una de las competencias ciudadanas más importantes de la sociedad actual y de la cual depende en gran medida el éxito académico, laboral, social y hasta familiar. Esta competencia desarrolla múltiples habilidades útiles y necesarias para la vida en general, ya que de ella se desprende otras habilidades fundamentales como; la comunicación, la resolución de conflictos, la negociación, la motivación, el compromiso, entre mucha otras. Una razón para que esto no se dé, podría ser la falta de conciencia frente a esta importante estrategia o porque tal vez, ni los mismos maestro poseen el dominio de ella.

Frente a los *recursos* utilizados y que hacen parte de las estrategias efectivas de aprendizaje matemático, se evidencia como predomina el uso de guías elaboradas por los docentes y elementos de apoyo audio visual como los televisores por aula. Sin embargo, otros recursos como textos, material

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

didáctico y material para elaboración de simuladores de artefactos son muy escasos o casi nulos en varias de las instituciones consultadas. Por otra parte, no existe acceso a los computadores del aula de tecnología para el desarrollo de aprendizaje matemático, porque esta aula ya tiene asignación completa de uso para la clase de informática. Por supuesto, la falta de recursos incide profundamente en el desarrollo escolar y sus resultados efectivo. Los recursos educativos intervienen sustancialmente en el acto educativo y la motivación, siendo tal vez el medio más eficaz para lograr verdaderas habilidades y competencias matemáticas. En este caso se sabe que la legislación educativa en el país no permite solicitar a los padres la adquisición de ningún recurso educativo, pero tampoco provee los recursos necesarios para el fortalecimiento de los procesos de enseñanza aprendizaje.

El cuarto factor de estudio está relacionado con el grado de **satisfacción escolar**, en ello la investigación dejó ver un resultado muy favorable, indicando que es una de las áreas favoritas de los estudiantes. Los resultados reflejan además que aprenden con facilidad y expresan sentir gusto, interés y motivación por la matemática. Con respecto al sentimiento o emoción que despierta en ellos, la alegría fue la que arrojó el mayor porcentaje de favorabilidad. En cuanto a los sentimientos de miedo, angustia o preocupación, los resultados fueron poco significativos. Otro aspecto de gran relevancia que se evidenció en los hallazgos fue el buen trato, respeto, cordialidad y apoyo proporcionado por el docente.

Para Roces *et al.* (1997) la percepción de calidad de vida escolar desde la variable cognitiva y emocional por parte del alumno es considerada crucial para entender los alcances del logro escolar. Por lo que también, la satisfacción escolar denomina un análisis que proporciona información relevante sobre la vida escolar del estudiante y sus posibles intervenciones de mejora (Enache, 2011). El resultado frente a este factor permite identificar que la falencia en los ambientes, el aprendizaje y los resultados del logro escolar no corresponde a la satisfacción escolar, sino a otro tipo de factores. Se evidencia un

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

esfuerzo importante en los docentes para los estudiantes se sientan a gusto en sus clases de matemáticas.

Como quinto factor de estudio se relaciona la ***experiencia, formación y competencia del docente***. En ello, el factor experiencia es baja para los grados 3° y 5°, debido a la dinámica de rotación docente en los grados iniciales o la asignación académica en otras áreas, lo que hace que se reste años de experiencia continua. Con respecto a la formación profesional en los docentes de primaria se reflejan títulos profesionales diversos, pero ninguna de ellos obedece a una formación matemática, a diferencia del grado 9°, en el que la gran mayoría de los docentes son licenciados en matemáticas o en su defecto son profesionales en áreas afines a la matemática. En contraste a esto, se refleja que los cursos de actualización o estudios de posgrado de los docentes de 3° y 5° no corresponden a seguir cualificando su práctica educadora con relación al aprendizaje matemático, en las entrevistas se evidenció que tienen motivaciones específicas hacia otras áreas del conocimiento. Otro panorama muestra los docentes de grado 9° en el que es evidente que todos los cursos de actualización y posgrados e investigaciones están relacionados con la enseñanza matemática.

Bloom (1968) afirmaba que más del 90 % de los estudiantes puede llegar a dominar lo que se les trata de enseñar si se domina la materia por parte del docente. Podría definirse entonces, que es posible que este factor, falta de formación específica en el área de los docentes de los grados 3° y 5° incidente en los bajos resultados de los estudiantes. La falta de formación y actualización específica en el área matemática hace que se carezca de conocimientos y herramientas para enfrentar la aplicabilidad de métodos de enseñanza innovadores y de estrategias efectivas de enseñanza, así como la utilización de recursos pedagógicos y tecnológicos más modernos y el manejo de las nuevas y necesarias competencias docentes, lo que sin duda incide en la formación de los estudiantes.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

El papel de los enfoques constructivistas y la educación del futuro no prescindirá de los docentes, sino por el contrario, tendrá aún una mayor importancia. Para Sarmiento (2016), en la actualidad no es suficiente con el profesional que tiene buen dominio en su disciplina; ahora el perfil docente es aún más exigente, ya que exige adaptabilidad, desarrollo del pensamiento crítico, proactividad y el manejo de diferentes tecnologías. La pedagogía y la docencia vienen dando grandes cambios con el tiempo y ha surgido el desarrollado de nuevas formas de trabajo que se ajustan a los cambios sociales. El docente empieza a cambiar sus métodos y prácticas gracias a la formación, en la que deja de transmitir un conocimiento y pasa a ser un facilitador del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Ahora bien, y con relación al alcance del objetivo específico número tres en el que se busca conocer propuestas de mejoramiento para los ambientes de aprendizaje matemático desde los docentes y estudiantes a partir de su propia experiencia y realidad. En el caso de los maestros, se indagó por medio de una encuesta sus aportes con respecto a cada uno de los factores que integran los ambientes de aprendizaje, arrojando como resultado para el **factor de ambiente físico**, la importancia de reducir el número de estudiantes por aula, en el caso de las instituciones donde sobrepasan los 35 estudiantes, la adquisición de mobiliario resistente y cómodo para los estudiantes, así como la adquisición de recursos físicos, lúdicos, didácticos, tecnológicos y de ambientación matemática para el aula.

Como propuesta de mejoramiento para los métodos de enseñanza innovadores los docentes enfatizan en la necesidad urgente de implementación de estos métodos, atendiendo por supuesto, primero a la formación docente. También manifiestan la importancia del liderazgo pedagógico que debe emprender el rector hacia dichas transformaciones curriculares, en la que, además, debe disponer de espacios y tiempos para el trabajo en equipo, y así, poder consolidar los acuerdos que llevarán a la transformación pedagógica a su ejecución institucional.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Frente a las propuestas de mejoramiento relacionadas con las **estrategias efectivas de aprendizaje matemático**, los docentes reconocen la urgente necesidad de empezar a aplicar estrategias que estén conectadas principalmente con la solución de problemas en contextos reales de su entorno inmediato, local y mundial, como, por ejemplo, destacan la simulación de contextos reales como; huerta, tienda, banco, etc. Así como en el fortalecimiento de la capacitación docente institucional y desde la SED en donde se aprendan nuevas y mejores estrategias de aprendizaje matemático y de manejo de tecnologías contemporáneas.

De la misma manera, reconocen el trabajo en equipo como una de las estrategias de aprendizaje más importantes y urgentes de priorizar. Chapman (2006) señala lo enriquecedor del aprendizaje cuando se resuelven problemas desde el colectivo, que debe tomar una posición conjunta ante los datos matemáticos, para analizarlos críticamente y tomar decisiones. El proceso de negociación y significados en este caso conecta significativamente el socio-constructivismo como un enfoque pedagógico y sociocultural imprescindible de manejo para la sociedad actual (D'Amore., et al 2007).

Frente a las propuestas de mejoramiento en relación con los recursos los docentes proponen la adquisición institucional de recursos pedagógicos, didácticos y tecnológicos específicos para el área; mejorar el acceso a internet; disposición de sitios accesibles para guardar y compartirlos con la jornada contraria evitando la tramitología. Así como también, la formación docente frente al manejo de los recursos tecnológicos más modernos.

Como propuesta para la satisfacción escolar los docentes concuerdan en trabajar con métodos innovadores de enseñanza, ambientar la clase matemática o en lo posible, desarrollar el aprendizaje en otros escenarios diferentes al aula y utilizar diversos recursos que posibiliten mayor interés y gusto por el aprendizaje matemático.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Por último, la propuesta en relación con el factor de experiencia y formación docente se enfatiza en la ampliación de la oferta educativa por parte de las SED, tanto para estudios de posgrado como para cursos de actualización específica para el área de matemática. También identifican la necesidad de formación institucional, la socialización de las buenas prácticas e incentivos a los maestros por buenos resultados escolares.

Por su parte los estudiante proponen hacer de las matemáticas más lúdicas, que se impartan con mayor facilidad y que mejoren los recurso.

Ahora bien, de acuerdo con el objetivo específico número 4 que busca Proponer orientaciones pedagógicas, administrativas y de política educativa para mejorar los ambientes de aprendizaje matemático, para ello, se recogen los hallazgos, las propuesta de los estudiantes y docentes y se hace un análisis integral para su construcción. A continuación, se presenta la propuesta:

6. Propuesta:

Orientaciones pedagógicas, administrativas y de política educativa para mejorar los ambientes de aprendizaje matemático

6.1. Introducción

Los resultados de la investigación, los aportes de los docentes y estudiantes frente a los ambientes de aprendizaje matemático en la educación pública permitieron hacer un análisis de los factores que los integran y como éstos repercuten en los resultados de la evaluación de los aprendizajes. Con base en ello, y a partir de una mirada holística, se hace reflexión de este ecosistema educativo, principalmente desde la práctica docente, el liderazgo pedagógico, los procesos administrativos y la política pública. Por consiguiente, esta mirada permitió identificar la falta de atención que se le da a los ambientes de aprendizaje en este campo disciplinar y cómo este repercute directamente en el bajo desempeño escolar. En este sentido, la carencia de una evaluación de los ambientes de aprendizaje, no permiten intervenir de manera efectiva para repensar las condiciones pedagógicas más favorable para sus estudiantes, y así lograr que los resultados mejoren.

El desafío entonces es evaluar y emprender acciones de cambio sustanciales y oportunos en los ambientes de aprendizaje matemático desde los diferentes factores que lo integran. Por ello surge la necesidad de realizar una propuesta que oriente pedagógica y administrativamente a los actores educativos y cómo estos pueden evaluar su entorno escolar y establecer acciones de mejora. Así como también, abrir la reflexión en el Ministerio y Secretarías de Educación, entorno a repensar aspectos de la política nacional de educación, puesto que estas entidades del Estado deben atender las nuevas necesidades educativas, los aportes de las diferentes investigaciones y el aporte de los principales actores educativos para garantizar una verdadera transformación escolar.

6.2. Fundamentación Administrativa de orden nacional

Le corresponde al Ministerio de Educación Nacional (MEN) formular la política nacional de educación, proponer planes de desarrollo, velar por el cumplimiento de la ley, evaluar el servicio educativo, Apoyar los procesos de autonomía local e institucional, entre otros, de acuerdo con el Artículo 2 / Decreto 5012 del 28 de diciembre de 2009. Por su parte, las secretarías de educación deben orientar las políticas y planes del sector Educativo local y nacional, evaluar, fomentar proyectos de investigación e innovación educativa, según lo define el decreto 330 de 2008. Desde esta perspectiva y desde el análisis de los planes de desarrollo, todo apunta a que el ideal en materia educativa está puesto en papel, pero en la práctica, es decir, en el trabajo del aula están lejos de ser alcanzada, lo que la asemeja a un teléfono roto en que la información se va distorsionando desde su formulación hasta llegar al aula después de pasar por varios intermediarios (Spillane, 2004).

Es difícil llevar al aula lo diseñado desde la cúspide del sistema escolar y más aún cuando son pensadas por altos académicos, que muchas veces no conocen las verdaderas dinámicas educativas. Se requiere un reconocimiento desde la auténtica realidad del aula y las apreciaciones valiosas de los verdaderos protagonistas de la educación, en este caso los docentes y estudiantes. Es urgente un diálogo con los gestores educativos y cómo desde sus experiencias se puede intervenir para la mejora educativa. En este sentido, la orientación principal es ver los problemas que afectan la educación matemática y la educación en general sin tapujos y con ojo especialmente crítico, incentivar la investigación y escuchar los aportes de los docentes para el diseño de una nueva y transformadora política educativa.

Con base a lo anterior, se debe consolidar una política educativa que este a la vanguardia con las nuevas necesidades cognitivas, sociales y laborales, en las que se encuentren soluciones a los diferentes problemas educativos para avanzar en la calidad educativa y en el desarrollo del país.

6.3. Fundamentación Administrativa de orden Institucional

El MEN, 2015 establece que la gestión escolar se encarga de enriquecer los procesos pedagógicos, directivos, comunitarios y administrativos considerando la autonomía institucional para dar respuesta a las necesidades locales, regionales y mundiales. Una escuela efectiva, sin duda contará con un director competente, activo y presente, que más allá de cualquier función priorice sobre lo pedagógico. Sin embargo, las múltiples y cada vez más tareas asignadas al cargo directivo hace que esta prioridad pedagógica se tome superficialmente o sea signada a otros. Sin una cabeza que lidere aspectos tan importantes seguramente la calidad en la educación del establecimiento se verá estancada. El informe McKensey, 2007 establece que no se ha encontrado un solo sistema educativo que haya sido transformado sin contar con un liderazgo pedagógico sostenido, comprometido y talentoso. Esto podría definir que, a mayor intervención pedagógica por aparte de la dirección escolar, mayor posibilidad de mejora en los ambientes y resultados de los aprendizajes.

Por otro lado, la formación e idoneidad de los directivos especialmente en el componente pedagógico definirá mayor competencia y asertividad en la toma decisiones de toda la vida escolar. En Colombia el Gobierno Nacional en alianza con la Fundación Empresarios por la Educación, el Banco Interamericano de Desarrollo, FENDIDOC, Fundación Nutresa, British Council, Asocajas, la Fundación Compartir y con el apoyo de las Instituciones de Educación Superior, promueve la **Escuela de Liderazgo** que busca formar Directivos Docentes para fortalecer la gestión en las instituciones y las prácticas de liderazgo pedagógico. Con ello, se atiende a un importante factor de calidad que repercutirá en la mejora y avance escolar.

Con base a lo anterior, se logra analizar que, si bien es cierto, los ambientes de aprendizaje y el papel del docente en el aula son un factor determinante para potencializar el aprendizaje, también lo son y de forma considerable los aspectos de organización y gestión de la institución escolar. En este

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

caso, el reto de transformación y principal agente de cambio se concentra y deben nacer a partir de un liderazgo pedagógico efectivo.

6.4. Fundamentación pedagógica

Las transformaciones sociales hacen que necesariamente se transforme la educación, estas transformaciones priorizan la gestión pedagógica desde una directriz nacional para luego ser concretadas y alimentadas desde los rectores y docentes. La gestión pedagógica se circunscribe primero, en la inclusión de métodos innovadores de enseñanza, para ello, necesariamente debe centrar su atención en el futuro y en las necesidades percibidas en la actualidad (Aguerrondo, 1996). Esta no es una decisión de un solo actor educativo, sino que requiere de un trabajo conjunto, consensuado y formativo de toda la comunidad educativa para poder dar este inaplazable gran paso de evolución escolar.

Ahora bien, partiendo de la base del diseño de estructuras educativas innovadoras y futuristas, se suma a la cadena de gestión pedagógica las estrategias efectivas de aprendizaje, que no son otras que todas aquellas formas de aprendizaje útiles y prescindibles para la vida. Los contextos de aprendizaje deben ser reales, a partir de la vida cotidiana, la cultural, la científica, la estética, etc. Los problemas del mundo serán la excusa perfecta para enseñar matemáticas, las matemáticas se reinventaron (De Lange, 1995). Por ello, cada estrategia debe ser pensada en términos de pertinencia, sentido y utilidad.

Por otro lado, la gestión pedagógica debe atender a la formación de sus estudiantes para que sean competentes, es decir, para que sean capaces de solucionar problemas, en especial de la vida cotidiana. En este caso, los conceptos y la operatividad ya no son el foco de la educación matemática. Ahora es prescindible la solución de problemas desafiantes y variadas que incluyen el cálculo, las nociones espaciales, la estadística, las estimaciones y demás herramientas matemáticas (UNESCO, 2016). A partir de esto, ahora surge en la educación matemática, la toma de decisiones individual y grupales para resolver situaciones de forma responsable y ética. Todo esto necesariamente requiere

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

docentes con el conocimiento para atender estas nuevas perspectivas educativas, que creen ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemas cada vez más y más complejas según lo contempla los Estándares Básicos de Competencia Matemática.

Del mismo modo, el trabajo pedagógico debe ser orientado desde un enfoque constructivista, cognitivo, crítico y socio cultural. En este caso, el rol de docente es fundamental para la eficiencia del ámbito escolar, por ser el generador principal del acto educativo.

6.5. Generalidades de la propuesta

Título de la propuesta: Ambientes de aprendizaje para una educación efectiva en la educación matemática: orientaciones pedagógicas y administrativas para su evaluación y mejoramiento.

Objetivo General

- Proponer orientaciones pedagógicas y administrativas para mejorar los ambientes de aprendizaje matemático y la calidad educativa.

Objetivos específicos

- Proporcionar fundamentos teóricos sobre los principales agentes de cambio en la educación.
- Brindar orientaciones para el diagnóstico del aprendizaje matemático desde las pruebas internas y externas.
- Establecer parámetro para el desarrollo de una evaluación de los ambientes de aprendizaje matemático.
- Definir rutas para las acciones de mejora con relación a los resultados obtenidos en el diagnóstico.
- Precisar esquemas de monitoreo a los ajustes de los ambientes de aprendizaje matemático.

6.6. Diagnóstico de los ambientes de aprendizaje a partir de la evaluación

La evaluación siempre será uno de los más importantes referente de calidad, este significativo proceso evaluativo va más allá de reconocer simplemente que tanto sabe el estudiante o no sobre los aprendizajes particulares en matemáticas, sino que es un excelente insumo que le permitirá a la institución y especialmente al docente, reconocer aciertos y desaciertos formativos, abriendo paso a la reflexión pedagógica para seguir trabajando en mantener los logros alcanzados y en emprender acciones de mejora en las situaciones problemáticas presentadas. Con la evaluación se logra reconocer la realidad del sistema educativo y con ello se pueden tomar decisiones importantes que contribuyan a su mejoramiento.

De este modo, son sumamente importantes tanto la evaluación interna, como la evaluación externa, en este aspecto, se reconoce que la evaluación interna es aquella que se da en el interior de la institución específicamente en el interior del aula para el evaluar el aprendizaje particular en determinado grado y asignatura, esta puede ser una evaluación diagnóstica, por periodos y una evaluación al final del año. Esto no quiere decir que se todos los demás procesos educativos de diferentes connotaciones surgidos en el interior de un proceso formativo no sean importantes, solo que estas evaluaciones dan cuenta de un resultado final que recoge los alcances últimos de unas metas definidas.

En este caso, la evaluación diagnóstica es fundamental para saber cómo está el grupo en general, esta permite reconocer la situación de partida de los estudiantes en cuanto a saberes y competencias, aspectos de importante conocimiento para iniciar nuevos procesos de aprendizaje. Desde esta perspectiva, es a partir de la evaluación diagnóstica, por periodo o final con que se empieza el trabajo evaluativo sobre los ambientes de aprendizaje matemático. En este caso la evaluación debe atender a un diseño y un contenido que permita medir competencia matemática en la resolución de problemas de su vida cotidiana en lugar de contenidos (OECD, 2003). La compra en la tienda, evaluar que producto es

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

más más costoso que otro, lo que deben devolverme si se paga con un billete de \$5.000 el transporte público, lo que se puede gastar diariamente en alimentación, los cambios de consumo de los recibos de la casa, los impuestos, el aprovechamiento del tiempo, la organización espacial del cuarto, entre otros son ejemplos del pensamiento lógico, cuantitativo y espacial que deben estar inmersos en cualquier prueba matemática.

Ahora bien, con los resultados de la evaluación se reconoce las competencias mayormente desarrolladas en los estudiantes y las que aun presentan poca adquisición. Luego de ello se pasa una segunda evaluación, en este caso, la evaluación de los ambientes de aprendizaje.

6.7. Evaluación de los ambientes de aprendizaje matemático

Antes de dar el paso a paso de la evaluación sobre ambiente de aprendizaje pensado desde en la educación matemática, es relevante precisar sobre su concepción, en este caso un ambiente de aprendizaje es aquel que se da principalmente en el aula o en cualquier escenario en el que esté inmerso una intensidad de aprendizaje, y en el que la interacción de los diferentes **factores y actores** que lo integran, determinan la eficacia escolar, corroborada con la adquisición de un aprendizaje significativo, que se evidencie no solo en los resultados escolares de las pruebas internas y externas, sino especialmente en el desenvolvimiento asertivo y eficaz en los diferentes aspectos de su vida cotidiana García- Chato (2014), SED, (2012), Creemers (1994) y De la Orden (1991).

Con base a lo anterior y gracias a la investigación sobre **Ambientes de Aprendizaje en la Educación Matemática: una mirada a la educación pública** se logra determinar que la evaluación de los ambientes implica un proceso cíclico desde cinco factores de análisis; el ambiente físico, los modelos innovadores de enseñanza, las estrategias efectivas de aprendizaje, los recursos y la satisfacción escolar. Para ello, se propone la siguiente tabla evaluativa con cada uno de los factores definidos:

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Tabla 9

Matriz de Evaluación Para Ambientes de Aprendizaje

Matriz para evaluar los ambientes de aprendizaje en la educación matemática								
Nombre de la Institución:								
Grado:				Fecha de evaluación:				
Números de sesiones elegidas para revisar el avance:				Avance:				
¿Qué evaluación se tuvo en cuenta para realizar el estudio de ambientes de aprendizaje?								
Calificación: marcación 1 no se da, marcación 2 se da en poca medida y marcación 3 se da en total medida.								
Factor	Especificidad del factor	Grado de cumplimiento			Estrategia de mejora	Responsable del ajuste	Fecha para el monitoreo del avance _/_/___	
		1	2	3			Nivel de cumplimiento	
		1	2	3			Si	No
AMBIENTE FÍSICO	Aulas amplias							
	Aulas con adecuada iluminación							
	Aulas con adecuada ventilación.							
	Aulas con estética.							
	Ambientación física de aprendizaje matemático.							
MODELOS INNOVADORES DE ENSEÑANZA	Manejo de modelos innovadores de educación STEAM- Gamificación -Aula invertida- etc- evidenciado en el PEI, el plan de estudios, las guías, los cuadernos y las evaluaciones.							
ESTRATEGIAS EFECTIVAS DE APRENDIZAJE	Pertinencia (aprendizaje útil para la vida)							
	Competencia (solución de problemas en contexto reales)							
	Clases activas y dinámicas.							
	Trabajo en equipo.							
RECURSOS	Textos							
	Guías							

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

	Material didáctico.						
	De apoyo audio visual						
	Material de construcción para elaborar simuladores de artefactos.						
	Material tecnológico (Sala de sistemas)						
SATISFACCIÓN ESCOLAR	Asignatura favorita						
	Siente motivación por la clase						
	Trato amable y respetuoso por parte del docente.						

Elaboración propia.

6.8. Plan de mejora de los factores de análisis

Después de aplicar este instrumento con base a la reflexión y análisis de la prueba diagnóstica se debe empezar a definir y diseñar un plan de mejoramiento en todos los aspectos cuyo resultado arrojó valoración 1 y 2. Las acciones de mejoramiento, en algunos casos serán competencia directa de los directivo de la institución a quien deben pasar por escrito la solicitud de las necesidades surgidas con relación a la planta física, los recursos, las formaciones y el liderazgo frente a la necesidad de ajustes o cambio de índole pedagógico.

Por otro lado, podrán surgir acciones de mejora que requieran cambios estructurales desde PEI y que deban pasar por la revisión, ajuste y aprobación del equipo de gestión y el consejo académico, lo que no es muy fácil de lograr, pero que, en su defecto, el hecho que sea por los menos atendido y empezado a dialogarse, es ya, un significativo avance. Otros planes de mejoramiento son competencia estricta del equipo de trabajo docente cercano, en el que se pone a prueba el trabajo en equipo, una competencia fundamental para generar los cambios requeridos a partir de la evaluación. Por consiguiente, otros planes de mejoramiento son tareas explícitas del docente, quien tiene la gran responsabilidad de adecuar todos los cambios y llevarlos finalmente a la práctica educativa, en este

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

sentido, es fundamental la capacitación, formación y el acompañamiento para la construcción y ejecución de estos nuevos procesos de mejora escolar.

6.9. Monitorio y evaluación de salida

El monitorio consta en hacer chequeo de lo que se cumplido en el plan de mejora de los ambientes de aprendizaje evaluados y como estos se ve reflejado en los resultados de las pruebas escolares, en este aspecto, debe arrojar un índice de mejora en comparación a los resultados de pruebas anteriores, en el caso de que esto ocurra, quiere decir que se ha avanzado en la mejora educativa, en el caso que no, debe revisarse los planes de mejoramiento y analizar su grado de pertinencia, modificarlos o transformarlos si es necesario. Para determinar si las acciones de mejora están surgiendo algún efecto o no, se debe hacer con base a los resultados de una nueva evaluación de competencias interna o externa contrastándose, comparándose o correlacionándose con la evaluación que se utilizó de base para evaluar los aprendizajes matemáticos.

Tabla 10

Tabla de Comparación y Valoración para medir el avance académico

Evaluación de entrada (habilidades matemáticas)	Número de estudiantes que lograron el Nivel Superior	Número de estudiantes que lograron el Nivel Alto	Número de estudiantes que lograron el Nivel Básico	Número de estudiantes que lograron el Nivel Bajo
Evaluación de salida (habilidades matemáticas)	Nivel Superior	Nivel Alto	Nivel Básico	Nivel Bajo

Elaboración propia.

6.10. Reflexiones finales

Se sugiere que la evaluación de los ambientes de aprendizaje se realice como mínimo una vez al año y el monitoreo y revisión del proceso se de en lo posible dos o tres veces. En el caso de que los planes de mejoramiento requieran ajustes a nivel macro y la institución este avanzando en esa dirección, sería conveniente revisar los resultados escolares arrojados los años anteriores y analizar así su trazabilidad. La evaluación de los ambientes de aprendizaje proporciona un análisis holístico y

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

reflexivo desde todos los factores de análisis que influyen en él, con el objetivo de repensar el currículo, la practica educativa y así atender las necesidades y demandas de las nuevas generaciones y las urgentes nuevas formas de enseñanza matemática.

Con base a lo anterior, también es importante reconocer que esto cambio deben ser pensados, dirigidos y acompañados por los directivos docentes, no surgirá cambio si los lideres escolares no emprenden este objetivo. La gestión pedagógica prima de la gestión administrativa, y para ello la formación desde este nivel es trascendental si se quiere garantizar un efectivo desenvolvimiento en las funciones propias de dirigir una institución de cara a los nuevos desafíos educativos. Desde esta perspectiva, el líder escolar debe general encuentros, discusiones, consensos y pruebas piloto para direccionar la comunidad escolar, en este caso, el trabajo en equipo docentes será la clave del éxito, porque es precisamente en esta especial dinámica donde se concentran los aportes más pertinentes, valiosos y significativos de mejora escolar.

Por consiguiente, el factor de formación docente es también crucial para cubrir las necesidades y expectativas de la comunidad educativa, con ella mejora el conocimiento, la comunicación, la toma decisiones, la solución de conflictos, la disposición asertiva y la imagen institucional. Todos esto conlleva a una trasformación desde el aula, propiciando ambientes de aprendizaje más pertinentes y acordes al mundo en que vivimos.

Conclusiones

A partir de los resultados del estudio sobre “Ambientes de aprendizaje matemático: una mirada a la educación pública” se presentan las conclusiones que dan respuesta a la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son las características de los ambientes de aprendizaje matemático en la educación básica y media, desde las experiencias vividas en el aula por maestros y estudiantes de educación pública en la ciudad de Bogotá? En este caso, el estudio evidenció que los ambientes de aprendizaje en la educación matemática están determinados por diferentes factores tales como; el aula física, los métodos de enseñanza innovadores, las estrategias efectivas de aprendizaje, los recursos, la satisfacción escolar, la experiencia y formación docente. Factores decisivos para el aprendizaje, los resultados y el éxito escolar, sin embargo, se reconoce que los factores de métodos de enseñanza innovadores, estrategias de aprendizaje, recursos y formación docente presentan un grado mayor de incidencia frente a la efectividad del logro escolar, por ser factores relacionados directamente con la pedagogía y la didáctica educativa.

Desde la perspectiva anterior, se encuentra que la formación docente es el factor principal que podría orientar la mejora educativa, sin embargo, se logró establecer que la transformación educativa recae principalmente en los directivos escolares, porque el liderazgo pedagógico es decisivo para que se evalúen los ambientes de aprendizaje en las instituciones y se den las grandes transformaciones que la educación necesita. Un liderazgo efectivo orienta a su organización, a la formación, a la concientización reflexiva de sus docentes, al trabajo en equipo y a emprender acciones que promuevan la mejora escolar. Por lo tanto, para que esto se dé es necesario una formación centrada en las nuevas competencias y los requerimientos de las actuales y futuras generaciones. Para esto, las instituciones de educación superior y sus programas de posgrado y pregrado deben redefinir algunas áreas estratégicas y priorizar la actualización docente y directiva. En este mismo sentido, el Ministerio y las secretarías de

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

educación tienen una gran responsabilidad social, en materia de formación, en la revisión de programas y de estadísticas, en este panorama hay dificultades de acceso por los altos costos que tiene la Educación continua. Si se desea avanzar en los desafíos educativos de cara a la modernidad se requiere mayor inversión y cobertura.

En esta medida, la formación directiva y docente debe atender primero; a conocer y manejar los métodos de enseñanza, las STEAM, la gamificación, el aula invertida, entre otros métodos innovadores de enseñanza que le permitan al estudiante aprender de manera activa, desde el desarrollo de destrezas sujetas a resolver problemas de índole interdisciplinar en el contexto local, nacional y mundial. En segundo lugar, la formación especialmente para los docentes debe atender al desarrollo de habilidades para implementar estrategias efectivas de aprendizaje, en este caso, la pertinencia de los aprendizajes, el dominio de competencia matemática para la resolución de problemas reales, el trabajo en equipo y el desarrollo de clases activas y dinámicas son requisito para motivar el aprendizaje y orientar la eficacia escolar.

Por otro lado, se encuentra que en las instituciones más allá de una intervención directiva y docente para lograr la transformación escolar, también requiere unos ajustes pensados desde las Secretarías de Educación y la Política Pública, en este caso, se refiere a la cantidad de estudiantes por aula, en el que los docentes reiterativamente han manifestado como esto afecta el ambiente escolar, haciendo los espacios más cargados, más difíciles de manejar en el seguimiento académico y de convivencia escolar. La poca ventilación de las aulas, el ruido, el deterioro de pupitres y tableros, la difícil movilidad para crear escenarios de trabajo en equipo, entre otros, hace que se agudice el estrés laboral, lo que minimiza su trabajo eficaz. Sumado a esto, no se atienden los requerimientos en materia de recursos pedagógicos, didácticos y tecnológicos, así como los aportes hacia la construcción, embellecimiento y mantenimiento de las aulas. Esta radiografía, convoca a los directores del CADEL y a

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

la SED a que atiendan con prontitud las verdaderas necesidades educativas que tienen los colegios, se requieren intervenciones de calidad, donde las auditorias garanticen la mejora educativa.

Si bien es cierto, los aportes de los docentes son el mejor insumo para reflexionar, repensar y avanzar en materia de calidad, pero lo es también, los aportes de los estudiantes, quienes desde sus perspectivas y valoraciones pueden brindar otra mirada importante sobre cómo ven su proceso formativo y cómo pueden mejorar y mitigar las falencias presentadas. En este caso, la voz de los actores principales de la educación, docentes y estudiantes es vital para garantizar cambios organizacionales positivos.

El estudio también reflejó como aspecto no menor, cómo la falta de experiencia, formación y actualización docente en matemáticas presente en la educación inicial y primaria, puede ser la causante principal de los bajos y preocupantes resultados arrojados en las pruebas nacionales y externas. En este aspecto se identificó, cómo la rotación de cursos y asignaturas para los docentes en primaria no permiten la consolidación de la experiencia, así como los cursos de actualización y posgrados para este grupo de docentes que no se encaminan hacia el fortalecimiento del área en particular. Esto refleja la falta de aspectos determinantes como experiencia y formación para la consolidación de un profesional calificado y competente para el cargo. Desde este panorama, la política pública, las secretarías de educación y los directivos necesariamente deben intervenir en ello, desde la claridad de la asignación de la carga académica en la educación primaria y la formación específica del área de matemática, para garantizar la idoneidad en el cargo.

Otro aspecto relevante que caracteriza los ambientes de aprendizaje matemático, obedece al alto grado de satisfacción encontrado en la percepción de los estudiantes, este es un resultado inesperado y sorprendente debido a que por años se consideró “la matemática coco de los estudiantes”, lo que se esperaba era que fuera una de las asignaturas con menor favorabilidad, sin embargo, se evidencia en los resultados, como no sólo las matemáticas es una de sus asignaturas favoritas, sino que además, los

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

estudiantes expresan sentir motivación por la clase y establecer trato amable y respetuoso con los docentes, consideran también que las clases son llamativas y agradables. Este aspecto refleja un alto compromiso y esfuerzo docente, al hacer de sus clases algo especial que posibilite el gusto por el aprendizaje matemático.

El bienestar que experimentan los estudiantes es un indicador de calidad importante, que debería tener incidencia positiva en los resultados escolares, pero el estudio demuestra que no es así, sin embargo, se puede definir que este factor de satisfacción escolar no es el factor en el que se deben centrar los planes de mejoramiento para los ambientes de aprendizaje, porque en la percepción de los estudiantes el docente de matemáticas en términos generales es un buen maestro. En este aspecto, se consolida la premisa que los planes de mejora escolar deben ir encaminados hacia los factores relacionados con los métodos de enseñanza innovadores, las estrategias efectivas de aprendizaje, los recursos y la formación directiva y docente como se mencionó anteriormente.

Aporte a la línea de investigación

El estudio de los ambientes de aprendizaje matemático arroja información eficaz que define el conocimiento de diversos factores que influyen en la calidad educativa, por ende, repercuten en el éxito escolar y sus resultados. Los hallazgos sacan a la luz aciertos y desaciertos para reflexionar no solo desde el contexto particular en matemáticas, sino de toda la organización educativa. Con esta información, se posibilita la oportunidad de movilización hacia la intervención de mejora, transformación escolar y de ajustes principalmente desde la planeación curricular, la gestión de la enseñanza, el aprendizaje, la investigación, reformulación de proyectos transversales y desde la misma estructura organizacional.

Las propuestas curriculares de las instituciones no están dirigidas al desarrollo de ambientes de aprendizaje modernos que cubran las necesidades de las actuales generaciones, en este caso los

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

métodos innovadores de enseñanza y las estrategias efectivas de aprendizaje no son tomados como una prioridad urgente de aplicabilidad escolar. En ello, la presente investigación reconoce y contextualiza las urgentes necesidades de cambio y representaciones del conocimiento que deben ser atendidas, concientizando y poniendo en marcha el trabajo en equipo hacia una planeación innovadora y pertinente; se deben abrir espacios de discusión al interior de los consejos académicos de los colegios para que se oriente asertivamente el aprendizaje matemático.

Recomendaciones

Con base en los resultados arrojados por la presente investigación, se hacen las siguientes recomendaciones para mejorar los ambientes de aprendizaje.

- Las instituciones universitarias, cuya oferta educativa sea la formación docente en cualquier campo de conocimiento, debe contemplar un currículo de pregrado o posgrado con nuevas competencias docentes para la educación, donde se vinculen principalmente métodos, estrategias y manejo de recursos de cara a la modernidad. Le corresponde al Ministerio de Educación diseñar, orientar e implementar una política pública educativa que atienda esta realidad en los colegios oficiales de Bogotá.
- Hoy más que nunca, se requiere de una evaluación estandarizada para todos los colegios a nivel nacional, no solo para un grupo focal como se está realizando hasta ahora. No hay mejora educativa sin evaluación. El índice de medición es muy importante, porque con él se reconocen aciertos y se establecen desaciertos que movilizan estrategias de mejora.
- La autoevaluación institucional es una herramienta valiosa al reconocimiento y reflexión de los diferentes componentes institucionales y que permiten intervención de mejora. Sin embargo, se propone profundizar en la autoevaluación de los ambientes de aprendizaje desde los factores

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

establecidos en esta investigación como ruta de introspección y plan de mejora pedagógica y administrativa.

- Los incentivos a los buenos resultados deben volver. Este sería una estrategia llamativa e interesante en el que todos saldrían beneficiados.
- Los rectores y coordinadores deben ejercer principalmente un liderazgo pedagógico más que administrativo. Por lo tanto, deberían ser los más capacitados para emprender proyectos de transformación y mejora educativa.
- Es urgente una transformación curricular con visión futurista y vanguardista que además atienda las necesidades locales, nacionales y mundiales. Definiendo desde el PEI métodos de enseñanza innovadores, interdisciplinarios y por competencias, dirigidos por supuesto desde los máximos representantes de la institución Rector y coordinadores.
- Centrar esfuerzos en la construcción de nuevos colegios o destinar inversión para el mantenimiento y embellecimiento de la planta física. Pensar en la construcción de aulas no convencionales y diversas en donde se desarrolle un aprendizaje más interdisciplinar y novedoso. La inversión también debe pensar en adquisición de recursos pedagógicos, didácticos y tecnológicos.

Referencias bibliográficas

Aguerrondo, I. (1996). La escuela como organización inteligente. Argentina Troquel Educativo.

Alain, M. (2002). Una visión prospectiva de la educación: retos, objetivos y modalidades. *Revista de Educación, núm. extraordinario (2002), pp. 13-23.*

Alberto Zapatera Llinares [y el] Dr. D. Nicolás Montes Sánchez. Murillo, J & Martínez, C. (2018) Factores de aula asociados al desarrollo integral de los estudiantes: Un estudio observacional. *Estudios Pedagógicos XLIV, N° 1: 181-205.* <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v44n1/0718-0705-estped-44-01-00181.pdf>

Alcald, M. (2012). El material para la enseñanza de las matemáticas. M.C.E.P.-Málaga.

http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_7/nr_111/a_1343/1343.htm

Alsina, C. (1995). *Una matemática feliz y otras conferencias*. Buenos Aires, Argentina: Red Olímpica.

Alsina, C. (2019). *Ruta Maestra; somos matemática*. Editorial Santillana.

<https://santillanaplus.com.co/RM26.pdf>

Alsina, C. (2018). Las matemáticas imprescindibles para la vida. *Ruta maestra Santillana*.

<https://www.santillanaplus.com.co/RM26.pdf>

Alsina, M; Mallol, C & Alsina, A. (2019) Currículum competencial en secundaria a partir de la metodología de proyectos interdisciplinarios. REDINE, Red de Investigación e Innovación Educativa, Madrid.

Alvis-Puentes, J. F., Aldana-Bermúdez, E., & Caicedo-Zambrano, S. J. (2019). Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Rev.investig.desarro.innov.*, 10 (1), 135-147. doi: 10.19053/20278306.v10. n1.2019.10018

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Antúnez, S. (1999). El trabajo en equipo de los profesores y profesoras: factor de calidad, necesidad y problema. El papel de los directivos escolares. *Revista Educar* 24.

<https://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn24/0211819Xn24p89.pdf>

Añez, M. (2016). Relación entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes de educación básica primaria. *Revista Encuentros, Universidad Autónoma del Caribe*, 13 (2), pp. 87-101. <http://www.scielo.org.co/pdf/encu/v14n1/v14n1a06.pdf>

Arenas, L. Á. B. (2017) La gestión en el proceso enseñanza-aprendizaje y su vínculo con la competencia “mirar profesionalmente”.

<file:///D:/Usuario/Downloads/Bohrquez-MD-251-2017.pdf>

Arias, M. (1999). Triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. *Enfermera*, vol. XVIII, (1), 37-57.

Avello Martínez, R., & Duart, J. M. (2016). Nuevas tendencias de aprendizaje colaborativo en e-learning: Claves para su implementación efectiva. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(1), 271-282.

Ayuso, A. (2019). Solo siete de 79 países mejoran sus resultados en el informe PISA. *EL País*.

https://elpais.com/sociedad/2019/12/03/actualidad/1575330418_629805.html.

Azúa-Menéndez, M. D. J., & Pincay-Parrales, E. G. (2019). El juego: Actividad lúdico-educativa que fomenta el aprendizaje significativo de operaciones básicas matemáticas. *Dominio de las Ciencias*, 5(1), 377-393.

Backhoff, E. Contreras, S. y Baroja, J. (2019) Brechas de aprendizaje e inequidad educativa en México.

Primera edición, 2019ISBN: en trámite. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/04/P1C157-1.pdf>

Balbi, A. (2004). La ciencia de la acción como una teoría crítica. *Revista arbitrada de divulgación científica*. Año I. N° 1. http://copernico.uneg.edu.ve/numeros/c01/c01_art01.pdf

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Banco de la República (2018). ¿Quiénes son los docentes en Colombia? Características generales y brechas regionales.

<https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9560/DTSERU%20276.pdf?sequence=7&isAllowed=y>

Banco Mundial (28 de abril de 2014). *Apoyo del Banco Mundial a la educación: Un enfoque sistémico para lograr el aprendizaje para todos.*

<https://www.bancomundial.org/es/results/2014/04/28/world-bank-support-to-education-a-systems-approach-to-achieve-learning-for-all>

Barreto, J. (2020). Estudio de los mecanismos que inciden en la autorregulación durante el proceso de aprendizaje colaborativo en entornos personales de aprendizaje [Tesis de Doctorado, Universidad Oberta de Catalunya España].

<https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/669221/ TESIS%2BDOCTORAL%2BBARRETO-FARFA N%2B-%2BDuart Fonseca%2B%2B2020%2BFebrero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Basto, A. Beliz, G. Coatz, D. y Garnero, P. (2018). Industria 4.0 fabricando el futuro. Bando Internacional de Desarrollo Buenos Aires. <http://dx.doi.org/10.18235/0001229>

Bautista, G., Escofet, A y López, M. (2019). Diseño y validación de un instrumento para medir las dimensiones ambiental, pedagógica y digital del aula. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. RMIE, 2019, VOL. 24, NÚM. 83, PP. 1055-1075 (ISSN: 14056666 • ISSN-e 25942271).

BBC News Mundo (4 de diciembre de 2020). El “mejor maestro del mundo” de 2020 que donó la mitad de su premio a los otros finalistas. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-55190727>

Bednarz, N. (2000). *Formación continua de los docentes de matemática: una necesaria consideración del contexto*. Universidad de Quebec en monte real.

Bethencourt, J. T., & Báez, B. F. (1999). Comparación del ambiente de aprendizaje en las clases de lengua y matemáticas. *Revista de psicología general y aplicada*, 52(4), 551-567.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

BLOOM, B. S. (1968): «Learning br mastery». Evaluation Coment, 1(2), UCLA.

BORBA, M. y VILLARREAL, M. (2005). Humans-with-media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation, and visualization. *New York: Springer Science+business Media.*

Cabrera, P. & Galán E. (2002). Satisfacción escolar y rendimiento académico. *Revista de psicodidáctica*, ISSN 1136-1034, Nº. 14, 2002, págs. 87-98.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=739306>

Cámara Colombiana del libro. (24 de noviembre de 2020). Los recursos educativos, permiten reducir la brecha entre la educación pública y la privada. <https://camlibro.com.co/los-recursos-educativos-permiten-reducir-la-brecha-entre-la-educacion-publica-y-la-privada/>

Campos y Lule (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Revista Xihmai VII (13)*, 45-60, Enero-junio de 2012.

<file:///D:/Usuario/Downloads/Dialnet-LaObservacionUnMetodoParaElEstudioDeLaRealidad-3979972.pdf>

Cano & Lledo, A (1995). Espacio, comunicación y aprendizaje. Serie Práctica Nº 4. Sevilla: Díada Editorial S.L.

Canter, D. V., & Craik, K. H. (1981). Environmental psychology. *Journal of Environmental Psychology*, 1(1), 1–11. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(81\)80013-8](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(81)80013-8)

Cardeño, J y Córdoba, F. (2013). Innovación en la enseñanza de las matemáticas: uso de geogebra. Fondo Editorial ITM, registrado en Colciencias. <https://bit.ly/2Vvdcnl>

Cardona, L. (2017) Felicidad, motivación y estrategia de los docentes. Aprendizaje significativo. (tesis doctoral). Repositorio institucional Universidad de Extremadura.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=125859>

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Carranza, P., Sgreccia, N., Quijano, M. de la T., Goin, M., & Chrestia, M. S. (2017). Ambientes de aprendizaje y proyectos escolares con la comunidad. *Revista Latinoamericana De Etnomatemática*, 10(1), 50-61. Recuperado a partir de

<https://www.etnomatematica.org/ojs/index.php/RevLatEm/article/view/324>

Carrillo, M. C. S., Ortega, M. V., & Perez, H. D. J. G. (2020). Resiliencia en estudiantes exitosos en matemáticas. *Praxis & Saber*, 11(26), 9.

Casamayor, G. (coord.) (2010). "La formación on-line", una mirada integral sobre el b-Learning. España: Editorial Grao. De IRIF, SL, P 95-104

Casasempere-Satorres, A. (2016). El mapa del diseño: una herramienta heurística para trazar el flujo metodológico y resolver eficientemente una investigación con metodología cualitativa o mixta. En Congreso Español de Sociología" Grandes transformaciones sociales, nuevos desafíos para la sociología"(p. 28). Gijón: Federación Española de Sociología.

Castro, L. y Morales, M. (10 de febrero de 2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños escolares. *Revista electrónica Educare*.

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/1941/194140994008/html/index.html>

Cedeño, E y Murillo, J. (2019). Entornos virtuales de aprendizaje y su rol innovador en el proceso de enseñanza. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*.

<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1888>

Celis, Jiménez & Jaramillo. (2010) ¿Cuál es la brecha de la calidad educativa en Colombia en la educación media y en la superior? [Maestría en Economía, Universidad de Manizales].

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/233733/Cual+es+la+brecha+de+calidad+educativa+en+colombia+en+educacion+media+y+superior.pdf>

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Cerrón, W. (2015). La investigación cualitativa en educación. *Horizonte de la Ciencia*, vol. 9, núm. 17,

2019 Universidad Nacional del Centro del Perú, Perú DOI:

<https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2019.17.510>

Chapman, O. (2006). Classroom practices for context of Mathematics word problems. *Educational Studies in Mathematics*, 2006 62:211-230.

Clinton, V., Wilson, N. (2019). Más que pizarrones: espacios de clase y actitudes de aprendizaje

colaborativo. *Learning Environ Res* 22, 325–344 <https://doi.org/10.1007/s10984-019-09287-w>

Cockcroft, W. H. (1985). *Las matemáticas sí cuentan: informe Cockroft*. Madrid, España: Ministerio de Educación y Ciencia, Subdirección General de Perfeccionamiento del Profesorado.

<https://sede.educacion.gob.es/publiventa/ImageServlet?img=E-1129.jpg>

COHEN, L.; MANION, L. *Métodos de investigación educativa*. Madrid: Muralla, 1990.

Colombia aprende. La red del conocimiento. (s.f.) “Ambientes de Aprendizaje – desarrollo de

competencias matemáticas”. Recuperado de <http://www.colombiaprende.edu.co/html/productos/1685/w3-article-288989.html>

Compartir palabra maestra. (noviembre 07 de 2018). Estrategias de enseñanza efectivas en el aula de clase. <https://www.compartirpalabramaestra.org/actualidad/blog/estrategias-de-ensenanza-efectivas-en-el-aula-de-clase>

Conde Jiménez, J. (2017). La mediación de las TIC en la creación de ambientes de aprendizaje y el logro de competencias digitales.

Contreras-Colmenares, A. F., & Garcés-Díaz, L. M. (2019). Ambientes Virtuales de Aprendizaje:

dificultades de uso en los estudiantes de cuarto grado de primaria. *Prospectiva. Revista de Trabajo Social e intervención social*, 215-240.

Cordeiro, P., Paixão, P., Lens, W., Lacante, M., & Sheldon, K. (2016). Factor structure and dimensionality of the balanced measure of psychological needs among Portuguese high school students.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Relations to well-being and ill-being. *Learning and Individual Differences*, 47, 51-60. doi:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2015.12.010>

Creemers, B. P. M. (1994). *The effective classroom*. London, UK: Cassell.

Cuencas, F. (2017) Herencia e innovación en el espacio físico del aula universitaria. *Composiciones arquitectónicas y modalidades de enseñanza aprendizaje ante el EEES*. [Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]

Cuervo, D. Cuervo, O y Pulido O. (2019) Conocimiento didáctico del contenido y la práctica de enseñanza de las matemáticas. *Revista Espacios*. Vol. 40 (No 5) Año 2019. Pág. 17.

D'Amore, B.; Radford, L.; Bagni, G. (2007). Obstáculos epistemológicos y perspectiva sociocultural de la matemática. *Cuadernos del Seminario en Educación*, N.º 10. Instituto de Investigación en Educación. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

D' Amore, B & Fandiño, M (2019). *Ruta Maestra; somos matemática*. Editorial Santillana.

<https://santillanaplus.com.co/RM26.pdf>

De la Hoz, EJ., De la Hoz, EJ., y Fontalvo, TJ. (2019). Metodología de Machine Learning para la clasificación y Predicción de usuarios en Entornos Educativos Virtuales. *Revista Información tecnológica*. Número 1, 247-254.

De la Orden, A. (1991). El éxito escolar. *Revista Complutense de Educación*, Vol. 2 (1) - 13-25. Edit. Univ, Complutense. Madrid.

De Lange, J. (1995). Assessment: No change without problems. En T. Romberg (Ed.), *Reform in school mathematics and authentic assessment* (pp. 87-172). Albany, USA: State University of New York Press.

González, G. (2017). Factores que favorecen la presencia docente en entornos virtuales de aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas*, 29, 43-58. <https://doi.org/10.15366/tp2017.29.001>

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology*, 49(3), 182-185.

<http://dx.doi.org/10.1037/a0012801>

Delgado, W. (2017). ANÁLISIS DE LA POLÍTICA EDUCATIVA COLOMBIANA DESDE LA TEORÍA DEL CONSTRUCTIVISMO ESTRUCTURALISTA.

<file:///C:/Users/medin/Downloads/197-Texto%20del%20art%C3%ADculo-395-1-10-20170910.pdf>

Denzin, N. K., Lincoln, Y. S. (1994) "Introduction: Entering the Field of Qualitative Research" en Denzin, N. K., Lincoln (eds.) *Handbook of Qualitative Research*. California: Sage.

DI FRANCO, Norma Beatriz; FERREYRA, Nora; DI FRANCO, María Graciela (2016). Prácticas educativas en matemática desde perspectivas sociopolíticas. La ESI1 y los DDHH2 como ambientes de aprendizaje y como escenarios de investigación *Praxis Educativa (Arg)*, vol. 20, núm. 2, mayo-agosto, 2016, pp. 41-54 Universidad Nacional de La Pampa La Pampa, Argentina.

Di Gropello, Vargas, M. & Yanez, M, (2019). ¿Qué lecciones nos dejan los últimos resultados de PISA 2018 para América Latina? Bancomundial.org.

<https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/que-lecciones-nos-dejan-los-ultimos-resultados-de-pisa-2018-para-america-latina>

Dockterman, D. (2019). *Ruta Maestra; somos matemática*. Editorial Santillana.

<https://santillanaplus.com.co/RM26.pdf>

Donolo, D.S (2009). Triangulación: Procedimiento incorporando nuevas metodologías de investigación. *Revista Digital Universitaria*, 10 (8). Recuperado de:

<http://www.revista.unam.mx/vol.10/num8/art53/art53.pdf>

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

- Donoso, P., Rico, N., & Castro, E. (2016). Creencias y concepciones de profesores chilenos sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 20(2), 76-97.
- Duarte D., Jakeline (2003). AMBIENTES DE APRENDIZAJE: UNA APROXIMACION CONCEPTUAL. *Estudios Pedagógicos*, (29), 97-113. [Fecha de Consulta 24 de octubre de 2020]. ISSN: 0716-050X.
 Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1735/173514130007file:///C:/Users/medin/Downloads/19018-Texto%20del%20art%C3%ADculo-19093-1-10-20110602.PDF>
- Dueñas, J. (2015). Fracaso escolar en matemáticas en el nivel medio superior. Un estudio desde el aula. [Archivo PDF].
<http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/ppperiod/cgraduados/pdf/2013/fracasoescolar.pdf>
- Earle, J. E., & Fraser, B. J. (2016). Evaluating online resources in terms of learning environment and student attitudes in middle-grade mathematics classes. *Learning Environments Research*, 1-26.
- Embree, (2003). Análisis reflexivo. Una primera introducción a la investigación fenomenológica / Reflective Analysis. A First Introduction into Phenomenological Investigation, Morelia: jitanjáfora Morelia Editorial (sic), 2003, p. 21.
- Enache, I. C. (2011). Customer Behaviour and student satisfaction. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov*, 4(53), 41-46. Recuperado de <http://webbut.unitbv.ro/BU2012/Series%20VII/OLD%20Folder/BULETIN%20VII/07%20enache%20BUT%202011%202.pdf>
- Estudio Regional Comparativo y Explicativo ERCE (2019). Análisis curricular Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). UNESCO 2020.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373960>

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Fandiño, M. 2018. Matemática de la Cotidianidad. Revista Ruta Maestra Ed. 26.

<https://rutamaestra.santillana.com.co/wp-content/uploads/2019/07/Matem%C3%A1tica-de-la-cotidianidad.pdf>

Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24(1), 35-56.

Fernández Palop, M.P. & Caballero García, P.A. (2017). *El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades*. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(1), 201-217. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.20.1.229641>

Ferrero, L. (2004). *El juego de las matemáticas*. Colección aula abierta 5° Edición.
<file:///D:/Usuario/Downloads/9781464810961.pdf>

Freeman, A., Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., y Hall Giesinger, C. (2017). *NMC/CoSN Horizon Report: 2017 K–12*. Edition. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Gamboa, Luis & Londoño, Erika (2014). “Equality of Educational Opportunities in Colombia: A Metropolitan Area Comparison”, Serie Documentos de Trabajo, No. 152. Universidad del Rosario, Colombia.
<https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/10975/11040.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ganito, V & Santana, M. (2016). *Psychology of Learning Spaces: Impact on Teaching and Learning*. *Journal of Learning Spaces* Volume 5, Number 1. 2016. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000100247>

Ganito, V & Santana, M. (2016). *Psychology of Learning Spaces: Impact on Teaching and Learning*. *Journal of Learning Spaces* Volume 5, Number 1. 2016.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

García, G. (2014). Ambiente de aprendizaje: su significado en educación preescolar. Educación y

Desarrollo. Recuperado de http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/antecedentes/29/029_Garcia.pdf

García, J. (2019). Ruta Maestra; somos matemática. Editorial Santillana.

<https://santillanaplus.com.co/RM26.pdf>

García-Chato, G. (2014). Ambiente de aprendizaje: su significado en educación preescolar. Revista de Educación y Desarrollo, 29.

García-Valcárcel, A. (2009). Modelos y estrategias de enseñanza [vídeo y Podcast]. Disponible en la Escuela de Graduados en Educación de la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, en el sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=V2d42hNMfy>

Gloria, L. G., & García, F. N. A. (2017). Los ambientes de aprendizaje en la clase: Dispositivo fundamental para favorecer las competencias matemáticas en niños de educación primaria. *Educando para educar*, 18(33), 29-40.

Gómez, L. F. (2016). Intención y competencia pedagógica: el uso del aprendizaje colaborativo en la asignatura de matemáticas en secundaria. *Propósitos y representaciones*, 4(2), 4.

González, S. (1994). Manual de redacción e investigación documental. México, D.F.: Trillas.

Granjas, S. (12 febrero de 2018). El mundo está en crisis de aprendizaje': Banco Mundial. El tiempo.

<https://www.eltiempo.com/vida/educacion/banco-mundial-lanza-alerta-por-mala-calidad-de-la-educacion-181540>

Guía para el Mejoramiento Institucional (2008). Ministerio de Educación Nacional. Guía 34. Plan de mejoramiento. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-177745_archivo_pdf.pdf

Guijosa, C. (5 de julio de 2019). Las 8 tendencias educativas de las aulas del futuro, según Google for Education. Tecnológico de Monterrey. Observatorio de innovación educativa.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Gutiérrez, A. (2019). Calidad de la educación en colegios oficiales. Ministerio de Educación Nacional.

https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-214914.html?_noredirect=1

Hernández Bent, R. (2018). *Objetos Virtuales de Aprendizaje y su contribución a las competencias*

matemáticas de los estudiantes de tercer grado (Doctoral dissertation, Universidad de la Costa).

https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2017/hdl_2072_273658/stephanie_milagros_del_carpio_ayala_tfm.pdf

Hernández Suarez, C. A., Arévalo Duarte, M. A., & Gamboa Suarez, A. A. (2016). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente en educación básica. *Praxis & Saber*, 7(14), 41-69.

Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2011). *Metodología de la Investigación*. México. Editorial McGraw-Hill.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2017). Alcance de la Investigación.

Holguín García, Fresia; Holguín Rangel, Edys; García Mera, Nelly. (2020). Gamificación de la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22 (1), Venezuela. (Pp.62-75). DOI: www.doi.org/10.36390/telos221.05

Hurtado J. (1998). *Metodología de la investigación Holística*. (Primera Edición). Venezuela: Sypal

Husserl, E. (1998). *Invitación a la fenomenología*. Barcelona: Paidós.

ICFES, (2016). Marco de factores asociados Saber 3°, 5° y 9° 2016. Publicación del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).

<https://www.icfes.gov.co/documents/20143/180416/Marco%20de%20factores%20asociados%20saber%203%205%20y%209.pdf>

Imms, W., & Byers, T. (2016). Impact of classroom design on teacher pedagogy and student engagement and performance in mathematics. *Learning Environments Research*, 1-14.

<http://hdl.handle.net/11343/214374>

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo (2016). Objetivos de desarrollo sostenible: la educación al servicio de los pueblos y el planeta. UNESCO.

<https://www.gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/248526s.pdf>

Informe Nacional de Resultados para Colombia -PISA (2018). Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – Icfes.

<file:///D:/Usuario/Downloads/Informe%20nacional%20de%20resultados%20Saber%2011-2019.pdf>

Informe Nacional saber 11° (2019). ICFES. Recuperado de

[file:///D:/Usuario/Downloads/Informe%20nacional%20de%20resultados%20Saber%2011-2019%20\(1\).pdf](file:///D:/Usuario/Downloads/Informe%20nacional%20de%20resultados%20Saber%2011-2019%20(1).pdf)

Iniciativa Marco de Análisis de la calidad de la educación [GEQAF], (2014). Oficina Internacional de Educación. UNESCO. <http://www.ibe.unesco.org/es/activity/iniciativa-marco-de-an%C3%A1lisis-de-la-calidad-de-la-educaci%C3%B3n-general-gegaf>

Instituto Internacional de Planeación para la Educación UNESCO. (21 de enero de 2021). El entorno físico de la escuela. <https://learningportal.iiep.unesco.org/es/fichas-praticas/improve-learning/escuelas-y-aulas/el-entorno-fisico-de-la-escuela>

Izquierdo, A. (2016) Estructura de la emoción positiva de Flow y la motivación autodeterminada y su relación en el rendimiento escolar en niños de 8 a 12 años. [Tesis de Doctorado Universidad de Zaragoza España].

Jaramillo, L. (2007). Planta física a nivel interno y externo. Disposición del ambiente en el aula. Universidad del Norte. Instituto de Estudios Superiores en Educación. Recuperado de <http://ylang-ylang.uninorte.edu.co:8080/drupal/files/DisposicionAmbienteAula.pdf>

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Jiménez, A., Terriquez, B., & Robles, F. (2011). Evaluación de la satisfacción académica de los estudiantes de la Universidad de Nayarit. *Revista Fuente*, 3(6), 46-56. Recuperado de <http://fuente.uan.edu.mx/publicaciones/02-06/8.pdf>

Jiménez-Espinosa, A. (2019). La dinámica de la clase de matemáticas mediada por la comunicación. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 10(1), 121-134.

Kariippanon KE, Cliff DP, Lancaster SJ, Okely AD, Parrish AM (2019) Los espacios de aprendizaje flexibles facilitan la interacción, la colaboración y el compromiso conductual en la escuela secundaria. *PLoS ONE* 14 (10): e0223607. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223607>

Kyriakides, L., & Creemers, B. P. (2016). A Dynamic perspective on school learning environment and its impact on student learning outcomes. In S. Kuger, E. Klieme, N. Jude, & D. Kaplan (Ed.), *Assessing Contexts of Learning. An International Perspective* (pp. 355-373). Springer International Publishing.

La Red Apal (2016). De la evaluación a la acción. Acción ciudadana por el aprendizaje (PAL network). Learning Portal.

Lasprilla, M. A. P. (2019). El diseño de nuevos ambientes de aprendizaje y el debilitamiento de las fronteras de la escuela. *Revista Signos*, 40(1).

Loor, M. (2016). El constructo estilos - ambientes de aprendizaje: del diagnóstico contextual a las prácticas pedagógicas abiertas a la innovación en el primer año universitario [tesis doctoral, Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED México]. http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Mcloor/LOOR_DUENAS_MariaCecilia_Tesis.pdf

López Botero, F. M., Rentería Maturana, L., & Vergara Mazo, F. A. (2016). El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de la IE Pascual Correa Flórez del Municipio de Amagá, IE San Luis del Municipio de San Luis y Centro Educativo Rural El Edén del Municipio de Granada.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

- López, MJC., Castillo, AL., Maldonado, AAP. Y Casados, JC. (2021). *Entornos de aprendizaje: del aula a las plataformas virtuales*. *Revista Ibérica de Sistemas e tecnologías de Información*, E (39), 26-32.
- Lucena, F. J. H., Díaz, I. A., & Rodríguez, J. M. R. (2018). Dispositivos móviles para el aprendizaje: análisis de la investigación doctoral sobre mobile learning en España/Mobile devices for learning: analysis of doctoral research on mobile learning in Spain. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 11(3), 154-175.
- Manen, M. (2003). *Investigación educativa y experiencia vivida*. Colección idea universitaria educación.
- Manzano (2019). El aprendizaje cooperativo en Educación Infantil. Campus Revista Digital Docente. <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/el-aprendizaje-cooperativo-en-educacion-infantil/>
- MARRERO, J. (1993). Las teorías implícitas del profesorado: vínculo entre la cultura y la práctica de la enseñanza, en Rodrigo, M.J., Rodríguez, A., Marrero, J. Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano, pp. 243-276. Madrid:Visor.
- Martínez, J. (1989). *Renovación pedagógica y emancipación profesional*. Universidad de Valencia.
- McKinsey (2007). Informe McKinsey sobre sistema educativo. América Learning y media. <http://www.americlearningmedia.com/edicion-010/117-noticias/844-informe-mckinsey-sobre-sistemas-educativos>
- Melquiades, F. Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños de nivel primaria. *Perspectivas docentes 52 TEXTOS Y CONTEXTOS*, 46. [file:///D:/Usuario/Downloads/Dialnet-EstrategiasDidacticasParaUnAprendizajeConstructivi-6349169%20\(1\).pdf](file:///D:/Usuario/Downloads/Dialnet-EstrategiasDidacticasParaUnAprendizajeConstructivi-6349169%20(1).pdf)
- Migliani, A. (2020). "Escuelas del futuro: Cómo el mobiliario influye en el aprendizaje" [Escolas do futuro: Como o mobiliário influencia no aprendizado] 02 may 2020. ArchDaily Colombia. (Trad. Franco,

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

José Tomás) Accedido el 15 Ago 2021. <<https://www.archdaily.co/co/938345/escuelas-del-futuro-como-el-mobiliario-influye-en-el-aprendizaje>> ISSN 0719-8914

Migliani, Audrey. "Cómo estimular la autonomía de los niños a través de la arquitectura y el método Montessori" [Como estimular a autonomía das crianzas a través da arquitectura e o método Montessori] 22 dic 2019. Arch Daily Colombia. (Trad. Franco, José Tomás) Accedido el 13 Nov 2020. <<https://www.archdaily.co/co/930435/como-estimular-la-autonomia-de-los-ninos-a-traves-de-la-arquitectura-y-el-metodo-montessori>> ISSN 0719-8914

Miguel Ángel Cobeña Napa y María Elena Moya Martínez (2019): "El papel de la motivación en el proceso de enseñanza - aprendizaje", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (agosto 2019). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/08/motivacion-ensenanza-aprendizaje.html>

[//hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1908motivacion-ensenanza-aprendizaje](https://hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1908motivacion-ensenanza-aprendizaje)

Minieducación. (14 de enero de 2020). Avances en infraestructura que aportan a la calidad educativa.

https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-391903.html?_noredirect=1

Ministerio de Educación Nacional (2014). Foro Educativo Nacional 2014: ciudadanos matemáticamente competentes. Recuperado de

http://www.iecov.edu.co/documentos/documento_orientador_foro_educativo_2014.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2014). Foro Educativo Nacional 2014: ciudadanos matemáticamente competentes. Recuperado de

http://www.iecov.edu.co/documentos/documento_orientador_foro_educativo_2014.pdf

Ministerio de Educación Nacional (2016). Contrato Interadministrativo 0803 de 2016. Documento de fundamentación de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2) y de las Mallas de Aprendizaje Componente Matemáticas.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

<https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/fundamentacionmatematicas.pdf>

Ministerio de Educación Nacional (2022). Valoración de aprendizaje 3° a 11° evaluar para avanzar. Icfes.

<https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/2163563/Gu%C3%ADa+de+preguntas+frecuentes+de+Evaluar+para+Avanzar+3%C2%B0a11%C2%B0+II+semestre+2022.pdf>

Miranda, L. (2018). Educación en Cartagena todavía no es de calidad. El universal.

<https://www.eluniversal.com.co/cartagena/educacion-en-cartagena-todavia-no-es-de-calidad-284656-HUEU401341>

Monteiro, L. (2017) Formación de matemáticas y el fracaso escolar en la disciplina en matemáticas.

(Tesis doctoral). Universidad de Extremadura. España.

<http://dehesa.unex.es/handle/10662/7634>

Montés Sánchez, N., & Zapatera Llinares, A. (2017). Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa/tesis doctoral presentada por Francisco Ruiz Vicente; dirigida por [el] Dr. D.

Moos, R. H. (1973). Conceptualizations of human environments. *American Psychologist*, 28(8), 652–665. <https://doi.org/10.1037/h0035722>

Moreno Cáceres, N. (2019). Educación STEM/STEAM: apuestas hacia la formación, impacto y proyección de seres críticos. Unipanamericana.

Näslund-Hadley, E., Bando, R., Rocha, J., & Bos, M. S. (2016). Todos los Niños Cuentan: Enseñanza temprana de las matemáticas y ciencias en América Latina y el Caribe. Reporte corto.

Navarrete, C. (2018). Una mirada sobre la propia práctica. La reflexividad en la docencia desde las experiencias de la UNIPE. Consejo Latinoamericano de ciencias sociales.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Nieto Martín, S. (2008). Hacia una teoría sobre el rendimiento académico en enseñanza primaria a partir de la investigación empírica: datos preliminares. Ediciones Universidad Salamanca. *Teor.Educ.* 20, 7.

Norlyk, A. y Harder I. (March 2010). What Makes a Phenomenological Study Phenomenological? An Analysis of Peer-Reviewed Empirical Nursing Studies. *Qualitative Health Research*.

<https://www.researchgate.net/publication/41000855>

Núñez Paz, J. A. (2020). Aula invertida con uso de recursos tecnológicos: sus efectos sobre el aprendizaje y la actitud hacia las matemáticas en una muestra de estudiantes de honduras. *RIEE / Revista Internacional De Estudios En Educación*, 20(1), 42-56. <https://doi.org/10.37354/riee.2020.200>

OCDE (2015b). Política educativa en perspectiva 2015. Hacer posibles las reformas. Madrid, España: Fundación Santillana.

OECD (2003). The PISA 2003 assessment framework. Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills. Paris: OECD.

OECD (2018). Programme for international student assessment (PISA) results from PISA 2018. Estudio sobre Colombia. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf

OREALC/UNESCO Santiago. (2013). Análisis curricular del Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo TERCE. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

Organización de las Naciones Unidas (2015). La Asamblea General adopta la Agenda 2030 para el desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación. (2019). *Definición*. <https://learningportal.iiep.unesco.org/es/glossary/ambiente-de-aprendizaje>

Organización de las naciones unidas para la educación la ciencia y la cultura (2016). Aportes para la Enseñanza de la Matemática Este informe ha sido elaborado por MIDE UC, por encargo de la

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, OREALC/UNESCO Santiago.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244855>

Organización de las Naciones Unidas. (2018). Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Ortiz, E. (2017). Retos y perspectivas del currículo integrado. *Cuaderno de Investigación en la Educación*.

Ortiz, F. Los retos de las innovaciones educativas hoy: los docentes, las escuelas y los centros de innovación. *Educación y Ciudad* N. 37 julio - diciembre de 2019 ISSN 0123-425 Web-online 2357-6286 pp. 91-101

Ortiz, F. Los retos de las innovaciones educativas hoy: los docentes, las escuelas y los centros de innovación. *Educación y Ciudad* N. 37 julio - diciembre de 2019 ISSN 0123-425 Web-online 2357-6286 pp. 91-101

Osorio, L. A., & Duart, J. M. (2011). Análisis de la interacción en ambientes híbridos de aprendizaje. *Comunicar*, 19(37), 65-72.

Pablo González, G. D. (2017). Factor es que favorecen la presencia docente en entornos virtuales de aprendizaje. *Tendencias pedagógicas*.

Pastrana, M., Cano, J. y Mera, J. (2020). Evaluación de impacto en guías de diseño aplicadas al contexto de entornos virtuales de aprendizaje (AVA) para dispositivos móviles. *Revista Ibérica de Sistemas e tecnologías de Información*, E (38), 418-430.

Paúl, F. (2019). Pruebas PISA: qué dice de la educación en América Latina los malos resultados obtenidos por los países de la región. *BBC News/Mundo*.

Pérez, A. (2017). Educación y pobreza, escuela con sentido crítico. *Revista Dinero*.

<https://www.dinero.com/opinion/columnistas/articulo/educacion-y-pobreza-escuela-con-sentido-critico-por-angel-perez/241848>

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Pérez, M. (2019). El diseño de nuevos ambientes de aprendizaje y el debilitamiento de las fronteras de la escuela. *Revista Signos*, Lajeado, año 40, n. 1, 2019. <http://www.univates.br/revistas>

Plan Estratégico Institucional (2019). Educación de calidad para un futuro con oportunidades para todos Versión 1.0. Ministerio de Educación. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-362792_galeria_00.pdf

Plan Nacional de Desarrollo (2018-2022). Pacto por Colombia, pacto por la equidad. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-Pacto-por-Colombia-pacto-por-la-equidad-2018-2022.pdf>

Plan Nacional de Desarrollo (2018-2022). Pacto por Colombia, pacto por la equidad. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PND-Pacto-por-Colombia-pacto-por-la-equidad-2018-2022.pdf>

Quintanilla, N. (2020). Estrategias lúdicas dirigidas a la enseñanza de la matemática a nivel de Educación Primaria. *Mérito revista de Educación*, pp143-157.

Rachel, A., Nnamdi, O., & Thomas, I. (2016). Learning Environments as Basis for Cognitive Achievements of Students in Basic Science Classrooms in Nigeria. *Universal Journal of Education Research*, 4(6), 1471-1478.

Ramírez, L. (2020). Profesionalización docente: competencias del siglo XXI. *Revista Educar*.

Ramos Quispe, F. T. (2018). Comunidad de aprendizaje para el desarrollo de la competencia matemática. [Tesis de Especialidad, Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://1library.co/document/y96rxxdy-comunidad-aprendizaje-desarrollo-competencia-matematica.html>

Ramos Quispe, F. T. (2018). Comunidad de aprendizaje para el desarrollo de la competencia matemática.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

- Rangel, A. A. (2020). Acciones pedagógicas con recursos interactivos para el aprendizaje de la matemática en la básica primaria. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(2), 233-248.
- Resultados Nacionales saber 3°, 5° y 9° (2018). Colombia 2018.
<https://www2.icfes.gov.co/documents/20143/1627438/Resultado%20nacionales%20saber%203%20-%202012%20al%202017%20-%202018.pdf>
- Revisa MEN (2019). Regresaron las Pruebas Saber 3º, 5º y 9º en el marco de la estrategia de Evaluar para Avanzar, por la calidad de la educación de niños y jóvenes del país.
- Revisa MEN (2019). Regresaron las Pruebas Saber 3º, 5º y 9º en el marco de la estrategia de Evaluar para Avanzar, por la calidad de la educación de niños y jóvenes del país.
https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-390402.html?_noredirect=1
- Rivas, A. (2018). XII Foro Latinoamericano de Educación, Cambio e Innovación Educativa: Las cuestiones cruciales. Buenos Aires: Santillana.
- Roces, C., Tourón, J. y González, M. C. (1995). Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento de los alumnos universitarios. *Bordón*, 47(1), 107-120.
- Romañá, M. (1992). *Entorno físico y educación hacia una pedagogía del espacio construido por el hombre*. [Tesis doctoral, Universidad de Barcelona].
- Rúa de la Hoz, K. K., & Sará Cobas, C. J. (2019). *Educación Adaptativa: una ruta de gestión de aula para la enseñanza de las matemáticas con niños de básica primaria* (Doctoral disertación, Universidad de la Costa).
- Salkind N. (1999). *Métodos de Investigación*. (Tercera Edición). Mexico: Prentice Hall.
- Sánchez, G. y Quintana, A. (2016). Atribución de motivación de logro y rendimiento académico en matemática. *Revista PsiqueMag*, Vol. 4 N° 1, 2016.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

<https://www.researchgate.net/publication/303683949> Atribucion de motivacion de logro y rendimiento academico en matematica

Santos, C. (2008). La gestión del aprendizaje. Revista Latinoamericana Polis. URL:

<http://journals.openedition.org/polis/2955>

Sarmiento, M. (2016). Reflexión Académica en Diseño y Comunicación. Facultad de Diseño y comunicación. Universidad de Palermo. Año XVII. Vol 27. febrero 2016. Buenos Aires. Argentina.

Sarmiento, M. (2016). Reflexión Académica en Diseño y Comunicación. Facultad de Diseño y comunicación. Universidad de Palermo. Año XVII. Vol 27. febrero 2016. Buenos Aires. Argentina.

Secretaria de Educación (2012). Ambientes de aprendizaje. Reorganización curricular por ciclos.

Dirección de Educación Preescolar y Básica, <file:///C:/Users/medin/Downloads/SED%20367.pdf>

Simons, H. (2011). *El estudio de caso: Teoría y práctica Métodos de investigación*. Ediciones Morata.

Smith, J., Flowers, P. and Michael, L. (2009). Interpretative phenomenological analysis: Theory, method and research. London, UK: Sage.

Spillane, J. P. (2004). *Standards deviation: How schools misunderstand education policy*. Cambridge:

Harvard University Press.

Stangnaro, D. y Representação, N. (2012). *En carrera escritura lectura de textos académicos y profesionales*. Universidad Nacional De General Sarmiento.

Stenius, B., & Cunningham, A. M. (1972). House dust mites and respiratory allergy: A qualitative survey of species occurring in Finnish house dust. *Scandinavian Journal of Respiratory Diseases*, 53, 338.

UNESCO, 2015. *Replantear la educación. ¿hacia un bien común mundial?* UNESCO.

UNESCO, 2016. Office Santiago and Regional Bureau for Education in Latin America and the Caribbean.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244855>

Van Manen, M. (2007). Phenomenology of practice, *Phenomenology & Practice*, 1 (1), pp. 11-30.

Vargas, M. (2018). Competencias del docente del siglo XXI. Disponible en Revista Vinculando.

Recuperado el 21 de Jan de 2021. Url: <http://vinculando.org/educacion/competencias-del-docente-siglo-xxi.html>

Vargas. (2018). Competencias del docente del siglo XXI. *Revista Vinculando*.

Villareal, M. (2012). Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. *Revista Innovación y Experiencias VEsC - Año 3 - Número 5 – 2012*.

Villareal, M. y Gutiérrez, J. (2019). Escuelas de Tiempo Completo en el Distrito Federal. Espacios

Educativos y Aprendizaje. México. <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2019/07/espacios-aprendizaje.pdf>

Vinyas. (2017). La edificación como ayuda para el aprendizaje. *Teachers of India. Revista de formación docente*. <http://www.teachersofindia.org/en/article/building-learning-aid>

Vrancken S, Müller, D y Engler, A. (2018). Ambientes de aprendizaje para el aula de matemáticas en la universidad. *Revista Acta Latinoamericana de matemática educativa*. Vol 31, Número 1.

Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación matemática. *Revista EMA VOL. 4, Nº 1*, 16-31.

World Development Report (2018). Learning to realize education's promise. International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank 1818 H Street NW, Washington, DC 20433.

Zubiría J. (12 de noviembre 2019). Julian de Zubiría: "La tarea de la educación es formar mejores humanos" Sineace CalidadEducativa. <https://www.youtube.com/watch?v=j3SoUxPt0eI>

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Zuluaga, H. G., Zapata, J. H. A., & Penagos, J. A. R. (2020). Procesos de visualización en la resolución de problemas de matemáticas en el nivel de básica primaria apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por TIC. *Sophia*, 16(1), 120-132.

Zurita, C., Zaldívar Colado, A. Sifuentes Ocegueda, AT., y Valle Escobedo, RM. (2020). Análisis crítico de entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Utopía y Praxis Latinoamericana*. Extra-11, 33 – 47.
<file:///D:/Usuario/Downloads/34496-Texto%20del%20art%C3%ADculo-58369-4-10-20201126.pdf>

Zurita, C., Zaldívar Colado, A. Sifuentes Ocegueda, AT., y Valle Escobedo, RM. (2020). Análisis crítico de entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Utopía y Praxis Latinoamericana*. Extra-11, 33 – 47.

Anexos

Anexo 1

Observación de aula

OBSERVACIÓN DE AULA				
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS Investigación Ambientes de aprendizaje en la educación matemática: una mirada a la educación pública.				
Objetivo específico número 2 1. Analizar cómo repercuten estos factores en el ambiente escolar y en el aprendizaje matemático.				
Nombre de la institución:				
Grado:	Jornada:	Fecha de aplicación:		
Categoría de análisis N° 1. Ambiente físico				
INSTRUCCIÓN: observe los componentes a evaluar, luego lea la pregunta y marque la opción de respuesta de acuerdo con la escala valorativa. Explique su elección de respuesta para obtener más información.				
1. Infraestructura del aula (observación del aula, espacio físico en el que se imparte el aprendizaje matemático)	Escala de valoración			Explicación de la respuesta
	Es evidente	Poco evidente	Nada evidente	
¿El aula de matemáticas es amplia?				
¿El aula de clases cuenta con una adecuada ventilación?				
¿hay una Iluminación adecuada?				
¿el aula se muestre estética, es decir con buena apariencia?				
¿El aula no presenta afectación del ruido externo?				
Síntesis:				

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

2. Mobiliario (hace referencia a las mesas y sillas de aula)	Escala de valoración			Explicación de la respuesta
	Es evidente	Poco evidente	Nada evidente	
¿El mobiliario es de calidad, es decir, cumple con garantías de resistencia y seguridad?				
¿El mobiliario se adecua a la edad de los estudiantes?				
¿El mobiliario es cómodo?				
¿El mobiliario es versátil, permitiendo un libre desplazamiento y de organización de diferentes formas?				
Síntesis:				
3. Entornos de aprendizaje construidos por el docente (hace referencia a los elementos alfabetizadores y de apoyo al aprendizaje como imágenes, expositores, tablonas, objetos manipulables, etc.)	Escala de valoración			Explicación de la respuesta
	Es evidente	Poco evidente	Nada evidente	
¿Existen elementos alfabetizadores y de apoyo al aprendizaje matemático como imágenes, expositores, tablonas, objetos manipulables, etc?				
Síntesis:				

Anexo 2

Instrumento Análisis Documental

ANÁLISIS DOCUMENTAL				
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS Investigación Ambientes de aprendizaje en la educación matemática: una mirada a la educación pública				
Objetivo				
1. Identificar los factores que tienen mayor incidencia en los ambientes de aprendizaje matemático. 2. Analizar cómo repercuten estos factores en el ambiente escolar y en el aprendizaje matemático.				
Nombre de la institución:				
Grado:	Jornada:	Fecha de aplicación:		
Categoría de Análisis N° 2. Método de Enseñanza innovadores				
Instrucción: Revise los documentos PEI, plan de estudios, guías didácticas y cuaderno de trabajo para responder las tres preguntas propuestas. Realice explicación de su respuesta para ampliar la información.				
Subcategoría	Fuente de Información	Si	No	Explicación de la respuesta
Modelos innovadores ¿En las siguientes fuentes de información, el docente desarrolla modelos innovadores como las STEM, el aula invertida, la gamificación, el aprendizaje colaborativo, entre otros, en la educación matemáticas?	PEI			
	Plan de estudios			
	Guías didácticas			
	Cuaderno de trabajo diario			
	Evaluaciones			
Interdisciplinaridad ¿en las siguientes fuentes de información se evidencia un vínculo directo entre la enseñanza de la matemática y la articulación con las diferentes disciplinas del conocimiento?	PEI			
	Plan de estudios			
	Guías didácticas			
	Cuaderno de trabajo diario			
	Evaluaciones			

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Factores que tiene mayor incidencia en los ambientes de aprendizaje.	Ambiente físico			
	Métodos de enseñanza innovadores.			
	Estrategias efectivas de enseñanza			
	Satisfacción escolar			
	Experiencia y formación docente			
Síntesis (este espacio solo debe ser diligenciado por el investigador).				

Anexo 3

Instrumento de Observación de Clase

OBSERVACIÓN DE CLASE					
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS Investigación <i>Ambientes de aprendizaje en la educación matemática: una mirada a la educación pública</i>					
Objetivos Específicos					
1. Identificar los factores que tienen mayor incidencia en los ambientes de aprendizaje matemático.					
2. Analizar cómo repercuten estos factores en el ambiente escolar y en el aprendizaje matemático.					
Nombre de la institución:					
Grado:	Jornada:	Fecha de aplicación:			
Categoría de Análisis N° 3. Estrategias efectivas de aprendizaje y recursos					
Instructivo: Observe la clase de matemáticas y responda cada una de las preguntas marcando las opciones de respuestas y explique la respuesta para ampliar la información.					
Categoría	Subcategoría	Fuente de Información	Si	No	Explicación de la respuesta
a					

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

Estrategias efectivas de aprendizaje matemático	Competencias ¿Las estrategias de aprendizaje posibilitan la solución de situaciones concretas y reales en las que se utilicen la suma, la resta, la multiplicación y la división, así como la argumentación o justificación matemática?	Desarrollo de clase			
	Pertinentes ¿Se evidencia que el aprendizaje matemático se direcciona a la resolución de problemas, es decir, el aprendizaje demuestra utilidad para la vida?	Desarrollo de clase			
	Activas ¿Las estrategias de enseñanza en matemáticas utilizadas en el aula son variadas, dinámicas, motivadoras, agradables, generando así mayores expectativas de aprendizaje?	Desarrollo de clase			
	Trabajo en equipo ¿Las estrategias de aprendizaje matemático implementadas incentivan el trabajo en equipo?	Desarrollo de clase			
Medios y recursos	¿Qué recursos utiliza el docente para el desarrollo de sus estrategias de aprendizaje matemático?	Visuales			
		Videos			
		Televisores			
		TIC			
		Juegos Didácticos			
		Materias de construcción			
Factores se incidencias más relevantes	Factores que tiene mayor incidencia en los ambientes de aprendizaje.	Guías didácticos			
		Textos escolares			
		Ambiente físico			
		Métodos de enseñanza innovadores			

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

		Estrategias efectivas de enseñanza			
		Satisfacción escolar			
		Experiencia y formación docente			
Síntesis					

Anexo 4

Instrumento de Encuesta a estudiantes

Instrumento N° 4		
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS Investigación Ambientes de aprendizaje en la educación matemática: una mirada a la educación pública en Colombia.		Encuesta Estudiantes
Objetivo General: Analizar los ambientes de aprendizaje matemático en la educación pública y proponer orientaciones pedagógicas como aporte al mejoramiento del área.		
Nombre de la institución:		
Grado:	Jornada:	Fecha de aplicación:
Categoría de Análisis N° 4. Satisfacción escolar		
Instructivo: lee la pregunta y marca solo una de las opciones de respuesta. Por favor justifique cuando sea solicitado.		

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

<p>1. ¿Cuál es la asignatura que más le gusta?</p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Español</td> <td><input type="checkbox"/> Valores</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Matemáticas</td> <td><input type="checkbox"/> Religión</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ciencias</td> <td><input type="checkbox"/> E. Física</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Sociales</td> <td><input type="checkbox"/> Danzas</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ingles</td> <td><input type="checkbox"/> Música</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tecnología</td> <td><input type="checkbox"/> Artes</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Informática</td> <td><input type="checkbox"/> Otra</td> </tr> </table> <p>¿Cuál?</p> <p>_____</p> <p>Para cualquiera de las opciones, justifique su respuesta:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<input type="checkbox"/> Español	<input type="checkbox"/> Valores	<input type="checkbox"/> Matemáticas	<input type="checkbox"/> Religión	<input type="checkbox"/> Ciencias	<input type="checkbox"/> E. Física	<input type="checkbox"/> Sociales	<input type="checkbox"/> Danzas	<input type="checkbox"/> Ingles	<input type="checkbox"/> Música	<input type="checkbox"/> Tecnología	<input type="checkbox"/> Artes	<input type="checkbox"/> Informática	<input type="checkbox"/> Otra	<p>2. ¿Cuál es la asignatura que menos le agrada?</p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Español</td> <td><input type="checkbox"/> Valores</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Matemáticas</td> <td><input type="checkbox"/> Religión</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ciencias</td> <td><input type="checkbox"/> E. Física</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Sociales</td> <td><input type="checkbox"/> Danzas</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ingles</td> <td><input type="checkbox"/> Música</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Tecnología</td> <td><input type="checkbox"/> Artes</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Informática</td> <td><input type="checkbox"/> Otra</td> </tr> </table> <p>¿Cuál?</p> <p>_____</p> <p>Para cualquiera de las opciones, justifique su respuesta:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<input type="checkbox"/> Español	<input type="checkbox"/> Valores	<input type="checkbox"/> Matemáticas	<input type="checkbox"/> Religión	<input type="checkbox"/> Ciencias	<input type="checkbox"/> E. Física	<input type="checkbox"/> Sociales	<input type="checkbox"/> Danzas	<input type="checkbox"/> Ingles	<input type="checkbox"/> Música	<input type="checkbox"/> Tecnología	<input type="checkbox"/> Artes	<input type="checkbox"/> Informática	<input type="checkbox"/> Otra
<input type="checkbox"/> Español	<input type="checkbox"/> Valores																												
<input type="checkbox"/> Matemáticas	<input type="checkbox"/> Religión																												
<input type="checkbox"/> Ciencias	<input type="checkbox"/> E. Física																												
<input type="checkbox"/> Sociales	<input type="checkbox"/> Danzas																												
<input type="checkbox"/> Ingles	<input type="checkbox"/> Música																												
<input type="checkbox"/> Tecnología	<input type="checkbox"/> Artes																												
<input type="checkbox"/> Informática	<input type="checkbox"/> Otra																												
<input type="checkbox"/> Español	<input type="checkbox"/> Valores																												
<input type="checkbox"/> Matemáticas	<input type="checkbox"/> Religión																												
<input type="checkbox"/> Ciencias	<input type="checkbox"/> E. Física																												
<input type="checkbox"/> Sociales	<input type="checkbox"/> Danzas																												
<input type="checkbox"/> Ingles	<input type="checkbox"/> Música																												
<input type="checkbox"/> Tecnología	<input type="checkbox"/> Artes																												
<input type="checkbox"/> Informática	<input type="checkbox"/> Otra																												
<p>3. ¿En el cambio de clase siente agrado cuando sabes que está por venir una clase de matemáticas?</p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alegría</td> <td><input type="checkbox"/> preocupación</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Nervios</td> <td><input type="checkbox"/> entusiasmados</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Enojo</td> <td><input type="checkbox"/> tristeza</td> </tr> </table> <p>Para cualquiera de las opciones, justifique su respuesta:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<input type="checkbox"/> Alegría	<input type="checkbox"/> preocupación	<input type="checkbox"/> Nervios	<input type="checkbox"/> entusiasmados	<input type="checkbox"/> Enojo	<input type="checkbox"/> tristeza	<p>4. ¿Te gusta aprender matemáticas?</p> <p>Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Para cualquiera de las opciones, justifique su respuesta:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																						
<input type="checkbox"/> Alegría	<input type="checkbox"/> preocupación																												
<input type="checkbox"/> Nervios	<input type="checkbox"/> entusiasmados																												
<input type="checkbox"/> Enojo	<input type="checkbox"/> tristeza																												
<p>5. ¿Aprende matemáticas con facilidad?</p> <p>Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Para cualquiera de las opciones, justifique su respuesta:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>6. ¿El profesor de matemáticas hace que usted sienta interés por la clase?</p> <p>Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Para cualquiera de las opciones, justifique su respuesta:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																												
<p>7. ¿El docente promueve una comunicación amable y respetuosa entre estudiantes?</p> <p>Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>8. ¿El docente de matemáticas te trata con amabilidad y está dispuesto a explicarte cuando tienes dudas sobre algo?</p> <p>Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>																												

Anexo 5

Instrumento de Encuesta a Docentes

Instrumento N° 5		
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS Investigación Doctoral Ambientes de aprendizaje en la educación matemática: una mirada a la educación pública en Colombia.	Encuesta Docente	
Objetivo General: Analizar los ambientes de aprendizaje matemático en la educación pública y proponer orientaciones pedagógicas como aporte al mejoramiento del área.		
Nombre de la institución:		
Grado:	Jornada:	Fecha de aplicación:
Categoría de Análisis N° 5. Formación Docente y Competencias		
Instructivo: lea la pregunta y responda. Por favor justifique su respuesta en caso de ser solicitado.		
1. ¿Cuál es su título universitario? <input type="checkbox"/> Matemático <input type="checkbox"/> Normalista <input type="checkbox"/> Educación básica con énfasis en matemáticas <input type="checkbox"/> Profesional de un área diferente a la matemáticas. ¿Cuál?	2. ¿Cuál es su nivel de educación máximo alcanzado? <input type="checkbox"/> Normalista <input type="checkbox"/> Licenciado <input type="checkbox"/> Especialización <input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado	
3. ¿Qué grados tiene a cargo? 3° <input type="checkbox"/> 5° <input type="checkbox"/> ° <input type="checkbox"/>	4. ¿Años de experiencia como docente de matemáticas? <input type="checkbox"/> Menos de 5 años <input type="checkbox"/> Entre 5 y 10 años <input type="checkbox"/> Entre 10 y 15 años <input type="checkbox"/> Entre 20 o más años	
5. ¿Ha realizado cursos de formación? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si su respuesta es sí, ¿cuántos ha cursado y cuál es el nombre de nombre de estos? Número de cursos de formación: _____ Nombre de los cursos de formación: _____ _____	6. ¿Ha realizado investigaciones sobre la asignatura que tiene a cargo y tiene soporte escrito de ello? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si la respuesta es sí explique en qué consiste: _____ _____ _____	

AMBIENTES DE APRENDIZAJE EN LA EDUCACION MATEMÁTICA

<p>7. ¿Su institución hace cursos de formación docente específicos para área de matemáticas?</p> <p style="text-align: center;">Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>	<p>8. ¿ha realizado cursos de formación, maestría o doctorado siendo beneficiario del programa y auxilio económicos de formación otorgados por la secretaria de educación?</p> <p style="text-align: center;">Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
---	---

Ambientes de aprendizaje efectivo

Un ambiente de aprendizaje es un “sistema integrado por diversos elementos relacionados y organizados entre sí, que posibilitan y generar circunstancias estimulantes para el aprendizaje” (García, 2014, p.71). Por lo tanto, los elementos que más inciden en los ambientes de aprendizaje para que sean efectivos son:

1. Aulas agradables físicamente.
2. Modelos de enseñanza innovadores.
3. Estrategias de aprendizaje conectadas a la realidad del mundo y la vida cotidiana y que, además, privilegie el aprendizaje colaborativo.
4. Utilización de diversos recursos pedagógicos, didácticos y tecnológicos.
5. Satisfacción escolar.
6. Formación docente.

De acuerdo con el texto anterior, **¿qué propone para mejorar los ambientes de aprendizaje matemático en relación con cada uno de los factores planteados?**

1. Propuesta para mejorar los ambientes de aprendizaje matemático en relación con el Ambiente Físico:

- a. **Infraestructura** (espacio, estética, iluminación, ventilación y ruido).

- b. **Mobiliario** (sillas y mesas en relación con la resistencia, acordes a la edad de los estudiantes, comodidad y versatilidad para moverlas).

- c. **Entornos de aprendizaje contruidos por el docente** (hace referencia a los elementos alfabetizadores y de apoyo al aprendizaje matemático como imágenes, expositores, tablonas, objetos manipulables, etc.)

- 2. Propuesta para mejorar los ambientes de aprendizaje matemático en relación con los Modelos de enseñanza innovadores.** (ejemplos de modelos innovadores; los STEM, el aula invertida, la gratificación, el aprendizaje por proyectos, entre otros).

- 3. Propuesta para mejorar los ambientes de aprendizaje matemático en relación con las Estrategias de Aprendizaje** (estas deben ser motivacionales, que se conecten a la vida real y que privilegie el aprendizaje colaborativo).

- 4. Propuesta para mejorar los ambientes de aprendizaje matemático en relación con los recursos** (pedagógicos, didácticos y tecnológicos).

- 5. Propuesta para mejorar los ambientes de aprendizaje matemático en relación con la formación y las nuevas competencias que requiere el docente actual.**

¡Mil gracias por su valioso tiempo y aportes a la presente investigación!