

### Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

**PensATIC: un escenario mediado por TIC para el fortalecimiento del proceso resolución de problemas del campo del pensamiento aleatorio en los estudiantes de Grado Décimo del INEM Santiago Pérez I.E.D.**

**Blanca Cecilia Casas Castillo**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA  
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA  
CHÍA, 2017**

**PensATIC: un escenario mediado por TIC para el fortalecimiento del proceso resolución de problemas del campo del pensamiento aleatorio en los estudiantes de Grado Décimo del INEM Santiago Pérez I.E.D.**

**Presentado Por:**

**Blanca Cecilia Casas Castillo**

**Asesora:**

**Julia Andrea Pineda Acero**

**Trabajo presentado como requisito para optar el título de  
Magíster en Informática Educativa**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
CENTRO DE TECNOLOGÍAS PARA LA ACADEMIA  
MAESTRÍA EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

**CHÍA, 2017**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

## Dedicatoria

*A mis dos ángeles en el cielo y mis dos ángeles en la tierra...  
el motor que impulsa mi vida y me invita a ser mejor ser humano  
viviendo para servir a través de la Docencia.*

*Y a los problemas matemáticos y de la vida misma que nos inspiran  
para que matematizando... los estudiantes vivan la matemática desde la socio  
afectividad, con razón, corazón y sentido social.*

*“Orgullosamente maestra por vocación, formación y pasión”.*



## Agradecimientos

A los docentes de la maestría en Informática Educativa, quienes con sus conocimientos y práctica educativa fortalecieron mi quehacer pedagógico .

A la Asesora Julia Pineda quien confió en mi proceso investigativo.

A los estudiantes de grado décimo del INEM Santiago Pérez, año 2016 de los cursos 10-01, 10-02, 10-03 y 10-04, quienes hicieron parte de esta investigación y con gran alegría y compromiso dieron lo mejor de cada uno para obtener excelentes aprendizajes en equipo, apasionándose por el conocimiento de la matemática, entendiéndola como una herramienta para la vida que les ayuda a ser mejores seres humanos y a desarrollar su pensamiento reflexivo y crítico.

A los docentes del ciclo 5 del INEM Santiago Pérez, año 2016 por su actitud asertiva y comprometida en el estudio e intervención en este proceso investigativo, haciendo del proceso resolución de problemas el eje de la acción del ciclo, y por conformar un equipo interdisciplinar de alta calidad en beneficio del fortalecimiento de competencias y la formación de nuestros estudiantes Inemitas.

A los docentes del área de matemáticas del INEM Santiago Pérez, por sus afinados comentarios, revisiones, pilotaje y evaluación del ambiente de aprendizaje PensATIC; y por implementarlo en el año 2017 con sus estudiantes, gracias por creer en mi trabajo y hacerlo suyo compartiendo saberes .

A mi familia por su amor incondicional y por oxigenar mi alma.

A mi esposo por entender mi pasión por la docencia y mi amor y admiración por el ser humano, y por estar aún en su enfermedad comprometido con mis sueños.

A mis hermosos e inteligentes hijos, que estuvieron siempre acompañándome y apoyándome en esta aventura, atentos y vigilantes, validando ahora desde mi papel de estudiante mis palabras cuando los incentivo a ser excelentes seres humanos y profesionales de calidad. Gracias hijos...espero haber hecho bien la tarea.

## Resumen

La investigación tuvo como objetivo analizar cómo aporta un ambiente de aprendizaje (AA) mediado por TIC al fortalecimiento del proceso matemático de resolución de problemas del pensamiento aleatorio, en los estudiantes de grado Décimo del INEM Santiago Pérez.

El AA PensATIC se estructuró bajo el modelo pedagógico constructivista, con enfoque aprendizaje significativo, estrategia la solución de situaciones problema en contexto y de problemas estandarizados que conforman la prueba SABER, y como referente el Estándar Básico de Competencias “Resuelvo problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas y diagramas” (MEN, 2006 p.85).

La investigación se realizó bajo el enfoque cualitativo, desde una perspectiva descriptiva, y diseño estudio de caso, obteniendo como resultados que el AA aportó al fortalecimiento del proceso de resolución de problemas en los aprendizajes del sistema de datos, de estrategias cognitivas y metacognitivas de resolución y el trabajo colaborativo.

**Palabras claves:** ambiente de aprendizaje, pensamiento aleatorio, proceso resolución de problemas, TIC, Constructivismo, trabajo colaborativo, aprendizaje significativo.



### **Abstract**

The present research aims at analyzing how an ICT - mediated learning environment (AA) contributes to the strengthening of the mathematical process solving problems of random thinking in Tenth grade students of INEM Santiago Pérez School.

The AA PensATIC was structured in five sessions, under the constructivist pedagogical model, focusing on meaningful learning and problem solving strategy in the context and application of standardized problem solving that make up the SABER test in the process Problem solving, random thinking and how to reference the Basic Competency Standard "I solve problems from a set of data presented in tables and diagrams" (MEN, 2006 p.85).

The research was carried out under the qualitative approach, from a descriptive perspective, with the case study design, obtaining as results that the AA strengthened the problem solving process in the learning components of cognitive and metacognitive strategies and collaborative work.

**Keywords:** learning environment, random thinking, problem solving process, ICT, constructivism, collaborative work, significant learning.

## Tabla de contenido

<b>introducción</b> .....	<b>14</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>18</b>
<b>Planteamiento Del Problema</b> .....	<b>26</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>30</b>
<i>Objetivo General</i> .....	30
<i>Objetivos Específicos</i> .....	30
<b>Marco Teórico Referencial</b> .....	<b>31</b>
<i>Estado Del Arte</i> .....	31
<b>Marco Teórico</b> .....	<b>36</b>
<b>Descripción Del Ambiente De Aprendizaje Mediado Por Tic</b> .....	<b>54</b>
<b>Principales Resultados Y Conclusiones De La Prueba Piloto</b> .....	<b>70</b>
<b>Aspectos Metodológicos</b> .....	<b>73</b>
<b>Implementación Y Análisis De Resultados</b> .....	<b>79</b>
<b>Aprendizajes</b> .....	<b>114</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>116</b>
<b>Lista De Referencias</b> .....	<b>123</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>128</b>
<i>Anexo A: Prueba de Entrada</i> .....	128
<i>Anexo B: Detallado de las Sesiones del Ambiente de Aprendizaje PensATIC</i> .....	133
<i>Anexo C: Evaluación del Ambiente de Aprendizaje</i> .....	150
<i>Anexo D: Protocolo de Observación, Evaluación del AA respecto a Procesos Pedagógicos</i> .....	152
<i>Anexo E: Evaluación del AA respecto a Procesos De Comunicación</i> .....	153
<i>Anexo F: Observación y Evaluación del AA respecto a la Articulación de Los Niveles I, II Y III</i> .....	154
<i>Anexo G: Prueba de Salida</i> .....	157

## Lista de figuras

Figura 1. Desempeño promedio de Colombia y los países participantes de Latinoamerica y el Caribe. Prueba PISA de Matemáticas. ....	19
Figura 2. Porcentaje de estudiantes colombianos con el desempeño más alto y más bajo en la prueba PISA de matemáticas. ....	20
Figura 3. Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño, prueba SABER Matemáticas grado noveno. ....	22
Figura 4. Comparación Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño, prueba SABER Matemáticas grado noveno.....	22
Figura 5. Competencias evaluadas Prueba SABER. Matemáticas grado noveno, I.E.D. INEM Santiago Pérez. ....	23
Figura 6. Componentes evaluados. Matemáticas grado noveno, I.E.D. INEM Santiago Pérez. ....	24
Figura 7. Habilidades y competencias para el siglo XXI.....	41
Figura 8. Secuencia de los momentos de cada sesión del Ambiente de Aprendizaje PensATIC. ....	51
Figura 9. Gestor del AA PensATIC : Grupo en la Red social Facebook . ....	58
Figura 10. Gestor del AA PensATIC: Plataforma Moodle . ....	58
Figura 11. Red semántica. ....	83
Figura 12. Distribución de Frecuencias. . . . .	85
Figura 13. Estudiantes presentando la prueba de entrada. ....	87
Figura 14. Resultados prueba de entrada . . . . .	88
Figura 15. Estudiantes construyendo el fractal “la carpeta de Sierpinski . . . . .	90
Figura 16. Comentarios de los estudiantes Sesión 1 AA, PensATIC. Gestor de curso Facebook ....	94
Figura 17. Uso de Excel, Facebook y la plataforma Moodle.....	99
Figura 18. Uso de Excel para resolver problemas. Sesión 2 AA, PensATIC. Gestor de curso Facebook.....	99
Figura 19. Inter-relaciones . . . . .	103
Figura 20. Resultados prueba de Salida . . . . .	104
Figura 21. Resultados Comparativos entre la Prueba de Entrada y la Prueba de Salida.....	106

## Lista de tablas

Tabla 1. <i>Acuerdos del ciclo V - caracterización de los estudiantes.</i> .....	56
Tabla 2. <i>Impronta del ciclo: proyecto profesional y laboral</i> .....	56
Tabla 3. <i>Descripción detallada del diseño del ambiente de aprendizaje mediado por TIC</i> .....	64
Tabla 4. <i>Brújula de conocimiento- Planeación Momento de Problematización sesiones del AA PensATIC</i> .....	65
Tabla 5. <i>Descripción de los elementos de la sesión 1: Familiarizándome con estrategias para solucionar problemas</i> .....	66
Tabla 6. <i>Descripción de los elementos de la sesión 2: “Porque tu cuentas... campaña de identidad digital” uso responsable de las redes sociales y prevención del cyberbullying.</i> .....	66
Tabla 7. <i>Descripción de los elementos de la sesión 3: Elección del gobierno escolar “pensando y votando, mi cole va mejorando...”</i> .....	67
Tabla 8. <i>Descripción de los elementos de la sesión 4-A Conociendo el gestor o aula de nuestro ambiente de aprendizaje</i> .....	68
Tabla 9. <i>Descripción de los elementos de la sesión 4: Estadística y tecnología una forma de entender el mundo... soy un asesor estadístico</i> .....	68
Tabla 10. <i>Descripción de los elementos de la sesión 5: Y del medio ambiente qué?...La vida en la tierra dependiendo de un grifo</i> .....	68
Tabla 11. <i>Descripción de los elementos de la sesión 6: Una tapa marca la diferencia...recolecta tapas, regala vida</i> .....	69
Tabla 12. <i>Registro fotográfico sesiones PensATIC</i> .....	74
Tabla 13. <i>Consolidado Resultados Prueba de Entrada</i> .....	87
Tabla 14. <i>Consolidado Resultados Prueba de Salida</i> .....	105
Tabla 15. <i>Consolidado Comparación Resultados Prueba de Entrada vs Prueba de Salida</i> .....	108
Tabla 16. <i>¿Cómo PensATIC aporta al fortalecimiento del proceso de Resolución de problemas?</i> 107	
Tabla 17. <i>Continuidad y Alcance de la Investigación</i> .....	110

## Introducción

*“el problema no es el problema. El problema es tu actitud frente al problema”*  
Jack Sparrow

En un contexto de sociedades globalizadas la presencia de la tecnología en el aula es una realidad, la llegada de ella a las instituciones implica nuevas concepciones en el proceso enseñanza-aprendizaje, estableciéndose nuevos roles para los docentes y los estudiantes, de tal manera que el estudiante se transforma en un participante activo, constructor de su propio aprendizaje y el docente asume un papel de guía, facilitador, planificador y diseñador de ambientes de aprendizaje en donde la tecnología medie este proceso.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), cumplen el papel de dar soporte a ambientes de aprendizaje que permitan al estudiante aprender y conectar sus aprendizajes con conocimientos previos o con otras disciplinas, , observar intencionalmente los procesos y reflexionar acerca de ellos (Jaramillo, Castellanos, Castañeda, y Ordóñez, 2006).

Esta realidad, invita a indagar desde la experiencia en el aula los aspectos de mayor incidencia de estos escenarios educativos. Atendiendo a ello, el presente trabajo plantea una estrategia pedagógica de aula mediada por TIC en torno al fortalecimiento del proceso resolución de problemas del campo de pensamiento aleatorio en los estudiantes del curso 10-01 del colegio INEM Santiago Pérez, desde la asignatura de matemáticas.

Como referentes se tuvieron:

- El Proyecto Educativo Institucional (PEI) del INEM “Humanismo, ciencia y tecnología en la formación del ciudadano del siglo XXI”, que tiene como propósito la formación de seres humanos centrada en el desarrollo de competencias que les permitan ser autónomos, críticos, y

cultos de la tecnología y la incorporación de las TIC en el aula como recurso para obtener aprendizajes de calidad acordes con las exigencias del siglo XXI (INEM, 2014, p.3).

- Los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional (MEN), en el que enuncia que se requiere para el conocimiento y apropiación de la matemática, el desarrollo de competencias a nivel de cinco procesos generales que explicitan lo que significa ser matemáticamente competente: formular y resolver problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana, de las ciencias y de la misma matemática; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar, razonar y usar la argumentación; ejercitar procedimientos y algoritmos matemáticos; y saber cuándo y dónde usarlos.

Dado que esas competencias “no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativos y comprensivos, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más elevados” (MEN, 2006, p.46), se diseñó PensATIC (Pensamiento Aleatorio y resolución de problemas, mediado por TIC).

En este mismo sentido PensATIC es la propuesta de un ambiente con una intencionalidad pedagógica propia y definida: propiciar aprendizajes significativos, construyendo conceptos, adquiriendo habilidades en la resolución de situaciones problema en forma colaborativa, al tiempo que se incorpora la tecnología al aula usándola como herramienta de aprendizaje y de interacción entre los estudiantes, la docente y los campos de conocimiento.

Asimismo , en dicho AA se entiende la matemática como una “actividad en donde el aprendizaje se genera haciendo matemáticas, de tal manera que plantear y resolver situaciones problema, es el método privilegiado, con el propósito de promover el desarrollo de competencias matemáticas” (MEN, 2014, p.21), entre otros los procesos de comunicación, razonamiento y resolución de problemas.

En PensATIC se parte de problemas contextualizados, en donde para solucionarlos se

fomentan estrategias cognitivas para entender el problema, diseñar un plan que permita proponer posibles soluciones, ejecutar el plan diseñado, y revisar la solución dada verificando su pertinencia. Y por otra parte, estrategias metacognitivas de planificación, auto regulación y evaluación de sus aprendizajes. Para en un siguiente momento de la secuencia aplicar los conocimientos y las estrategias a la solución de problemas estandarizados y validados que hacen parte de la prueba SABER y que responden al pensamiento aleatorio en el Estándar Básico de Competencias “Resuelvo problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas y diagramas” (MEN, 2006 p.85).

Se enfatiza así, específicamente en esta investigación en aquellos referentes que ubican a los estudiantes Inemitas en el histórico 2013-2015 en nivel mínimo en la prueba SABER Noveno, siendo éstos el proceso de resolución de problemas, y el componente aleatorio en el estándar básico de competencias señalado.

A continuación, como apartados del documento de investigación, en el marco teórico se exponen los referentes conceptuales que sustentan esta investigación, a saber: Constructivismo, Aprendizaje Significativo, Trabajo colaborativo, Competencia, Competencia matemática, Proceso de Formulación y Resolución de problemas, Estrategias de solución de problemas, Ambiente de Aprendizaje, Tecnologías de la Información y la Comunicación. Así mismo, se presenta la caracterización de los estudiantes del ciclo V del INEM desde lo socio afectivo, cognitivo y físico-recreativo, la impronta, los propósitos, las competencias y la metodología del ciclo, la secuencia didáctica, el propósito de formación y la planeación de cada una de las 6 sesiones del ambiente de aprendizaje.

En el apartado de aspectos metodológicos se expone el enfoque cualitativo, que buscó analizar cómo aporta un ambiente de aprendizaje mediado por el uso de las TIC al fortalecimiento del proceso matemático resolución de problemas en el pensamiento aleatorio, en los estudiantes de

la sección 10-01 teniendo como diseño el estudio de caso, como técnica de recolección de la información la observación y la entrevista, y como instrumentos el diario de campo y producciones de los estudiantes, además se utilizó como complemento cuantitativo la prueba de entrada y salida.

Para el análisis de los datos se utilizó QDA Miner, triangulando los datos recolectados para dar respuesta a la pregunta de investigación.

Finalmente se presentan los resultados o hallazgos encontrados a través del análisis de las categorías a priori y emergentes, conclusiones, prospectiva, recomendaciones y aprendizajes alcanzados .en el proceso de investigación.



## Justificación

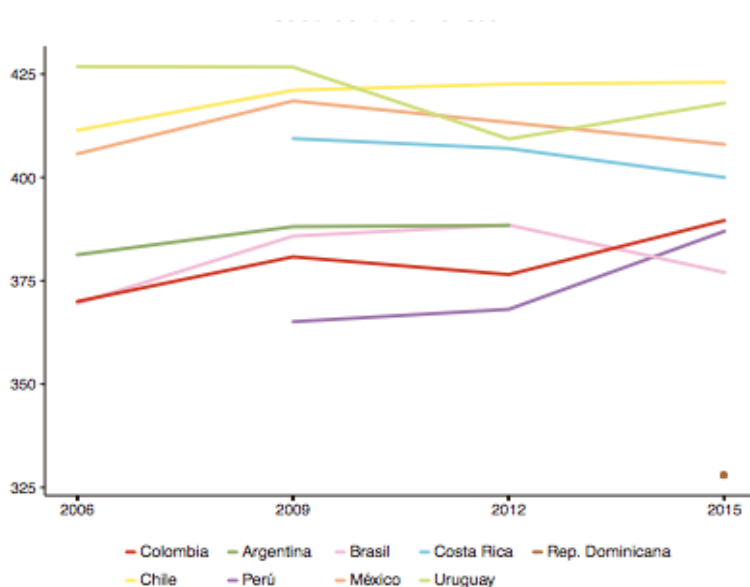
La educación es el eje de desarrollo de los países y por ello la política educativa generalizada tiende a la formación de individuos críticos, analíticos, reflexivos, propositivos y argumentativos, que apliquen los conocimientos para mejorar su calidad de vida y la del entorno. Es por ello que el Plan Nacional de Desarrollo de Colombia 2014-2018 (PND) “Todos por un nuevo país” se fundamenta en tres pilares: paz, equidad y educación, asumiendo la educación “como el más poderoso instrumento de igualdad social y crecimiento económico (...) acercando al país a altos estándares internacionales y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos” (PND, p.23).

Atendiendo a ésta política, el MEN encamina sus esfuerzos a la formación docente, al logro de metas de excelencia académica y a la inversión en recursos, reconociendo a los estamentos educativos como parte esencial para el logro del propósito; pero a pesar de estos esfuerzos, el país no logra superar los problemas relativos a los bajos niveles de desempeño que se visualizan en los resultados de las pruebas externas, hecho que se hace más visible en el área de matemáticas.

Un referente de ello son los bajos resultados dentro del programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes PISA, que a nivel de matemáticas evalúa competencias, entendidas según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) como la “capacidad del alumno para analizar, razonar y comunicar operaciones matemáticas que implica la capacidad de utilizar el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana” (OCDE, 2004, p.3).

Específicamente, en la prueba del 2015 se tiene que los estudiantes colombianos presentan bajo nivel de desempeño en matemáticas, ocupando el puesto 61 entre 72 países. En la Figura 1 se

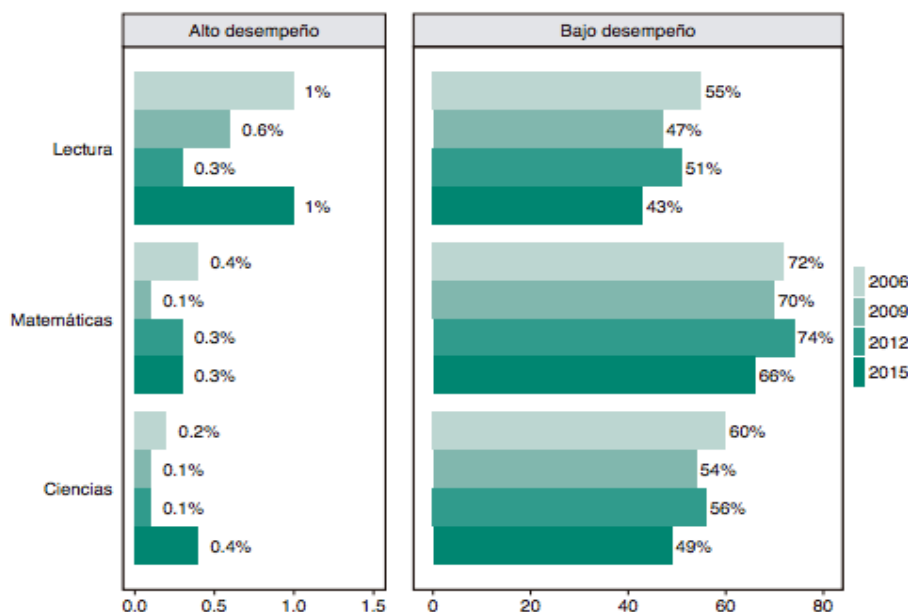
aprecia en el histórico 2006-2015 que aunque se ha presentado una evolución en el desempeño en contraste con algunos países latinoamericanos, a nivel general, los resultados continúan revelando, que uno de los mayores problemas de los estudiantes en el área de matemáticas está asociado con la dificultad de emplear en forma efectiva lo aprendido en las distintas situaciones de la vida escolar y social (OCDE, 2015), referente que sirve de punto de partida para el diseño del ambiente de aprendizaje (situaciones en contexto de la vida misma, de la matemática y de otras ciencias) y el fortalecimiento del proceso de resolución de problemas, razón de ser de la actividad matemática.



**Figura 1. Desempeño promedio de Colombia y los países participantes de Latinoamérica y el Caribe Prueba PISA de Matemáticas.** Fuente: ICFES. Resumen ejecutivo PISA 2015

La figura 2 muestra el porcentaje de estudiantes que alcanza el desempeño más alto en la prueba (niveles de desempeño cinco y seis), en cada una de las aplicaciones de PISA en el histórico 2006-2015 y el porcentaje de estudiantes con el desempeño más bajo correspondiente al nivel 1, situación que permite corroborar el bajo nivel de competencia matemática de los estudiantes

colombianos y la necesidad urgente de fortalecer el proceso de resolución de problemas, eje de ésta prueba internacional.



**Figura 2. Porcentaje de estudiantes colombianos con el desempeño más alto y más bajo en la prueba PISA de matemáticas.** Fuente: ICFES. Resumen ejecutivo PISA, 2015.

Con respecto a las pruebas nacionales, uno de los referentes que se tiene para evaluar competencias matemáticas es el establecido por el Instituto para la Evaluación de la Educación (ICFES) mediante la prueba SABER, que determina qué tanto saben hacer los estudiantes con lo que han aprendido y cómo lo aplican en la vida cotidiana. La prueba la presentan los estudiantes de los grados 3°, 5°, 7°, 9°, evaluando en matemáticas los procesos matemáticos de comunicación, razonamiento y resolución de problemas, y buscando “contribuir al mejoramiento de la calidad educativa del país, a través de la evaluación periódica a los estudiantes, para monitorear el desarrollo de competencias básicas y diseñar estrategias en torno a su mejoramiento” (MEN, 2015, p.17).

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente y la importancia de conocer los resultados que arrojan estas pruebas nacionales para la institución educativa dado que brindan información relevante para el diseño e implementación de estrategias en busca de que los estudiantes desarrollen competencias y habilidades que les permitan desempeñarse exitosamente en la propia disciplina, en campos de otras ciencias y en la sociedad, se presenta un análisis del histórico 2013 a 2015 de los resultados reportados por el ICFES, correspondiente a la prueba SABER presentada por los estudiantes de noveno grado del INEM Santiago Pérez en el área de matemáticas.

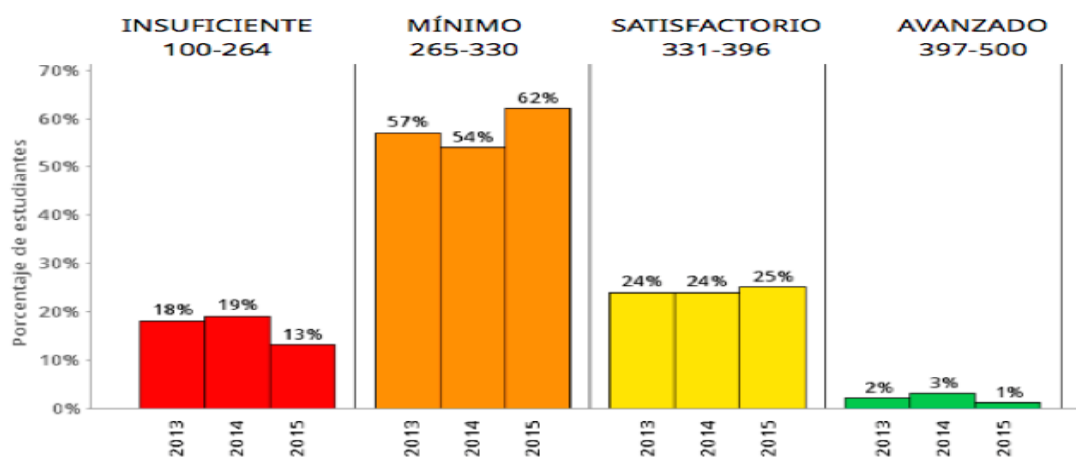
Cabe indicar que en esta prueba, con respecto al desempeño en el área, el ICFES (2011) establece cuatro niveles a saber:

Insuficiente (no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba), Mínimo (Supera las preguntas de menor complejidad en la prueba para el área y el grado evaluados), Satisfactorio (nivel esperado que todos o la mayoría de los estudiantes debería alcanzar) y Avanzado (desempeño sobresaliente en las competencias esperadas para el área y el grado evaluados). (p.9)

Asimismo, como punto para comparar, se tiene que en los resultados de la prueba SABER noveno 2015 el 76% de los estudiantes colombianos obtuvieron puntajes en los niveles de desempeño mínimo e insuficiente, lo que significa que los estudiantes apenas superan preguntas de menor complejidad para el área y grado evaluados.

En ese mismo orden de ideas, con base en los resultados institucionales el MEN, dentro de sus políticas de Evaluación y Acreditación de la Calidad de la Educación, mide a través del Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) la Eficiencia, el Progreso y el Desempeño de las instituciones educativas: un colegio progresa si el número de estudiantes que se encuentran en el desempeño insuficiente de un año a otro año disminuye y el número de estudiantes en avanzado

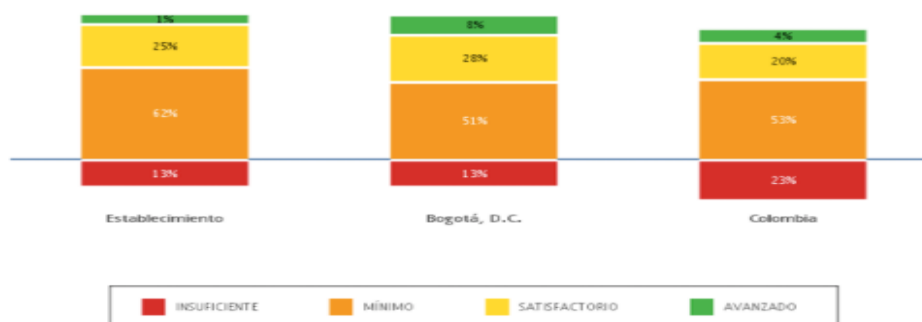
aumenta. Es así como la Figura 3, muestra que el progreso de los estudiantes en cuanto a competencias matemáticas en este periodo de tiempo siempre ha estado en el nivel Mínimo, sin existir diferencias estadísticamente significativas permitiendo concluir que no hubo progreso.



**Figura 3. Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño, prueba SABER Matemáticas grado noveno.**

Fuente: ICFES, 2015.

En cuanto al Desempeño, este se obtiene comparando la institución con las otras instituciones de Bogotá y de Colombia, la Figura 4 muestra que los estudiantes del INEM Santiago Pérez en el año 2015, se encuentran un 75% en el nivel Insuficiente y mínimo, teniendo un comportamiento similar al puntaje promedio de los establecimientos educativos de Colombia.



**Figura 4. Comparación Porcentaje de estudiantes por nivel de desempeño, prueba SABER Matemáticas grado noveno.** Fuente: ICFES, 2015.

Profundizando, a nivel de cada uno de los procesos generales de la actividad matemática que indican la competencia matemática, como se observa en la Figura 5, los estudiantes Inemitas de grado noveno, son débiles en razonamiento, muy débiles en resolución de problemas y presentan algunos logros en comunicación, siendo su desempeño similar a los puntajes de Bogotá y Colombia en resolución de problemas. Lo anterior, implica que “apenas son capaces de resolver problemas sencillos en los que se les proporciona la información necesaria para solucionarlos y se les sugieren alternativas de acción” (ICFES, 2015, p.6), y es una señal de alerta, dado que un 43.32% de estudiantes se encuentran en el segundo nivel de competencia de solución de problemas (Mínimo) y el 23.39% en el primer nivel (Insuficiente).

Competencias evaluadas. Matemáticas - grado noveno



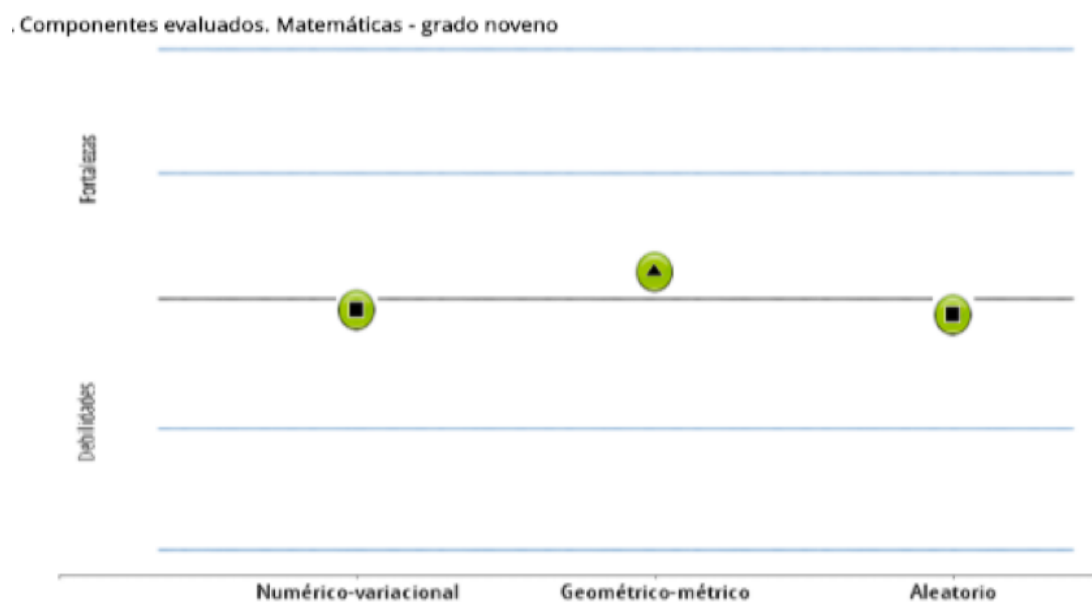
**Figura 5. Competencias evaluadas. Matemáticas grado noveno, I.E.D. INEM Santiago Pérez.**

Fuente: ICFES, 2015

Ahora bien, las competencias evaluadas comunicar, razonar y solucionar problemas se demuestran en tres contextos del conocimiento matemático: el pensamiento numérico, el geométrico-métrico y el pensamiento aleatorio; al hacer una lectura de los resultados a partir de estos aprendizajes se encuentra que en el intervalo 2013 a 2015 aunque el desempeño en el área de

matemáticas fue bajo, los estudiantes del INEM Santiago Pérez demuestran un mejor manejo de los contenidos de la prueba referidos a los números, los sistemas numéricos y las transformaciones aritméticas y algebraicas, y las “principales dificultades se establecen en las habilidades necesarias para interpretar datos y realizar inferencias estadísticas sencillas” (ICFES, 2015. p.8).

Como se puede observar en la Figura 6, en comparación con los establecimientos educativos que presentan un puntaje similar en el área y grado evaluado, el INEM Santiago Pérez es similar en el componente Numérico-variacional, fuerte en el componente Geométrico-métrico, y débil en el componente Aleatorio.



**Figura 6. Componentes evaluados. Matemáticas grado noveno, I.E.D. INEM Santiago Pérez.**

Fuente: ICFES, 2015.

De acuerdo a esta realidad se infiere que los estudiantes Inemitas presentan un bajo desempeño en las prueba SABER noveno de matemáticas, enfocado directamente al conocimiento de los conceptos relacionados con el componente aleatorio y al desarrollo de la competencia resolución de problemas. Estos resultados según el ICFES (2015) son una invitación a trabajar en

mejorar las prácticas docentes al interior de cada institución educativa, fortalecer el trabajo pedagógico y diseñar estrategias en pro de los estudiantes, siendo uno de los objetivos del plan de mejoramiento de todos los colegios del país para alcanzar niveles de rendimiento más altos. (p.22)

Es por ello que teniendo como referente la situación anteriormente expuesta del bajo desempeño de los estudiantes en matemáticas, se hace evidente por una parte la necesidad de fortalecer competencias en esta área y más exactamente el proceso resolución de problemas, y por otra el repensar la forma de enseñar y aprender las matemáticas. Teniendo en cuenta este análisis y la reflexión inherente a ella, se diseñó PensATIC (Pensamiento Aleatorio y resolución de problemas, mediado por TIC), una propuesta de ambiente de aprendizaje que tiene como intencionalidad pedagógica propiciar aprendizajes significativos, construyendo conceptos, adquiriendo habilidades en la resolución de situaciones problema en forma colaborativa, al tiempo que se incorpora la tecnología al aula usándola como herramienta de aprendizaje y de interacción entre los estudiantes, la docente y los campos de conocimiento. Allí, las matemáticas se entienden como una “actividad en donde el aprendizaje se genera haciendo matemáticas, de tal manera que plantear y resolver situaciones problema, es el método privilegiado, con el propósito de promover el desarrollo de competencias matemáticas” (MEN,2014, p.21).

Según el MEN (2014), la formulación y resolución de problemas es un proceso que debe estar presente en todas las actividades curriculares de la matemática, y “podrá convertirse en el principal eje organizador del currículo” (p.52). Dado que para solucionar un problema se ponen en acción los conceptos, los conocimientos y la aplicación ellos.

Por consiguiente en esta investigación solucionar un problema significa el hecho de realizar tareas, que demandan procesos de razonamiento y no simplemente una acción rutinaria y mecánica



de uso de algoritmos, tal y como lo señala Labarrere (1988) “solucionar un problema no debe verse como un momento final, sino como todo un proceso de búsqueda, encuentro, avances y retroceso en el trabajo mental” (p.86).

### **Planteamiento del problema**

A través de los años, se ha dado importancia al aprendizaje de las matemáticas debido a varias concepciones que se tienen de ella, su aplicabilidad en diferentes aspectos sociales y culturales, la asociación con el desarrollo del pensamiento lógico de las personas y porque se ha considerado como un elemento esencial para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

La concepción durante gran parte del siglo XX según el MEN, (2006), fue

verlas como un cuerpo estable e infalible de verdades absolutas lo que condujo a suponer que sólo se requería estudiar, aprender y ejercitar listados de axiomas, teoremas y procedimientos algorítmicos para formar a todos los estudiantes en el razonamiento lógico y en los conocimientos matemáticos. (p.46)

Basándose en esta concepción la enseñanza de las matemáticas es de carácter transmisionista, en donde el docente muestra un modelo y el estudiante lo reproduce tantas veces como sea necesario hasta aprenderlo de memoria, perdiendo el carácter de área del conocimiento que desarrolla procesos de pensamiento.

En los últimos años, estas ideas han venido evolucionando, planteando que el desarrollo del pensamiento lógico y el fortalecimiento de competencias, no son atribuibles a una determinada ciencia, en este caso a las matemáticas, sino que son el resultado de una educación integral de

calidad, buscando que el aprendizaje sea significativo, entendiéndolo como el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende (Ausubel, 1976, 2002; Moreira, 1997). Un estudiante aprende cuando es capaz de atribuirle al conocimiento un significado, por tal motivo es fundamental que el proceso enseñanza aprendizaje busque que el aprendizaje sea lo más significativo posible para los estudiantes, “la diferencia clave entre aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico está en la capacidad de relación con la estructura cognitiva” (Moreira, 1997, p.1).

Además, tal como lo plantean Hidalgo, Maroto y Palacios (2005), se habla de una “disciplina que requiere para su asimilación de estrategias cognitivas de orden superior y así es percibida por los alumnos; a ello, se suma el hecho de que los aprendizajes matemáticos son acumulativos, como lo son también las dificultades” (p.90), los alumnos pueden sentirse frustrados ante una asignatura, que según ellos, requiere capacidades que no poseen, lo que conlleva a una concepción errónea y negativa de las matemáticas.

Es por ello, que uno de los nuevos desafíos para contribuir con el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), dado que permiten construir, compartir, transformar los conocimientos, los procesos pedagógicos y crear mejores ambientes de aprendizaje, así como otras formas de ver y sentir la vida; en palabras de Delgado, Arrieta y Riveros (2009), las TIC “pueden constituirse en una herramienta valiosa para los educandos, al concederles mayor protagonismo y hacerles asumir un papel más activo en el proceso de adquirir conocimientos” (p.61). Al respecto, la Organización de las Naciones Unidas (UNESCO) afirma que “los docentes deben estar preparados para ofrecer a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje apoyadas en las TIC,

utilizarlas y saber cómo éstas pueden contribuir al aprendizaje de los mismos. Además, ellos son los responsable de diseñar oportunidades de aprendizaje” (2008, p.8).

En el contexto de la I.E.D. INEM Santiago Pérez, de la ciudad de Bogotá, institución de carácter oficial, ubicada en la localidad sexta Tunjuelito, con dos sedes y dos jornadas académicas (mañana y tarde), en grado décimo existe un alto nivel de pérdida de la asignatura de matemáticas, sobrepasando la meta acordada por los docentes y el consejo académico para el 2016 en el ISCE de la institución, en el componente desempeño. Además, los procesos enseñanza-aprendizaje aún tienen muchas dificultades para alejarse de procesos memorísticos y del desarrollo de contenidos, hecho que se evidencia en el plan de mejoramiento realizado por los docentes del área de matemáticas en la primera semana de desarrollo institucional, donde manifiestan que los estudiantes no analizan y que no quieren aprender, y en aras de mejorar los procesos explican el ejercicio modelo, ejercitan el modelo, para luego en la evaluación plantear ejercicios para reproducir el modelo. A modo general, los recursos privilegiados son tablero, cuaderno y lápiz, y la mayoría de veces el trabajo es individual con el fin de mantener la disciplina.

Por otra parte al revisar el plan de área y el plan de asignatura de cada grado, se observa que la estadística (pensamiento aleatorio) no se trabaja en el INEM en ningún grado de educación Básica o Media, por lo tanto no se tienen conocimientos formales de esta rama de las matemáticas. En cuanto al proceso de resolución de problemas, los estudiantes muestran un desempeño mínimo visualizado en el trabajo en el aula y en los resultados de las pruebas PISA y SABER, además desconocen estrategias cognitivas y metacognitivas para resolverlos.

Dada la importancia de los anteriores planteamientos, considerando la necesidad de ser matemáticamente competente y queriendo saber si lo propuesto como AA cumple su cometido, surge el interrogante que orientó la investigación:

¿Cómo un ambiente de aprendizaje mediado por TIC aporta al fortalecimiento del proceso resolución de problemas del campo de pensamiento aleatorio, a partir de datos estadísticos presentados en tablas y diagramas, en estudiantes de grado décimo del colegio INEM Santiago Pérez I.E.D.?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar cómo un ambiente de aprendizaje mediado por TIC aporta al fortalecimiento del proceso de resolución de problemas del campo de pensamiento aleatorio, a partir de datos presentados en tablas y gráficas, en estudiantes del curso 10-01 ciclo V del Colegio INEM Santiago Pérez I.E.D.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar el nivel de desarrollo del proceso de resolución de problemas en el campo de pensamiento aleatorio, en los estudiantes de grado décimo, antes y después de implementar el ambiente de aprendizaje.
- Caracterizar desde lo cualitativo, el aporte del ambiente de aprendizaje mediado por TIC en el fortalecimiento del proceso de resolución de problemas en el campo del pensamiento aleatorio.

## Marco teórico Referencial

### Estado del Arte

Al consultar investigaciones que aborden el fortalecimiento de competencias matemáticas, en el ámbito internacional y nacional, se encuentra que se han realizado estudios que tienden desde la didáctica a formular estrategias de incorporación de TIC a través de software matemático como derive, cabri, geogebra y mathlab. En cuanto a la competencia matemática de resolución de problemas, existen investigaciones que trabajan este proceso desde problemas del ámbito del campo numérico.

Es de aclarar, que al revisar bases de datos académicas (Scopus, Scielo, EBSCOhost, ScienceDirect, Dialnet) no se encontró ninguna investigación que haga referencia a un proyecto que aborde la resolución de problemas, específicamente en el campo de pensamiento aleatorio a partir del estándar del MEN en los lineamientos curriculares “Soluciona problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas y gráficas”, incorporando estrategias de enseñanza de solución de problemas y con la mediación de TIC.

Por lo anterior, la intención de este rastreo es revisar investigaciones alternas que tengan que ver con el fortalecimiento del proceso Resolución de problemas, teniendo como modelo pedagógico el constructivismo y como enfoque el aprendizaje significativo, que hayan abordado estrategias de solución de problemas y atiendan a la incorporación de las TIC en el aula de clase en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Castillo (2008), en el artículo titulado “Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática”, evidencia las implicaciones que tiene el constructivismo en Matemática Educativa y establece una propuesta que sustenta el uso de las TIC como soporte al proceso de enseñanza. Este trabajo presenta similitudes

con el proyecto formulado ya que hace énfasis en el replanteamiento de las prácticas de enseñanza de la matemática a través de la creación de ambientes de aprendizaje y en la necesidad de desarrollar competencias matemáticas en los estudiantes, a la vez que enfatiza en el papel de las TIC en el aprendizaje; además, afirma que la enseñanza debe basarse en el uso de casos prácticos y en contexto. Como conclusión hace referencia a la necesidad de presentar no solo contenidos, sino desarrollar actividades que tengan sentido para los estudiantes en sus propios contextos, que es también el punto de partida del presente trabajo, al igual que sustenta el rol de la tecnología como soporte al proceso de enseñanza que sirve para mejorar el aprendizaje, pero que para el caso nuestro también es el sustento del propio aprendizaje, como diferencia se tiene que la propuesta se trabaja a través del aprendizaje por proyectos.

Realizada en el 2001, se encuentra la investigación de Pifarré y Sanuy denominada “la enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO (educación secundaria obligatoria): un ejemplo concreto”. Dicha investigación tiene como objetivo enseñar estrategias generales o heurísticas de tipo meta cognitivo y cognitivo trabajando el tema de proporcionalidad directa, el estudio se realizó en tres fases que fueron evaluación inicial, intervención y evaluación final. La estrategia de resolución de problemas consistió en el uso de lo que ellos denominaron hoja para pensar los problemas (Pifarré 1998) y el trabajo colaborativo entre parejas de alumnos.

Los resultados muestran la incidencia positiva de contextualizar los problemas en situaciones cotidianas de su entorno y diseñar materiales didácticos que guíen la ejecución de los pasos para resolver el problema. Este trabajo es un excelente insumo para la presente investigación, ya que aborda la resolución de problemas, la necesidad de enseñar y aprender estrategias de solución y el trabajo colaborativo, además permitió adaptar la hoja para pensar el problema dentro de PensATIC al integrarla en los momentos de problematización y de aplicación del ambiente de aprendizaje.

Toboso (2004), por su parte, proporciona al presente trabajo un aporte en cuanto su trabajo de investigación sobre evaluación de habilidades cognitivas en la resolución de problemas matemáticos concluye que la capacidad para resolver problemas matemáticos esta relacionada con la representación mental del problema, el conocimiento de estrategias para solucionarlo y el dominio algorítmico. Lo anterior, soporta la fundamentación del ambiente de aprendizaje de la actual investigación, pues da bases para trabajar en ella la enseñanza guiada e incentivar el uso de estrategias metacognitivas y cognitivas de resolución de problemas.

En cuanto al aprendizaje significativo, Masachs (2005) de la Universidad Nacional del Nordeste, evalúa en forma cualitativa factores que permiten mostrar algunos aspectos de lo significativo en cuanto a la resolución de problemas y a la confusión conceptual que genera la identificación de ejercicios y problemas matemáticos. Es un trabajo interesante para la presente investigación dado que analiza la actitud de los estudiantes frente a la solución de problemas, factor importante para que el aprendizaje sea significativo, y también aborda el trabajo de resolución de problemas partiendo de la teoría de Ausubel. Ahora bien, no contempla estrategias para la solución de problemas y trabaja a diferencia de nuestro proyecto con los datos que provienen de una encuesta realizada a los treinta y nueve estudiantes de primer año del Profesorado de Tecnología del Instituto Mantovani, quienes expresaron el grado de acuerdo con respecto a diez aspectos de la resolución de problemas matemáticos.

Por otra parte, la Tesis de maestría realizada por Pareja Rincón Fabio (2008) de la Universidad de La Salle titulada “Concepciones sobre competencias matemáticas en docentes de educación básica, media y universitaria”, es una investigación de enfoque cualitativo, cuyo objetivo fue caracterizar y describir las concepciones sobre competencias matemáticas que tienen los docentes de dos instituciones educativas en Bogotá. Para lograr dicho propósito se establecieron tres categorías principales: contenidos curriculares, enfoques didácticos y modelos de evaluación del



aprendizaje; como instrumento de recolección de la información se usó una encuesta. Este trabajo es útil para la actual investigación desde el punto del rol docente en el desarrollo de competencias matemáticas, dado que según esta visión se dan las prácticas pedagógicas en el proceso de enseñanza; además, es muy útil para considerar que el maestro ejerce influencia en el fortalecimiento de competencias matemáticas según sea su ideología o su pensamiento en cuanto al uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Respecto a las Tecnologías, la investigación denominada “Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas”, realizada por Téliz Fabián (2015) en el Instituto de Formación Docente de Artigas (Uruguay), destacó una contradicción entre lo que los docentes piensan -que denominó “concepciones y opiniones”- y lo que declaran hacer, es decir sus prácticas, pues presentan una visión positiva sobre la buena práctica del uso de las TIC en el aula pero en general no las integran y existe un escaso uso didáctico de las mismas.

Otro estudio, en este caso doctoral y realizado en el Departamento de Matemáticas y Computación de la Universidad de La Rioja por Marcos Guillermina (2013), presenta “Un modelo de análisis de competencias matemáticas en un entorno interactivo”, cuyo objetivo fue analizar la eficacia de un entorno interactivo como método de trabajo y de enseñanza de la matemática a través de las TIC, para desarrollar competencias matemáticas a través del aprendizaje colaborativo.. Esta tesis presenta como similitudes con el ambiente de aprendizaje implementado en este estudio, la necesidad de transformar las prácticas de enseñanza de la matemática, con el fin de fortalecer competencias determinadas por el currículo a través de los estándares básicos de competencias establecidas para el área y el uso de las TIC como recursos para este fortalecimiento; a su vez, se diferencia en que trabaja a partir de juegos con una población de pregrado, trabajando la competencia comunicativa a partir de la geometría.

Complementando, se tiene “Resolución de problemas y uso de tecnologías digitales en el desarrollo de competencias matemáticas”, del repositorio del XIX encuentro de profesores de Matemáticas, investigación realizada por Reyes Aarón de la Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Este estudio aborda el concepto de competencias matemáticas y caracteriza cada una de éstas para llegar a ser matemáticamente competente; para la investigación, es útil pues permite analizar el papel de la tecnología en el desarrollo de competencia matemática, al usar software matemático en el aula, en nuestro caso el uso de Excel para realizar tablas dinámicas, tablas de distribución de frecuencia datos variable discreta y datos variable continua, realizar gráficas, hacer cálculos y hallar medidas de tendencia central.

En general, las investigaciones que incorporan las TIC al proceso de enseñanza aprendizaje muestran que su uso y utilización en la escuela afectan las prácticas educativas, transformándolas. En conclusión, teniendo en cuenta los anteriores planteamientos, se sustenta la necesidad de realizar un estudio que permita analizar cómo contribuye un ambiente de aprendizaje mediado por TIC en el fortalecimiento del proceso resolución de problemas, en el pensamiento aleatorio, con un enfoque de aprendizaje significativo y a través del trabajo colaborativo.

## **Marco teórico**

En el siguiente apartado se exponen los referentes conceptuales que sustentan esta investigación: Constructivismo, Aprendizaje Significativo, Trabajo colaborativo, Competencia, Competencia matemática, Proceso Formulación y Resolución de problemas, Estrategias de solución de problemas, Ambiente de Aprendizaje, Tecnologías de la Información y la Comunicación y Gestor del curso.

### **Constructivismo**

El constructivismo hace énfasis en el rol activo del alumno y considera que los nuevos conocimientos se adquieren gradualmente al vincularlos con los conocimientos anteriores, la comprensión de la realidad se elabora a partir de percepciones personales (Carretero, 1993).

Vygotsky explica la organización de pensamiento para la adquisición de nuevos aprendizajes y la necesidad de una mediación para que se logren modificar las estructuras mentales, propone que “es necesaria una interrelación entre las personas y su ambiente para que se generen aprendizajes, en las interacciones se van ampliando las estructuras mentales, se construyen conocimientos, valores, actitudes, habilidades” (citado en González, 2012, p.13). Esta teoría parte de que el niño tiene un conocimiento que le permite realizar determinadas tareas (zona de desarrollo), el reto del docente es trabajar la zona del desarrollo próximo, dado que allí se encuentra el educando cuando desarrolla las habilidades que le falta fortalecer o madurar y para ello necesita la mediación del docente (Vielma y Salas, 2000).

Ampliando lo descrito anteriormente, Vásquez (2011) afirma que “el constructivismo afirma que el aprendizaje no es sólo transmisión y acumulación de conocimientos, sino que es una

actividad social que no puede ser enseñada puesto que es un proceso activo por parte del propio estudiante, quien debe construir su conocimiento a partir de su experiencia, y con base a esa experiencia él adapta la información nueva a los conocimientos previamente adquiridos” (p.5). Considerado así, la función del docente es la de mediador, guía, motivador, facilitador, su tarea principal es desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes tomando como base las que cada estudiante tiene para conectarlos con los nuevos aprendizajes.

Según Coll (1988), el enfoque constructivista plantea que el individuo es una construcción propia resultado de la interacción entre su propia disposición y el ambiente que lo rodea, por lo tanto, el aprendizaje es un proceso activo que parte del estudiante quien construye el conocimiento a partir de su experiencia y de la información que recibe.

Por lo anterior, siendo la propuesta PensATIC un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, diseñado como escenario para fortalecer el proceso de resolución de problemas, es importante tener en cuenta que el constructivismo es un modelo pedagógico que establece que las actividades deben estar basadas en experiencias del entorno de los estudiantes transformando el aula tradicional en un nuevo espacio, donde el estudiante encuentra diferentes actividades innovadoras para desarrollarse de manera individual y colaborativa, integrando elementos creativos, motivadores e interesantes permitiendo un aprendizaje realmente significativo (Hernández, 2008).

### **Aprendizaje Significativo**

Ausubel (1983), sustenta su teoría sobre la base de la significatividad del aprendizaje que se logra cuando la nueva información se relaciona con conceptos ya existentes en la mente del que aprende, es decir, conceptos inclusivos o inclusores, y llama a este hecho principio de asimilación, es decir, los nuevos significados se adquieren a través de la interacción de los nuevos conocimientos con los conceptos e ideas previas o estructura cognitiva previa, de esta manera, el aprendizaje significativo

es presentado como un proceso voluntario del sujeto. Al respecto, Benegas y Chroba (2004), consideran que un aprendizaje es significativo cuando el o los contenidos se relacionan con lo que el alumno ya sabe, uniéndose la nueva información a las ideas de afianzamiento que existen en la estructura cognoscitiva.

De acuerdo con Ausubel (citado en Peré, 2011, p.67) se establece que la estructura cognitiva implica que las ideas generales que tiene cada persona se pueden ir diferenciando para modificarse y pasar a contener ideas más específicas, fruto de la interacción entre los conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva y las nuevas informaciones, llamando a este proceso - diferenciación progresiva-, además se da el proceso inverso, conocido como reconciliación integradora - integrar ideas específicas en una idea más amplia-..

### **Trabajo Colaborativo**

Según la OCDE (2010) la educación debe preparar a los estudiantes para la vida, atendiendo a ello, algunas de las competencias y habilidades que estos deben adquirir son el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la comunicación eficaz y la planeación y organización, además teniendo en cuenta que PISA adicionó a la prueba en el 2015, la solución colaborativa de problemas, surge la necesidad de formar a los estudiantes a través de una metodología de trabajo colaborativo.

Wessner y Pfister (2001) definen trabajo colaborativo como el trabajo en equipo con el objetivo común de lograr una meta, compartiendo sus conocimientos y experiencias, en el marco de acciones de comunicación e interacción dirigidas a alcanzar tales propósitos. Por otra parte, López (2009) lo define como la sinergia o combinación de conocimientos y habilidades, que se lleva a cabo entre individuos para alcanzar una meta u objetivo común que posiblemente por separado hubiese sido difícil lograrlo, al mismo tiempo que se optimizan recursos.

De acuerdo a las consideraciones anteriores, el trabajo colaborativo es una estrategia de enseñanza-aprendizaje basada en el trabajo en equipo para el logro de objetivos comunes, siendo responsable de ello todos los miembros de éste.

Según Vigostky (1987), “el psiquismo humano se forma y se desarrolla en la actividad y la comunicación, destacando los beneficios cognitivos y afectivos que conlleva el aprendizaje grupal” (p.48), lo que quiere decir que el ser humano es un ser social que necesita del otro para obtener un beneficio, un aprendizaje. Complementando esta idea, Dillenbourg (1999) expresa que la clave para tener un trabajo colaborativo es reconocer las relaciones que se establecen entre la situación que se plantea, las interacciones que emergen y los procesos y efectos que se generan en ella.

Al respecto, Johnson, Johnson y Holubec (1999) señalan 5 elementos clave para que pueda desarrollarse un verdadero trabajo colaborativo a saber: interdependencia positiva (cooperación para lograr un conocimiento), responsabilidad individual y grupal, interacción estimuladora (comunicación entendida como intercambio de información, de recursos y realimentación al interior del equipo de trabajo), desarrollo de habilidades sociales (liderazgo, confianza, toma de decisiones, solución de conflictos), y la evaluación grupal (autoevaluación, co-evaluación).

Por su parte Casanova, Álvarez y Gómez (2009), en su propuesta para evaluar y promover el trabajo colaborativo hacen referencia a la fase de inicio -organización del grupo en cuanto a cómo llevar a cabo el trabajo, responsabilidades de cada miembro-, fase de intercambio de información -muestra de aportes e intervenciones de cada miembro del equipo-, fase de negociación -evidencias de que existe reflexión y discusión frente a los aportes- y fase de puesta en común -valoración del documento final, explicación y sustentación de cada una de las actividades propuestas en los momentos del AA, auto y co-evaluación del trabajo realizado en equipo.

## **Competencia**

Este concepto es importante en la presente investigación pues se trata de fortalecer competencias matemáticas.

El término competencia fue inicialmente usado en la psicología refiriéndose a la “formación de sujetos de producción: aprender a aprender, aprender a ser y aprender a hacer” (Maldonado, 2010, p.5).

La UNESCO (1996) incluyó el término en el ámbito de la Educación a través de documentos como “Educación y Conocimiento”, donde se define competencia como el conjunto de conocimientos y habilidades necesarios para participar en la vida pública y desenvolverse productivamente en la sociedad moderna, comportamientos socio-afectivos, y habilidades cognoscitivas, psicológicas sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un desempeño, una función, una actividad, o una tarea. (p.76)

Así mismo, entre 1993-1996 la UNESCO elabora el reporte de Jaques Delors, La Educación encierra un Tesoro en donde se define competencia como saber hacer con conocimiento, habilidad y destreza a partir de los cuatro pilares del conocimiento: aprender a conocer, hacer, vivir juntos y ser. (Delors, 1996)

Para esta investigación la autora tomará como definición de competencia, la establecida por el MEN en los estándares básicos de competencias: “conjunto de conocimientos, habilidades, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (2006, p.49). Por consiguiente, para que una persona demuestre que alcanzó una competencia o que es competente además de tener el conocimiento,

debe saber el cómo, el por qué, el saber para, es decir tener los conocimientos, las habilidades, destrezas, actitudes y aptitudes correspondiente al dominio que se este tratando.

Además del concepto de competencia, es necesario revisar las competencias que debe poseer el ciudadano del siglo XXI , con tal fin se consolida esta información en la Figura 7 en la que se tiene en cuenta lo enunciado al respecto por la UNESCO, el proyecto internacional de Evaluación y Enseñanza de las destrezas del siglo 21 (Assessment and Teaching of 21st century) [ATC21S] ; Alianza por las habilidades del siglo XXI (Partnership for 21st Century Skills) [P21], las habilidades y competencias que específicamente estipula la OCDE a través de dos de sus iniciativas: la Definición y Selección de las Competencias (DeSeCo) y el programa Internacional para la evaluación de Estudiantes PISA, destacando que los resultados de DeSeCo constituyen los fundamentos teóricos de PISA y las competencias que estipula el MEN.



Figura 7. Habilidades y competencias para el siglo XXI

Fuente: propia



Al comparar se infiere que existen similitudes entre las competencias establecidas por cada entidad, tales como la solución colaborativa de problemas, las habilidades sociales y las habilidades cognitivas, estableciéndose así otra razón que justifica el fortalecimiento del proceso resolución de problemas en los estudiantes Inemitas, en alineación con el P.E.I institucional.

### **Competencia matemática - “matemáticamente competente”**

Según la OCDE, la competencia matemática es la capacidad de “poner en práctica de manera integrada habilidades, conocimientos y actitudes para enfrentar y resolver problemas y situaciones” (ICFES, 2005, p.16). Particularmente, para PISA la competencia matemática es entendida como la “capacidad del estudiante para identificar y entender el rol que juega la matemática en el mundo, y utilizarlas de tal forma que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadano constructivo y reflexivo” (OECD, 2004, p.3). En tanto que para Goñi (2008) la competencia matemática representa la “habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático en diversas situaciones cotidianas” (p.77).

Por otro lado el MEN en los Estándares Básicos de Competencias para el área de Matemáticas, define competencia matemática como “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (2006, p.49).

Ésta noción se traduce en dos facetas básicas del conocimiento: la faceta práctica que ejerce un papel social (externo) y se refiere a la relación de la persona con su entorno y la faceta formal constituida por los sistemas matemáticos, expresados mediante el lenguaje propio y formal

de la matemática; y en dos tipos de conocimiento matemático: el conceptual y el procedimental, el primero está caracterizado por el conocimiento teórico generado por la actividad cognitiva y el segundo, que está más cercano a la acción, relacionado con “las técnicas y las estrategias para representar conceptos” (MEN, 2006a, p.49).

Las dos facetas (práctico y formal) y los dos tipos de conocimiento (conceptual y procedimental) logran una aproximación a la noción de ser matemáticamente competente ya que responden a las preguntas saber qué, saber qué hacer, saber cómo, cuándo y por qué.

Cabe resaltar que la noción de ser matemáticamente competente cobra sentido en la práctica pedagógica y en la formación de los estudiantes según el MEN (2006) a partir de tres aspectos que organizan el currículo a saber :

1. Los procesos generales que tienen que ver con el aprendizaje, referidos a
  - Formulación y resolución de problemas: las situaciones problema permiten que el quehacer matemático tenga sentido, partiendo de situaciones cotidianas (contextualizadas), y haciendo el aprendizaje más significativo para los alumnos.
  - Modelación: detectar esquemas que se repiten en situaciones cotidianas, plantear matemáticamente procesos y fenómenos de la realidad.
  - Comunicación: adquisición y dominio de los lenguajes propios de la matemática para expresar y comunicar los procedimientos realizados y la lógica de los algoritmos al resolver problemas matemáticos, solucionar situaciones y dar a conocer la validez de resultados encontrados.
  - Razonamiento: reconocer regularidades y patrones para hacer predicciones, justificar o refutar, proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones.

- Formulación, comparación y ejercitación de procedimientos y algoritmos: ejecución de procedimientos rutinarios o algoritmos.

2. Conocimientos Básicos que tienen que ver con el desarrollo del pensamiento matemático y con los sistemas propios de la matemática a saber: □Pensamiento numérico (sistemas numéricos), Pensamiento espacial (sistemas geométricos), Pensamiento métrico (sistemas métricos o de medidas), Pensamiento aleatorio (sistemas de datos) y Pensamiento variacional (sistemas algebraicos y analíticos).

En este trabajo se abordó el pensamiento aleatorio (sistema de datos) que

Ayuda a buscar soluciones razonables a problemas en los que no hay una solución clara y segura, abordándolos con un espíritu de exploración y de investigación mediante la construcción de modelos de fenómenos físicos, sociales o de juegos de azar y la utilización de estrategias como la exploración de sistemas de datos, la simulación de experimentos y la realización de conteos. (MEN, 2006, p.65)

El pensamiento aleatorio está relacionado directamente con la estadística y la probabilidad, el empleo de las tablas de datos y de la recolección, organización, presentación y análisis de la información, indaga por la lectura, representación e interpretación de datos extraídos de contextos no matemáticos (encuestas, resultados de experimentos, entre otros).

3. El contexto relacionado con el ambiente que rodea al estudiante, las interacciones, creencias, diseño de situaciones problemáticas de la vida diaria, de la matemática y de otras ciencias.

Con respecto a los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas específicos para cada nivel, el MEN aclara que están diseñados para ser desarrollados con una coherencia vertical (un mismo contenido matemático que se desarrolla con mayor nivel de complejidad y precisión) y una

coherencia horizontal (el mismo contenido matemático desarrollado a través de diferentes pensamientos). En el caso de la presente investigación, la estadística no se trabaja en ninguno de los grados en la institución INEM Santiago Pérez por lo tanto se tiene en cuenta la coherencia horizontal y se trabaja el estándar “Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular” (MEN, 2006, p.85), limitando a resolución de problemas, sin abordar formulación de ellos.

### **Proceso Formulación y resolución de problemas**

Según el MEN (2005) la formulación y resolución de problemas es un proceso que debe estar presente en todas las actividades curriculares de la matemática, y “podrá convertirse en el principal eje organizador del currículo” (p. 52), teniendo en cuenta que solucionar problemas posibilita aprendizajes significativos ya que para solucionar un problema se ponen en acción los conceptos, los conocimientos y la aplicación de ellos.

La formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas. (MEN,2005, p.52)

Además, el proceso de resolución de problemas se refiere a la capacidad de plantear y resolver problemas a partir de contextos matemáticos y no matemáticos, traduciendo la realidad a una estructura matemática para luego verificar e interpretar los resultados llegando a generalizaciones.

Se hace necesario entonces, diferenciar entre lo que matemáticamente distingue un ejercicio de un problema; los ejercicios son herramientas a través de las cuales se pretende que los alumnos

repitan un grupo de rutinas y procedimientos con el fin de memorizarlos, asimilar algoritmos y aplicarlos mecánicamente (García, 1998), realizar ejercicios solamente requiere de recordar, seleccionar y aplicar fórmulas y algoritmos; mientras que un problema plantea una situación que debe ser modelada o matematizada para encontrar la solución a la situación (Parra, 1996).

Es importante tener en cuenta la definición de problema que plantea Polya en donde enfatiza que consiste en encontrar caminos o estrategias para alcanzar un fin, que no es fácil de encontrar a primera instancia, como se cita en Coronel y Curotto (2008) para Polya “un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable en forma inmediata” (p.2)

### **Estrategias cognitivas de Resolución de Problemas**

George Polya (matemático 1945), enunció su propuesta de las fases que las personas interesadas en resolver problemas deben seguir para hacer más comprensible el proceso, los aportes de Polya han sido la base de posteriores propuestas y se considera el autor fundante de la heurística de resolución de problemas como actividad matemática, su método de resolución de problemas consiste en:

- a. Comprender el problema: leer el enunciado, identificar ¿cuáles son los datos? (lo que conocemos), ¿cuáles son las incógnitas? (lo que buscamos), hacer un esquema o dibujo de la situación, es decir, releer el problema para entenderlo identificando los datos que conocemos y lo que queremos hallar.
- b. Concebir un plan: trazar un plan para resolverlo, Polya sugiere plantearse las siguientes preguntas:, ¿Conoce algún teorema, ley o principio que le pueda ser útil?, cómo lo podemos resolver? Que operaciones haremos?
- c. Ejecutar el plan: poner en práctica el plan, implementar las estrategias que se escogieron

para solucionar el problema.

- d. Evaluar el plan o mirar hacia atrás: Comprobar los resultados, es necesario confrontar el resultado obtenido con lo planteado en el problema a solucionar, para ello es muy importante leer de nuevo el enunciado y comprobar que lo que se pedía es lo que se ha averiguado. Las preguntas que orientan esta etapa son: ¿la solución satisface lo establecido en el problema? ¿la solución es lógica?, ¿se puede comprobar la solución?

Existen otros autores que abordan y estudian estrategias para la resolución de problemas, por ejemplo Shoenfeld (1985) refiere que en la resolución de problemas se deben tener en cuenta los conocimientos previos, heurísticas o estrategias para avanzar, control (estrategias metacognitivas), y sistema de creencias (ideas que los estudiantes poseen acerca de la matemática y de sus propias habilidades). Para abordar el proceso de solucionar problemas, Shoenfeld también indica cuatro pasos: analizar y comprender el problema, diseñar y planificar una solución, explorar soluciones, verificar la solución.

Pifarré (1998) propone cinco pasos generales que se utilizan para llevar a cabo la solución de problemas matemáticos: entender y analizar el problema, planificar un plan de resolución, organizar los datos elaborando un diagrama, resolver el problema y evaluar el proceso y el resultado obtenido. Cada proceso cognitivo se articula con una serie de preguntas -tal como lo hizo Polya- que direccionan a los estudiantes en el trabajo reflexivo de la estrategias utilizada, y para ello diseño lo que llamó la hoja inteligente para pensar el problema.

Mayer (1986) citado en Casajús (2005) concibe la estrategia de resolución en cuatro pasos, Representación del problema , traducción del problema a una representación mental e integración de los datos, diseño y ejecución de un plan de solución y revisión de ésta.

**Modelo Programa PISA:** En el estudio PISA (2003-2006), se caracterizan cinco fases en la actividad de resolver problemas matemáticos a los cuales se les da el nombre de matematización que consiste en iniciar el proceso con un problema enmarcado en la realidad; identificar las matemáticas necesarias para dar solución al problema; realizar una abstracción de la realidad y resolver el problema; para finalmente identificar qué significado adquiere la solución.

Dado que en esencia los referentes enunciados retoman las fases presentadas por Polya, para esta investigación y más específicamente para el diseño del AA y el fortalecimiento del proceso de resolución de problemas, se utiliza en PensATIC el método Polya y la estrategia Pifarré, incentivando la reflexión sobre los procesos cognitivos y metacognitivos que hacen parte de la resolución del problema, permitiendo a los estudiantes planificar, regular y evaluar sus aprendizajes, específicamente en el área de matemáticas y en el proceso resolución de problemas.

### **Estrategias Meta cognitivas de Resolución de Problemas**

En los diferentes modelos de resolución de problemas referenciados anteriormente tales como modelo de Polya, Schoenfeld, Pifarré , Mayer y PISA se tienen en cuenta el conocimiento, las heurísticas y los procesos metacognitivos, es necesario entonces para ésta investigación, revisar cómo se ha entendido la metacognición.

El término metacognición fue utilizado por Jhon Flavell quien lo definió como el conocimiento que el individuo tiene sobre sus propios procesos, la metacognición se refiere a la “supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos en relación con los objetivos cognitivos sobre los que actúa” (Flavell, 1976, en Mateos 2001, p.22), es decir la actividad mental que se compone de procesos como identificar, analizar, inferir, solucionar

problemas, y que esta conformada por dos componentes: el conocimiento que la persona tiene sobre los propios procesos cognitivos y la regulación de ellos.

A partir de los trabajos de Flavell, otros autores han realizado sus propias definiciones de lo que es metacognición, teniendo como punto en común que ella abarca tres aspectos: la conciencia a cerca de los procesos cognitivos, el monitoreo (supervisión, control y regulación) y la evaluación de los procesos. Es así como para la actual investigación se aborda la metacognición desde los trabajos de Martí (1995), quien la considera como el control y la regulación de la actividad cognitiva, diferenciando tres fases en este proceso, la planificación antes de iniciar la resolución del problema o actividad; el control de la acción y la evaluación del resultado de la acción, en donde el estudiante centra su atención más en los procesos que en los resultados, haciendo público de forma verbal el proceso de pensamiento requerido para aplicar la estrategia.

Teniendo en cuenta que el escenario utilizado en este trabajo de investigación para fortalecer el proceso resolución de problemas es un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, es necesario conceptualizar al respecto:

### **Ambiente de Aprendizaje**

Según la Secretaria de Educación del Distrito SED, en el marco de la Reorganización Curricular por ciclos RCC<sup>1</sup>, un ambiente de aprendizaje se define como

proceso pedagógico que conjuga los sujetos, las necesidades y los contextos a la luz de nuevas propuestas didácticas, permite generar condiciones y nuevas perspectivas de

---

<sup>1</sup> La propuesta RCC-Reorganización Curricular por Ciclos- se enmarca en el programa Educación de calidad y pertinencia para vivir mejor, en el programa Transformaciones pedagógicas que planteó el Plan sectorial 2008-2011



aprendizaje, mediante el fomento de la reflexión y la creatividad, evocando espacios de reconocimiento individual, colectivo y de apropiación de experiencias significativas para la vida de los sujetos. (p.12)

A la vez, el AA debe promover la transformación de las prácticas pedagógicas teniendo en cuenta al estudiante como sujeto activo del aprendizaje y fortaleciendo su desarrollo desde lo cognitivo, socioafectivo y físico-creativo.

### **Momentos del ambiente de aprendizaje**

Dado que “los ambientes de aprendizaje entendidos como procesos pedagógicos y sistémicos tienen una lógica secuencial y didáctica” (SED .RCC. p. 45), para la estructuración de la secuencia de cada sesión del ambiente de aprendizaje se tuvo en cuenta la enseñabilidad de las ciencias y que el proceso de enseñanza-aprendizaje, debe ser estructurado y concebido de acuerdo a las intenciones que se tengan, Campanario y Moya (1999) enuncian 5 momentos que contribuyen con el aprendizaje de los estudiantes: indagación, problematización, tematización, aplicación y finalización.

Teniendo en cuenta lo anterior y vinculándolo con los momentos que considera la SED en el diseño e implementación de un AA “contextualización del aprendizaje, concepciones previas, propósitos de formación, planteamiento de la estrategia de evaluación, desarrollo y potenciación de los aprendizajes, consolidación y lectura del avance del proceso, evaluación y proyección de aprendizajes” (SED, RCC, p. 46) la secuencia de los momentos del AA PensATIC se presenta en la Figura 8.

- a. *Momento I - Propósitos de formación:* intencionalidad pedagógica del ambiente, competencia a desarrollar, resultados de aprendizaje de la sesión, indicadores de desempeño, qué es lo que se quiere que los estudiantes aprendan o sean capaces de

hacer al final de la sesión. Al tener un objetivo claro el estudiante se empodera de su aprendizaje.



**Figura 8. Secuencia de los momentos de cada sesión del Ambiente de Aprendizaje PensATIC.**

Fuente: propia

- b. *Momento II - Planteamiento de la estrategia de evaluación:* Heteroevaluación evidencias de producto y de desempeño que los estudiantes deben publicar y subir en el gestor del curso, lo mismo que las rejillas que orientarán la autoevaluación contrastando los resultados obtenidos frente al propósito de formación, permitiendo que evalúe su proceso, su interacción con los demás, conociendo de parte de el mismo estudiante la propia percepción respecto a su trabajo realizado tanto en el trabajo individual como en el trabajo colaborativo y la coevaluación valorando los trabajos individuales de los compañeros y sus trabajos en grupo.
- c. *Momento III - Contextualización del aprendizaje-Motivación:* porqué se debe aprender lo que se propone enseñar?, y para qué le sirve al estudiante aprender lo que le propone la sesión del ambiente? Se partirá de una historia real sobre cómo a partir de un problema se han consolidado grandes negocios y empresas, esto le permitirá al estudiante encontrar el valor de los problemas e invitarlo a hacer de cada

problema un reto para ser mejor ser humano, para desarrollar su pensamiento y encontrar estrategias de solución .

- d. *Momento IV - Indagación o Concepciones previas*: vivencias, tipo de conocimientos, habilidades, actitudes que posee el estudiante. Qué saben ya los estudiantes sobre lo que se va a enseñar? Le permite a los estudiantes conectar o anclar los nuevos conocimientos a aprendizajes previos, lo que van a aprender con lo que ellos ya saben, construir conocimiento.
- e. *Momento V - Problematización*: Presentación de situaciones problémicas y/o problemas.
- f. *Momento VI - Tematización*: Este momento incluye la construcción y apropiación de los ejes temáticos necesarios para el abordaje de la situación o problema planteado, la bibliografía y recursos que se han ubicado en lo que denominamos en nuestro ambiente el centro de conocimiento.
- g. *Momento VII - Aplicación o proyección de los aprendizajes*: Llevar el aprendizaje a otros contextos en este caso a la solución de problemas estandarizados y validados por el ICFES que atienden al estándar establecido a trabajar en el ambiente y a el pensamiento aleatorio y que han sido liberados de la prueba SABER de Matemáticas, grado Noveno.
- h. *Momento VIII - Finalización o consolidación y lectura del avance del proceso*: Meta cognición, experiencias de los estudiantes en el ambiente, puesta en común de la solución dada a el problema o problemas del momento de problematización y a los de aplicación, conclusiones generales.

En el Anexo B, se describe en cada sesión la secuencia y los contenidos del ambiente de aprendizaje PensATIC, en el cual se evidencia el objetivo de aprendizaje y la dinámica de las

actividades utilizadas para el logro de la intención pedagógica del AA.

### **Las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC**

En relación con las TIC, éstas juegan un papel importante en los AA, pues favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje y motivan a los estudiantes a interactuar con el contenido, el éxito dependerá de la integración de las mismas en cada AA (Jaramillo, Castañeda y Pimienta, 2009). Es por ello que uno de los componentes esenciales del ambiente de aprendizaje implementado en este estudio es la Tecnología de la Información y la Comunicación, TIC.

Incorporar las TIC en los AA requiere entender que no son sólo herramientas simples, sino que constituyen nuevas formas de interactuar e intercambiar información, construir identidades y perspectivas sobre el mundo (UNESCO 2013).

Aprovechar la interactividad que brindan las TIC como elemento de motivación facilita los procesos de aprendizaje (Gámiz, 2009). Las TIC entonces, contribuyen al desarrollo de propuestas pedagógicas pertinentes al contexto en el que se encuentran los estudiantes(UNESCO, 2013).

Palomo, Ruíz y Sánchez (2006) plantean algunas ventajas de las TIC en el alumnado:

su alto poder de motivación le predispone hacia el aprendizaje y aumenta su atención e interés por las tareas. La posibilidad de interacción que ofrecen, se pasa de una actitud pasiva por parte del alumnado a una actividad constante, a una búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos que favorecen el trabajo colaborativo. (p.18)

Por otra parte, al respecto la UNESCO (2008) afirma que las TIC ofrecen posibilidades de mejorar y avanzar en la calidad de la educación gracias a nuevas formas de aprendizaje, más interactivas y participativas. Además, asegura que las tecnologías facilitan el proceso de

aprendizaje personalizado, mediante diversas estrategias, que permiten contribuir de manera significativa a estudiantes que presentan dificultades de aprendizaje. En ese sentido, Hurtado (2005) expone que las TIC permiten el acceso a la información por una diversidad de canales, respetando el estilo y ritmo de aprendizaje de cada uno.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el fin de contar con un escenario en donde el estudiante tenga la oportunidad de familiarizarse con la tecnología, desarrollando habilidades en el uso de plataformas virtuales y fortalecer el proceso resolución de problemas a través del trabajo colaborativo, el trabajo independiente y las competencias transversales de oralidad, lectura y escritura, se usa un gestor de curso entendido como “el lugar para la enseñanza, aprendizaje e investigación creado mediante la confluencia de múltiples aplicaciones de las TIC: internet, la web, comunicación electrónica, video, video-conferencia, multimedia y publicación electrónica” (Fernández y Cesteros, 2009, p.14).

Como gestor del AA se tiene la red social Facebook con carácter pedagógico y la plataforma tecnológica Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) o Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos.

### **Descripción del Ambiente de Aprendizaje mediado por TIC**

El AA PensATIC, se enmarca en la asignatura matemática, de grado décimo del INEM Santiago Pérez, se enfoca en el proceso matemático formular y resolver problemas, en el pensamiento aleatorio, en el sistema conceptual de datos, teniendo como referente el Estándar Básico de Competencias: “Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas, diagramas de barras, diagramas circulares”. Es un escenario de solución de problemas en situaciones en contexto y aprendizaje significativo, el cual consta de 6 sesiones, cada una de ellas

parte de una situación problema en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se abordan estén ligadas a experiencias cotidianas.

El pilotaje se realizó con el curso 10-02 y tuvo como objetivo evaluar el diseño del ambiente, detectando sus fortalezas y debilidades a través de un protocolo de observación de la SED (Anexo D). A partir de los resultados se hicieron los ajustes necesarios para proceder a implementarlo con 38 estudiantes de la sección 10-01 de la Institución Educativa Distrital INEM Santiago Pérez ubicado en la localidad sexta Tunjuelito, en el barrio El Tunal, en la jornada de la mañana.

El ambiente de aprendizaje y los elementos que lo forman tienen una conexión directa con el Proyecto Educativo Institucional (P.E.I) ya que en este proyecto se relacionan los actores del proceso enseñanza-aprendizaje, los contextos, las necesidades educativas propias de la institución y de los estudiantes, y los principios filosóficos y pedagógicos que lo rigen.

Es por ello relevante, considerar la contextualización del AA bajo la propuesta RCC cuyo punto de partida es el P.E.I, dicha contextualización consta de 3 niveles a saber: en el nivel 1 están los acuerdos institucionales referentes al modelo y el enfoque pedagógico, que son los referentes de diseño del ambiente; en el nivel 2, los acuerdos del ciclo en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes de los niños y niñas partiendo de la caracterización y las necesidades de los estudiantes (Tabla 1), para consolidar la impronta del ciclo (Tabla 2); y en el nivel 3 los acuerdos de ambientes de aprendizaje, permitiendo materializar los dos anteriores niveles en un escenario en donde se evidencien las transformaciones pedagógicas, siendo el centro del trabajo el estudiante y el maestro el que lidera en su desarrollo estrategias metodológicas y didácticas que promuevan el saber, el ser y el hacer.

La información que se consolida en las tablas 1 y 2 ha sido recolectada a través de la encuesta

de caracterización diseñada por el equipo de docentes del ciclo V -en el cual la investigadora es la líder del ciclo- y la orientadora del INEM.

**Tabla 1. Acuerdos del ciclo V - caracterización de los estudiantes.**

*Edades: 14 a 19 años*

SOCIO AFECTIVO	COGNITIVO	FÍSICO RECREATIVO	CONVIVENCIAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>Disfrutan el momento pero no cuentan con proyección.</li> <li>Dan a conocer sus sentimientos aunque no se controlan.</li> <li>Se conocen a sí mismos pero no se preocupan por su mejoramiento debido a que tienen otras prioridades.</li> <li>Su comportamiento se ve influenciado por su contexto sociocultural y económico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poseen habilidades para la comunicación por medios virtuales y tecnologías de la información.</li> <li>En el ámbito académico prefieren el trabajo en grupo.</li> <li>Prima el interés por las asignaturas de las especialidades.</li> <li>Tienen interés por las actividades prácticas.</li> <li>Se les dificulta relacionar los conocimientos de las diferentes asignaturas.</li> <li>Su atención y concentración fluctúa de acuerdo con el interés que despierta en ellos la actividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La recreación virtual ha desplazado la recreación física.</li> <li>Se preocupan por la apariencia pero no por su salud personal, sexual y reproductiva.</li> <li>Les gusta participar en actividades que involucren el trabajo en equipo.</li> <li>El deporte que más les gusta es el fútbol</li> <li>En algunos casos muestran interés por la música, la danza y la expresión artística en general</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relaciones afectivas inestables y poco duraderas.</li> <li>Conocen las normas y saben cómo desempeñarse para garantizarse ventajas.</li> <li>No se comunican mucho con los adultos</li> <li>Usan expresiones fuertes para tratarse entre ellos.</li> <li>No aceptan fácilmente a los compañeros que no se adaptan a sus grupos o clanes</li> </ul>

**Tabla 2. Impronta del ciclo: proyecto profesional y laboral**

PROPÓSITOS	COMPETENCIAS	METODOLOGÍA DEL CICLO
<ol style="list-style-type: none"> <li>Profundizar en el conocimiento humanístico, científico y tecnológico que forme al ciudadano en el respeto de los derechos humanos, la paz y la democracia para mejorar la calidad de vida.</li> <li>Asumir una actitud democrática y de liderazgo en la toma de decisiones, mediante una participación activa, crítica y reflexiva como sujeto comprometido consigo mismo, su familia, la comunidad, el trabajo y la sociedad en general.</li> <li>Implementar ambientes de aprendizaje innovadores que potencien el desarrollo de la lectura, escritura y oralidad y resolución de problemas usando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación desde las diferentes áreas del conocimiento.</li> <li>Aplicar los conocimientos, estrategias y herramientas que le permitan ser competente para abordar situaciones de la vida cotidiana</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Integra los conocimientos de los diferentes saberes para interpretar, argumentar en forma lógica y proponer alternativas de cambio y solución a problemáticas de su contexto.</li> <li>Se comunica asertivamente, en forma oral y escrita desarrollando habilidades propias y empleando los elementos que le ofrece el entorno, la cultura, la ciencia y la tecnología a través de la interpretación y la argumentación</li> <li>Aplica los conocimientos básicos de la especialidad fortaleciendo el trabajo en equipo, la toma de decisiones y asumiendo actitudes éticas para un óptimo desempeño laboral.</li> <li>Desarrolla habilidades de pensamiento: numérico, espacial, aleatorio, geométrico y métrico mediante la interpretación, argumentación, deducción, inferencia y análisis aplicadas en la resolución de situaciones problemáticas, transfiriendo el conocimiento a situaciones académicas y laborales, expresando sus conocimientos ayudado de herramientas científico-tecnológicas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Modelo Pedagógico constructivismo</li> <li>Enfoque aprendizaje significativo.</li> <li>Estrategia Resolución de problemas y trabajo colaborativo, fortalecimiento de la capacidad para aprender a aprender como base fundamental de las demás competencias específicas en el saber, en el saber hacer y en el saber ser, bases fundamentales de la construcción personal y colectiva del ser humano.</li> </ol>

La propuesta del ambiente de aprendizaje en lo que corresponde a su diseño intencional, se divide en dos partes bien diferenciadas:

- Una primera parte que tiene como principal objetivo, el aprendizaje del contenido de la Estadística en cuanto a recolección, organización y presentación de la información (tablas de Distribución de Frecuencia, Realización y Análisis de gráficas).
- Una segunda parte que tiene como objetivo favorecer el aprendizaje de estrategias de resolución de problemas y la utilización significativa de los contenidos estadísticos previamente trabajados en la resolución de problemas cotidianos; para ello, se diseñó la hoja para pensar el problema (Pifarré,1998), y la utilización de la enseñanza guiada (en el aula de clase) .

Como complemento se utiliza un gestor de curso, con el fin de contar con un escenario en donde el estudiante tenga la oportunidad de familiarizarse con la tecnología, desarrollando habilidades en el uso de plataformas virtuales y fortalecer el trabajo colaborativo, el trabajo independiente y las competencias transversales de oralidad, lectura y escritura. Es un escenario social en donde podrá comunicarse, interactuar con sus compañeros de equipo de trabajo, con el docente, expresarse, aclarar, discrepar, concertar, evaluar y evaluarse atendiendo así al aspecto cognitivo y al socio afectivo, factores indispensables en el desarrollo humano.

El gestor de curso se entenderá como “el lugar para la enseñanza, aprendizaje e investigación creado mediante la confluencia de múltiples aplicaciones de las TIC: internet, la web, comunicación electrónica, video, video-conferencia, multimedia y publicación electrónica” (Fernández y Cesteros, 2009, p.14).

En Facebook se crea el grupo denominado Grupo1 (10-01) Pensando y planeando problemas estoy solucionando; allí se realizan la sesiones 1 y 2 del AA y se utiliza como medio de



comunicación entre docente-estudiantes y estudiante-estudiante (Figura 9).



Figura 9. Gestor del AA PensATIC : Grupo en la Red social Facebook .

Fuente: propia

En la plataforma Moodle (Figura 10) se crea PensATIC Pensamiento Aleatorio y resolución de problemas a partir de tablas y gráficas: pensando y planeando problemas estoy solucionando. En él se recrea el escenario para las sesiones del AA, se suben los archivos, las tareas, se realiza el trabajo independiente, se participa en los foros, y se presenta la prueba de salida. El gestor permite integrar espacios sociales y espacios académicos que ayudan a fortalecer las relaciones que se configuran en los entornos de aprendizaje.

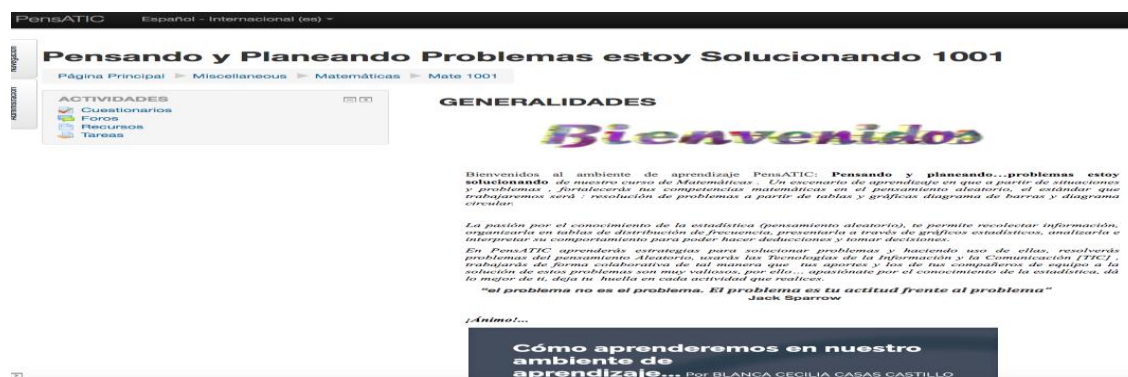


Figura 10. Gestor del AA PensATIC: Plataforma Moodle . Fuente: propia

### **Competencia o propósito de formación del AA.**

El estudiante resuelve problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular, aplicando conceptos matemáticos y estrategias de solución requeridos, de una manera reflexiva, generando trabajo en equipo, fortaleciendo la comunicación y valorando los aportes de sus compañeros

### **Objetivo del Ambiente de Aprendizaje**

Fortalecer habilidades para solucionar situaciones problema aplicando reflexivamente estrategias de solución y usando los conceptos referentes al sistema de datos fomentando la comunicación, el trabajo en equipo y la sana convivencia

### **Roles de los actores dentro del AA**

El ambiente de aprendizaje PensATIC tiene como actores a la docente, los estudiantes, los contenidos y las TIC.

- a. Funciones o papel del docente: el docente en el AA tiene como funciones diseñar el ambiente de aprendizaje mediado por TIC, elaborar las estrategias para fortalecer el proceso matemático resolución de problemas, planear, buscar y crear el contenido en cada una de las sesiones del ambiente, orientar a los estudiantes hacia el objetivo de cada sesión, seleccionar los recursos educativos digitales para el trabajo en cada sesión, realimentar los procesos, motivar e incentivar la participación y el trabajo en equipo para resolver los problemas, incentivar la socialización e interacción entre los estudiantes.
- b. Funciones o papel del estudiante: Activo, participativo, eje central del proceso enseñanza-aprendizaje, realiza las actividades diseñadas en cada una de las sesiones, comparte con sus

compañeros, trabaja en equipo, es respetuoso consigo mismo y con los demás. Al iniciar no es requisito que los estudiantes cuenten con estas características teniendo en cuenta que vienen de un proceso de enseñanza en el que son receptores pasivos del aprendizaje, por el contrario el AA en cada una de sus sesiones y momentos tendrá como prioridad fortalecerlas a medida que avanza el trabajo en él, enseñándolo a aprender a aprender.

- c. Funciones o papel de los contenidos: Facilitadores de los aprendizajes, acordes al nivel cognitivo de los estudiantes; los contenidos como recursos para la solución de problemas.
- d. Funciones o papel de las TIC: Apoyo al desarrollo de los contenidos (videos, audios), interacción entre los estudiantes, interacción estudiante-actividad, escenario para el trabajo independiente individual y grupal, espacio para el debate (foros, chat) y para presentar evaluaciones, subir tareas, repositorio de los trabajos realizados y como recursos para presentar tareas y trabajos.

### **Elementos que se tomaron en cuenta antes de la implementación del AA**

- Recursos: se contó con 20 tabletas (una para cada dos estudiantes), 40 calculadoras científicas.
- Tiempo de Ejecución: El desarrollo del ambiente fue presencial, en la jornada de la mañana, en el horario de clase de matemáticas , cinco módulos de 50 minutos a la semana, durante 13 semanas.

### **Estructura de los contenidos del ambiente de aprendizaje**

Los contenidos constituyen el conjunto de saberes que conforman la disciplina o área de formación, en este caso la matemática, Coll (citado en Molina, 1998, p.84) los define como “conjunto de

saberes cuya asimilación y apropiación por los alumnos se considera esencial para su desarrollo y socialización”.

Los contenidos del AA son la base del diseño curricular y de las actividades de enseñanza-aprendizaje, con el fin de alcanzar los objetivos de cada sesión y la competencia, se establecieron de acuerdo a los estándares básicos de competencias de matemáticas y a la malla curricular del INEM Santiago Pérez, atendiendo a la caracterización de los estudiantes. Los contenidos que se trabajan en el ambiente de aprendizaje PensATIC, son de tres tipos -conceptuales, procedimentales y actitudinales-.

**Contenidos Conceptuales.** Partiendo de los conocimientos previos que el estudiante posee, que se interrelacionan con el nuevo concepto para transformar y lograr aprendizajes verdaderos y durables, estableciendo relaciones significativas entre ellos. Los contenidos conceptuales del AA son:

- Conceptos generales de la estadística: qué es la estadística, historia, población, muestra, datos, clases de datos, variables, atributos, clases de variables, modalidad.
- Recolección de la Información: tipos de observación, censo y muestreo, formas de recolectar la información (bases de datos, encuesta y entrevista, medición).
- Organización de la información: tablas de distribución de frecuencia para variable discreta y para variable continua.
- Presentación de la Información: gráficas para variable discreta (diagrama de línea, de barra, circular), gráficas para variable continua (histograma, polígono de frecuencia, ojiva).
- Análisis de la información: medidas de tendencia central variable discreta y variable continua

(media, mediana, moda).

- Estrategias para resolver problemas: método Polya y Hoja para pensar el problema de Pifarré.

**Contenidos procedimentales.** En el AA el estudiante es el actor principal en la realización de los procedimientos que demandan los contenidos, desarrollando su capacidad de “saber hacer” tales como búsqueda de la información; recolección de la información mediante la encuesta, la medición y las bases de datos; realización de tablas de distribución de frecuencia y gráficas a mano y en Excel; lectura y análisis de tablas de distribución de frecuencias, elaboración de informes, participación en foros, uso de la calculadora y de la hoja para pensar el problema.

**Contenidos Actitudinales.** Entendidos como la manera como se relaciona con el ambiente de aprendizaje y sus actores tales como actitud, netiqueta en el gestor del curso, respeto por si mismo y por sus compañeros reflejado en los foros, autoevaluación, coevaluación, asertividad, motivación, interacción con sus compañeros, trabajo colaborativo.

### **Evaluación del ambiente de aprendizaje**

Los criterios que se tienen en cuenta para evaluar en el ambiente de aprendizaje (anexo C), se trabajan desde la propuesta de la Reorganización Curricular por Ciclos (RCC) partiendo de la formación integral o desarrollo humano de los estudiantes, y las necesidades cognitivas, socio afectivas y físico-creativas.

Para evaluar el ambiente de aprendizaje en el pilotaje, se utilizó el protocolo de observación y evaluación del AA de la Secretaría de Educación del Distrito (SED, 2014), que permite el registro inmediato, in situ, de las dinámicas propias de el AA, por parte de un observador externo que generalmente es un par académico del ciclo, en el caso de PensATIC el par es el docente de matemáticas de grado Undécimo Edgar Rincón.

Este instrumento de observación tiene como objetivo aportar una mirada dialógica a la práctica pedagógica, al diseño del AA, la implementación, los aprendizajes y el alcance de los criterios de evaluación establecidos en él, posibilitando la reflexión continua, fue elaborado por la Universidad La Gran Colombia con la orientación de la Dirección de Educación Preescolar y Básica en el marco de la implementación de ambientes de aprendizaje y fue concebido como “propuesta para que las instituciones evalúen los ambientes de aprendizaje, con la salvedad de que cada institución puede usarlo libremente, adecuar, reestructurar y rediseñar” (SED, p.72).

El protocolo tiene tres componentes a saber:

- Observación del ambiente de aprendizaje como proceso pedagógico (Anexo D). Este componente corresponde a la planeación y diseño de aprendizaje desde la propuesta de los momentos como secuencia didáctica y a la evaluación e indagación de las prácticas pedagógicas.
- Observación del ambiente respecto a procesos de comunicación, juego de roles e interacción de participantes (Anexo E). Este ítem hace referencia a las inter-relaciones de los actores que participan en el proceso, relación docente-estudiante, estudiante-estudiante y estudiante-TIC.
- Observación del ambiente respecto a la articulación de los niveles I, II Y III de Implementación (Anexo F), este componente hace referencia a la evaluación del ambiente de aprendizaje teniendo como referencia los acuerdos institucionales, los acuerdos del ciclo y el ambiente de aprendizaje teniendo como referente la RCC y su propuesta de estrategia de diseño, e implementación de AA.

El protocolo de observación fue revisado en dos reuniones del área de matemáticas, teniendo en cuenta los acompañamientos previos realizados por el equipo de la Secretaria de Educación de Bogotá en el proceso de reorganización curricular por ciclos, convirtiéndose en un insumo de y para los observatorios de clase en el marco de pilotaje y evaluación del AA.

Para la evaluación en el AA, se tuvo en cuenta las actividades realizadas en las sesiones, la participación en los foros, el trabajo colaborativo realizado en el gestor del curso –Facebook y

plataforma Moodle-, las evidencias de producto y de desempeño tales como la negociación, acuerdos y puesta en común, para este fin se utilizó en la auto y coevaluación de cada sesión una rejilla como instrumento que permitió la auto regulación, la reflexión y la concertación en torno a la valoración del trabajo individual y grupal.

### Planeación General de las sesiones del AA

En la Tabla 3 se presenta la descripción detallada del AA y en la Tabla 4 la descripción del momento de problematización de cada una de las sesiones de PensATIC .

La descripción detallada en los ocho momentos de cada sesión se puede consultar en el Anexo B.

**Tabla 3. Descripción detallada del diseño del ambiente de aprendizaje mediado por TIC**

<b>PLANEACIÓN GENERAL DE LAS SESIONES DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE</b>		
<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA: COLEGIO INEM SANTIAGO PÉREZ I.E.D.</b>		<b>LOCALIDAD: SEXTA</b> Tunjuelito
<b>PEI: “Humanismo, ciencia y tecnología en la formación del ciudadano del siglo XXI”</b>		<b>AÑO 2016</b>
<b>ENFOQUE PEDAGÓGICO:</b> Aprendizaje significativo		
<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA:</b> resolución de situaciones problema en contexto, trabajo colaborativo, empleo del método Polya y la hoja inteligente para resolución de problemas.		
<b>IMPRONTA:</b> proyecto profesional y laboral		
<b>ÁREA:</b> MATEMÁTICAS <b>AREA ESPECÍFICA:</b> Estadística - <b>PROCESO:</b> Resolución de Problemas		
<b>PENSAMIENTO ALEATORIO</b>		
<b>NOMBRE DEL DOCENTE:</b> Blanca Cecilia Casas Castillo		
<b>ÁREAS INTEGRADAS:</b> Matemáticas, Ciencias Sociales, Educación Física, ciencias Naturales, lenguaje, proyecto OLE		
<b>ACUERDOS INSTITUCIONALES</b> Misión, visión, enfoque pedagógico, propósito y caracterización del ciclo, impronta.	<b>CICLO5</b>	<b>GRADO</b> 10-01
<b>PROPÓSITO DE FORMACIÓN DEL ÁREA DE MATEMÁTICAS ciclo V:</b> Contribuir al desarrollo de habilidades de pensamiento lógico, matemático y crítico que incidan en la transformación personal y social, a través de la resolución de problemas, atendiendo a las dimensiones del desarrollo humano integral		
<b>PROPÓSITO DE FORMACIÓN DEL CICLO:</b> Construye representaciones sobre fenómenos y situaciones retadoras que se presentan en diversos contextos, logrando mayores niveles de introspección y comunicación.		
<b>CONTENIDO MATEMÁTICO sistema de datos:</b> recolección, organización y presentación de datos estadísticos . <b>COMPETENCIA MATEMÁTICA:</b> Proceso Formular y Resolver problemas. <b>DELIMITACIÓN:</b> Resolución de problemas Resuelve problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular, aplicando conceptos matemáticos y estrategias de solución requeridos de una manera reflexiva, generando trabajo en equipo, fortaleciendo la comunicación y valorando los aportes de sus compañeros.		
<b>Estándar Básico de competencias MEN ciclo V campo pensamiento aleatorio</b> “Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas, diagramas de barras, diagramas circulares”		
<b>Criterio de evaluación</b> Soluciona situaciones problema correspondientes al campo conceptual de sistema de datos, aplicando los conceptos matemáticos y estrategias de solución requeridos, de una manera reflexiva, trazando un plan para la solución, generando trabajo en equipo, fortaleciendo la comunicación y valorando los aportes de sus compañeros		

**Tabla 4. Brújula de conocimiento- Planeación Momento de Problematicación sesiones del AA PensATIC**

<b>Semana 1 y 2</b>	<b>SESIÓN 1</b>	Generalidades- Familiarizándome con estrategias para solucionar problemas. El caso del chimpancé- Juego de roles. Los estudiantes en trabajo extra clase solucionan a través del juego de roles el problema planteado usando el método Polya y la metacognición, realizando trabajo colaborativo a través de Facebook como recurso pedagógico. Utilizan WhatsApp, Skype, correo electrónico, realizan un mapa mental en Spicynodes y suben las evidencias de producto y desempeño al grupo de Facebook
<b>Semanas 3,4 y 5</b>	<b>SESIÓN 2</b>	Recolección de la información, lectura de gráficas “Porque tu cuentas...campana de identidad digital” uso responsable de las redes sociales y prevención del cyberbullying . Los estudiantes diseñan la encuesta usando google forms, aplican la encuesta a sus compañeros de ciclo V usando las tablets. diseñan una entrevista con el fin de conocer sobre el tema y la realizan a la orientadora del colegio a partir de ella y los recursos del centro de conocimiento crean el video para la campana para finalizar implementan la campana con la comunidad educativa a través de la emisora del colegio y presentando en cada aula de clase el video a cada uno de los cursos de grado sexto a grado undécimo, evalúan la actividad a través de una entrevista a los docentes y suben las evidencias de producto y desempeño al grupo de Facebook.
<b>Semanas 6 y 7</b>	<b>SESIÓN 3</b>	Recolección, organización, presentación y análisis de la información, “Elección del gobierno escolar: pensando y votando, mi cole va mejorando” . A partir de las votaciones para la elección del gobierno escolar de la institución, los estudiantes usando las actas de escrutinio y las tablets organizan en clase la información, la presentan mediante gráficas usando Excel, la analizan usando el programa informático SPSS y exponen los resultados a la comunidad educativa a través de una presentación en Prezi. Suben las evidencias al gestor del curso , plataforma Moodle.
<b>Semana 8</b>	<b>SESIÓN 4-A</b>	Conociendo el gestor o aula del ambiente de aprendizaje, plataforma Moodle. El estudiante participa en un foro, sube una tarea y desarrolla un cuestionario. En trabajo colaborativo se produce el documento que registrará la Netiqueta en nuestro gestor de curso y en el uso de las redes sociales.
<b>Semanas 9 y 10</b>	<b>SESIÓN 4</b>	Recolección, organización, presentación y análisis de la información, “Estadística y tecnología una forma de entender el mundo...soy un asesor estadístico” <i>Se les presenta a los estudiantes el siguiente problema:</i> Los docentes de Educación física están diligenciando la ficha de “Desarrollo corporal de los estudiantes INEMITAS”, con el fin de categorizarlos con respecto a edad, talla, peso, y crear así un plan de ejercicios para cada grupo según los resultados de la categorización. Tú, y tu sección como estudiantes del ciclo V con conocimientos de Estadística deben realizar estas mediciones a los estudiantes de décimo y undécimo, organizar la información en tablas de distribución de frecuencia y presentarla mediante gráficas, analizarla usando Excel o SPSS .Para finalizar debes elaborar el informe que se presentará a los docentes de Educación Física
<b>Semana 11</b>	<b>SESIÓN 5</b>	Análisis de Tablas y Gráficas. “Y del medio ambiente qué?...la vida dependiendo de un grifo” El estudiante Interpreta y analiza información que se encuentra en recibos de servicios públicos y a partir de ellas soluciona situaciones problemáticas planteadas aplicando los pasos del método Polya reflexivamente. Recolecta información a partir de la medición, usado la matemática para analizar situaciones de la vida diaria, adquiriendo responsabilidad frente al uso de los recursos y cuidado del medio ambiente generando conciencia social. Participa en el foro del gestor del curso plataforma Moodle a partir de el video carta escrita en el futuro año 2070, <a href="https://youtu.be/aQPzI3zThZg">https://youtu.be/aQPzI3zThZg</a>
<b>Semanas 7-13</b>	<b>SESIÓN 6</b>	Recolección, organización, presentación y análisis de la información, “Matemática con sentido social: Una tapa marca la diferencia...recolecta tapas, regala vida”. Concurso institucional para recolectar tapas, participan los 32 cursos de la institución de preescolar a grado once , los estudiantes de décimo realizan la campana , recolectan , pesan, organizan la información en tabla de frecuencia y la presentan mediante gráficas, la analizan usando Excel y el programa SPSS, suben la información del concurso a la plataforma Moodle , entrega de las tapas a la Fundación Sanar como apoyo para lograr recursos para los niños con cáncer.
<b>Semana 14</b>		Actividad de cierre – Prueba de salida.



En las siguientes tablas, se presenta cada una de las sesiones del AA, el centro de conocimiento es el componente del ambiente en donde se relacionan los recursos que el estudiante puede utilizar para consultar los temas que se trabajan o los recursos directos usados, además se presenta el resultado de aprendizaje y el indicador de desempeño.

Cabe aclarar que todas las sesiones tienen como finalidad desarrollar la competencia del proceso resolución de problemas: Resuelvo problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular, aplicando los conceptos matemáticos requeridos de una manera reflexiva, generando trabajo en equipo, fortaleciendo la comunicación y valorando los aportes de mis compañeros.

**Tabla 5. Descripción de los elementos de la sesión 1: Familiarizándome con estrategias para solucionar problemas**

<b>Centro de Conocimiento</b>	1. Qué es la estadística: <a href="https://youtu.be/6JUIRzs6P9Y">https://youtu.be/6JUIRzs6P9Y</a> 2. Para qué sirven las estadísticas: <a href="https://youtu.be/npAZYTesrRI">https://youtu.be/npAZYTesrRI</a> 3. Aplicaciones estadísticas: <a href="https://youtu.be/4-Iitl9P7S4">https://youtu.be/4-Iitl9P7S4</a> 4. Qué es un problema - método Polya para resolver problemas: <a href="https://youtu.be/919CQtH2H2w">https://youtu.be/919CQtH2H2w</a>
<b>Resultado de Aprendizaje</b>	Solucionar colaborativamente el problema el caso del chimpancé, empleando el método Polya utilizando procesos lógicos de pensamiento como introducción a la solución de problemas en matemáticas, usando Facebook con fines educativos, tales como gestor del curso, comunicación entre actores y retroalimentación
<b>Indicador de Desempeño</b>	-Soluciona a través del juego de roles el problema planteado usando el método Polya y lo aplica en otros problemas propuestos, realizando trabajo colaborativo a través de Facebook como recurso pedagógico. -Recolecta información respecto al tiempo que usaron para solucionar el problema cronometrándolo en cada fase del método Polya, organiza la información en una tabla de datos y la presenta mediante una gráfica. -Sube las evidencias del rol desempeñado por cada miembro del equipo en la realización de la sesión y el producto del trabajo.
<b>Criterio de Evaluación</b>	Evidencias de producto y desempeño publicados en facebook en el grupo Rejilla de auto y coevaluación
<b>Tiempo</b>	6 módulos de clase de 50 minutos (tres semanas). Inicia 8 de Julio-Finaliza 29 de Julio

**Tabla 6. Descripción de los elementos de la sesión 2: “Porque tu cuentas...campana de identidad digital” uso responsable de las redes sociales y prevención del cyberbullying.**

<b>Centro de Conocimiento</b>	1. Técnicas de recolección de datos: <a href="http://recodatos.blogspot.com/2009/05/tecnicas-de-recoleccion-de-datos.html">recodatos.blogspot.com/2009/05/tecnicas-de-recoleccion-de-datos.html</a> 2. Métodos de recolección de datos para una investigación: <a href="http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_03_BAS01.pdf">www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_03_BAS01.pdf</a> Escolar? - Observatorio de Medios <a href="http://www.mineducacion.gov.co/observatorio/1722/article-220386.html">www.mineducacion.gov.co/observatorio/1722/article-220386.html</a> 3. Video sobre lo que es la Identidad Digital <a href="http://www.youtube.com/watch?v=5EebwXLDIssy&amp;feature=related">http://www.youtube.com/watch?v=5EebwXLDIssy&amp;feature=related</a> 4. como crear una campana (un profesional en publicidad te da consejos para armar tu campana) <a href="https://youtu.be/PEJuZ4-iH7U">https://youtu.be/PEJuZ4-iH7U</a> 5. qué es el cyberbullying (expertos te explican que es el bullying ) <a href="https://youtu.be/ggHpXhdcWck">https://youtu.be/ggHpXhdcWck</a>
<b>Resultado de Aprendizaje</b>	-Solucionar la situación problemática planteadas usando los conocimientos de estadística para organizar y presentar la información, e inferir conclusiones a partir de la información recolectada -Realizar la campana usando para ello el estrategias metacognitivas y la hoja inteligente para hacer buen uso de la redes sociales y crear una adecuada identidad digital apropiándose de cuidados que deben tener para protegerse, logrando ser usuarios cultos de la tecnología.

<b>Indicador de Desempeño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Define el problema a trabajar, identificando la población, el tipo de variable y justifica la importancia de la información para el análisis de datos.</li> <li>-Organiza en tablas de frecuencia variable discreta y presenta mediante gráficos estadísticos, usando la tecnología (Excel), la información presentada en una base de datos para inferir resultados y establecer conclusiones.</li> <li>-Trabaja en equipo, comunica sus ideas y fomenta el respeto y la tolerancia para el logro de los objetivos propuestos de consolidación de la información y convivencia pacífica y uso reflexivo de el derecho a la participación en el ejercicio democrático</li> </ul>
<b>Criterio de Evaluación</b>	Evidencias de producto y desempeño publicados en Facebook en el grupo Videos para realizar la campaña publicitaria
<b>Tiempo</b>	6 módulos de clase de 50 minutos (dos semanas). Inicia 1 de Agosto-Finaliza 12 de Agosto

**Tabla 7. Descripción de los elementos de la sesión 3: Elección del gobierno escolar “pensando y votando, mi cole va mejorando...”**

<b>Centro de Conocimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Técnicas de recolección de datos <a href="http://recodatos.blogspot.com/2009/05/tecnicas-de-recoleccion-de-datos.html">recodatos.blogspot.com/2009/05/tecnicas-de-recoleccion-de-datos.html</a></li> <li>2. Métodos de recolección de datos para una investigación <a href="http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_03_BAS01.pdf">www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_03_BAS01.pdf</a></li> <li>3. estadística 1 <a href="https://youtu.be/vqfYHvaLjrl">https://youtu.be/vqfYHvaLjrl</a></li> <li>4. gobierno escolar, ¿qué es y como esta formado? <a href="http://gobiernoesco.blogspot.com.co/2011/06/gobierno-escolar-es-la-instancia.html">http://gobiernoesco.blogspot.com.co/2011/06/gobierno-escolar-es-la-instancia.html</a></li> <li>5. ¿Qué es el Gobierno Escolar? - Observatorio de Medios <a href="http://www.mineducacion.gov.co/observatorio/1722/article-220386.html">www.mineducacion.gov.co/observatorio/1722/article-220386.html</a></li> <li>6. Elecciones gobierno escolar <a href="http://www.educacionbogota.edu.co/es/sitios-de-interés/nuestros-sitios/agencia-de-medios/noticias-institucionales/">http://www.educacionbogota.edu.co/es/sitios-de-interés/nuestros-sitios/agencia-de-medios/noticias-institucionales/</a></li> <li>7. como hacer una cuartilla en Word <a href="https://youtu.be/HNnwbwyIV4A">https://youtu.be/HNnwbwyIV4A</a></li> <li>8. Tutorial uso de Excel para tablas variable discreta <a href="https://youtu.be/fk6RS_YZjaU">https://youtu.be/fk6RS_YZjaU</a></li> </ol>
<b>Resultado de Aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solucionar la situación problemática planteada usando los conocimientos de estadística para organizar y presentar la información, e inferir conclusiones a partir de la información recolectada, aportando al ejercicio democrático de participación y elección de los candidatos al gobierno escolar.</li> <li>- Resolver problemas a partir de datos estadísticos presentados en tablas y gráficas usando para ello la hoja para pensar el problema: Método Poya</li> </ul>
<b>Indicador de Desempeño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Define el problema a trabajar, identificando la población, el tipo de variable y justifica la importancia de la información para el análisis de datos.</li> <li>-Organiza en tablas de frecuencia variable discreta y presenta mediante gráficos estadísticos, usando la tecnología (Excel), la información presentada en una base de datos para inferir resultados y establecer conclusiones.</li> <li>-Soluciona problemas a partir de tablas y gráficas variable discreta aplicando reflexivamente los pasos del método Polya y, expone sus argumentos y estrategia de solución.</li> <li>-Trabaja en equipo, comunica sus ideas y fomenta el respeto y la tolerancia para el logro de los objetivos propuestos de consolidación de la información y convivencia pacífica y uso reflexivo de el derecho a la participación en el ejercicio democrático.</li> <li>-Redacta en el diario matemático digital, las conclusiones de la temática semanal trabajada, realizando un mapa mental que le permita argumentar y comunicar a sus compañeros, los resultados obtenidos y la validación de la solución dada.</li> </ul>
<b>Criterio de Evaluación</b>	Evidencias de producto y desempeño publicados en facebook en el grupo Rejilla de auto y coevaluación.
<b>Tiempo</b>	6 módulos de clase de 50 minutos (dos semanas). Inicia 2 de septiembre Finaliza 16 de septiembre

**Tabla 8. Descripción de los elementos de la sesión 4-A<sup>2</sup> Conociendo el gestor o aula de nuestro ambiente de aprendizaje**

<b>Sesión 0</b>	Conociendo el gestor o aula de nuestro ambiente de aprendizaje
<b>Centro de Conocimiento</b>	para ingresar al gestor del curso, como invitado de clic en el siguiente enlace <a href="http://www.hosting.webexp.co/Formacion/course/view.php?id=2">http://www.hosting.webexp.co/Formacion/course/view.php?id=2</a>
<b>Resultado de Aprendizaje</b>	Adquirir habilidades en el uso del gestor o aula del ambiente de aprendizaje “Pensando y planeando ... problemas estoy solucionando”, haciendo uso de la Netiqueta para debatir y/o complementar las opiniones de sus compañeros
<b>Indicador de Desempeño</b>	- Participa en un foro, sube una tarea y desarrolla un cuestionario, fortaleciendo competencias lecto-escritoras y habilidades tecnológicas. - Evidencia de producto: Netiqueta que orienta el comportamiento en el gestor del curso, pretendiendo que PensATIC sea un ambiente agradable y amigable
<b>Tiempo</b>	3 módulos de clase de 50 minutos (una semana). Inicia 10 de Octubre de 2016

**Tabla 9. Descripción de los elementos de la sesión 4: Estadística y tecnología una forma de entender el mundo... soy un asesor estadístico**

<b>Centro de Conocimiento</b>	1.Video de introducción a la estadística descriptiva: <a href="https://youtu.be/OPkGxnEXLsI">https://youtu.be/OPkGxnEXLsI</a> 2.Enseñar la Estadística antes que el Cálculo” <a href="https://youtu.be/b51c_VaS7A0">https://youtu.be/b51c_VaS7A0</a> 3.Página interactiva es.khanacademy.org 4.video método Polya para resolver problemas 5.video tablas de frecuencia variable discreta 6. archivo PDF cómo hacer gráficas en Excel para variable continua.
<b>Resultado de Aprendizaje</b>	Argumentar y comunicar en forma oral y escrita asertivamente los procedimientos, los resultados obtenidos y los contenidos aplicados al solucionar situaciones problemáticas planteadas y evaluar la pertinencia de la solución dada .
<b>Indicador de Desempeño</b>	-Recolecta información, la organiza en tablas de frecuencia variable continua y la presenta mediante gráficos estadísticos , usando la tecnología (Excel); para inferir resultados y establecer conclusiones. - Resuelve problemas a partir de tablas y gráficas variable continua aplicando los pasos del método Polya reflexivamente. -Redacta en el diario matemático digital las conclusiones de la temática semanal trabajada, realizando un mapa mental que le permita argumentar y comunicar a sus compañeros, los resultados obtenidos y la validación de la solución dada. - Trabaja en equipo y asume con responsabilidad su rol en beneficio propio y el de sus compañeros.
<b>Criterio de Evaluación</b>	Evidencias de producto y desempeño publicados en Facebook en el grupo Rejilla de auto y coevaluación
<b>Tiempo</b>	6 módulos de clase de 50 minutos (tres semanas). Inicia 10 de octubre .Finaliza 30 de octubre

**Tabla 10. Descripción de los elementos de la sesión 5: Y del medio ambiente qué?...La vida en la tierra dependiendo de un grifo**

<b>Centro de Conocimiento</b>	Carta escrita en el futuro año 2070, <a href="https://youtu.be/aQPzI3zThZg">https://youtu.be/aQPzI3zThZg</a>
<b>Resultado de Aprendizaje</b>	Solucionar la situación problemática planteada usando los conocimientos de estadística para organizar y presentar la información e inferir conclusiones a partir de la información recolectada. -Resolver problemas a partir de datos estadísticos presentados en tablas y gráficas usando para ello la hoja para pensar el problema
<b>Indicador de Desempeño</b>	-Interpreta y analiza información que se encuentra en recibos de servicios públicos y a partir de ellas soluciona situaciones problemáticas planteadas. -Resuelve problemas a partir de tablas y gráficas aplicando los pasos del método Polya reflexivamente. -Recolecta información a partir de la medición, usando la matemática para analizar situaciones de la vida diaria, adquiriendo responsabilidad frente al uso de los recursos y cuidado del medio ambiente generando conciencia social.
<b>Criterio de E</b>	Evidencias de producto y desempeño publicados en Facebook en el grupo . Rejilla de auto y coevaluación
<b>Tiempo</b>	6 módulos de clase de 50 minutos (dos semanas). Inicia 4 de Noviembre- Finaliza 18 de Noviembre

<sup>2</sup> teniendo en cuenta que los estudiantes no han trabajado antes un LMS como Moodle, la investigadora consideró necesario hacer una sesión previa 4-A para el conocimiento de esta plataforma.

**Tabla 11. Descripción de los elementos de la sesión 6: Una tapa marca la diferencia...recolecta tapas, regala vida**

<b>Centro de Conocimiento</b>	Video campaña una tapa marca la diferencia: <a href="https://youtu.be/y1BV3IgI_LE">https://youtu.be/y1BV3IgI_LE</a>
<b>Resultado de Aprendizaje</b>	- A partir del proyecto de aula “Una tapa marca la diferencia... recolecta tapas, regala vida” generar conciencia social a la vez que se aplica la estadística para recolectar datos a partir de la medición, organizar, presentar y analizar la información . -Resolver problemas a partir de datos estadísticos presentados en tablas y gráficas usando para ello la hoja para pensar el problema: Método Poya
<b>Indicador de Desempeño</b>	- Participa activamente en la ejecución del proyecto de aula, recolectando tapas, pesando semanalmente para registrar la información en tablas de frecuencia y gráficas, analizándola, para inferir conclusiones. - Recolecta información a partir de la medición, usado la matemática para analizar situaciones de la vida diaria, ayudando a una causa colaborativamente, a la vez que se genera conciencia social - Presenta el informe del proyecto, teniendo en cuenta los parámetros establecidos para ello.
<b>Criterio de Evaluación</b>	Evidencias de producto y desempeño publicados en Facebook en el grupo
<b>Tiempo</b>	Mes y medio trabajo independiente (tiempo total de ejecución del proyecto. Inicia en la sesión 0 del ambiente de aprendizaje y finaliza una semana después de la sesión 4 (25 de Noviembre), haciendo la entrega del informe y de las tapas a la fundación SANAR ) Trabajo en el aula 6 módulos de clase de 50 minutos (dos semanas).

## **Principales resultados y conclusiones de la prueba piloto**

En este apartado se exponen los resultados de la prueba piloto del ambiente de aprendizaje mediado por TIC PensATIC.

Para seleccionar los grupos de pilotaje e implementación, se aplicó la prueba de entrada a las cuatro secciones de grado décimo, para finalmente de acuerdo a la comparación de la media simple escoger los grupos que quedaron en 2 y 3 lugar; el segundo para prueba piloto y el tercero para implementación.

El espacio utilizado para pilotaje fue en la jornada de la mañana, en el horario de matemáticas asignado para la sección 10-02. La duración de cada módulo de clase fue de 50 minutos, en total se utilizaron para el AA, 25 módulos de clase (5 semanas de clase), el pilotaje inicio el 25 de abril de 2016 y finalizó el 27 de mayo.

En el desarrollo de la prueba piloto se utilizó como instrumento de recolección de la información el diario de campo, Facebook como escenario de las sesiones 1 y 2 y la plataforma Moodle para las sesiones 3 y 4. El ambiente de aprendizaje en sus seis sesiones fue revisado por los docentes del área de matemáticas , quienes realizaron una evaluación de los contenidos y aportaron para su consolidación y ajuste, éste trabajo se realizó en las reuniones del área. La evaluación del AA la realizaron los docentes del ciclo V Alberto Ojeda y Edgar Rincón con el protocolo establecido por la SED.

En los registros de observación se logró evidenciar que las sesiones con el uso de Facebook incentivaron la motivación de los estudiantes, quienes participaron activamente, intercambiaron ideas, y se logró que vieran las redes sociales con un uso diferente al usual, convirtiéndolo en un espacio académico; además, el trabajo continuaba en casa, hecho que normalmente no se presenta,

utilizaron Skype para reunirse, WhatsApp para comunicarse y emplearon el correo electrónico. Dentro de las evidencias de ello, los estudiantes aportaron fotos, captura de pantalla y videos.

Al usar el gestor del curso (plataforma Moodle), continuaron motivados, el uso de las tabletas y de los computadores incrementó el entusiasmo por las actividades, se generó trabajo colaborativo y se aumentó la disciplina, usando el tiempo destinado y continuando el trabajo en casa.

En su lenguaje hubo cambios apropiándose de los términos propios del ambiente y de las estrategias usadas para solucionar problemas, como aprendizajes se tuvo a través de la enseñanza guiada el uso de Excel para realizar tablas dinámicas y tablas de distribución de frecuencia variable discreta y variable continua y hacer gráficas. Como dificultad se presentó que el tiempo destinado a cada sesión se triplicó pues no todos los estudiantes avanzaban al mismo ritmo, algunos se demoraban observando los videos que se habían seleccionado y que hacen parte del centro de conocimiento, y otros como no los entendían muy bien solicitaban a la docente ampliar la explicación de la temática.

Se evidenció dependencia de algunos estudiantes hacia la docente, pues están acostumbrados a que se les explique cada actividad y cada momento, queriendo al iniciar limitarse a seguir instrucciones, hecho que luego fue mejorando, logrando el trabajo entre pares y la producción en equipo, siendo actores activos del proceso de aprendizaje.

Al usar los computadores se tenían 12 en regular estado para 40 estudiantes, se generó inconformismo pues todos querían trabajar directamente en ellos, razón por la cual se hizo la gestión para el préstamo de 20 tabletas que la Secretaría de educación había entregado y que eran de uso exclusivo del área de ciencias naturales y que se encontraban guardadas sin utilizar.

Como producción de los estudiantes de la sección 10-02 se presenta en Facebook el grupo “Pensando y planeando problemas estoy solucionando” en donde se puede visualizar el trabajo

realizado en las sesiones 1 y 2 del ambiente y el gestor de curso con las evidencias de las sesiones 3 y 4.

La experiencia producto del uso de las TIC y de un ambiente de aprendizaje en la implementación de la prueba piloto, contribuyó a realizar ajustes de tiempo e incentivó la necesidad de realizar en cada sesión, en el momento de finalización, la puesta en común de la solución de los problemas tanto del momento de problematización como del momento de aplicación, usando para ello la hoja inteligente Pifarré, pero ajustada por cada equipo de trabajo de acuerdo a sus necesidades, lo que incluso ayudó a crear su propia identidad con ella.

## **Aspectos Metodológicos**

El presente capítulo aborda la ruta metodológica que orientó el proyecto de investigación, retoma la pregunta de investigación y contempla el tipo de estudio, diseño de la investigación, muestra y población, técnicas de recolección de datos, validación de los instrumentos, método de análisis, fases de la investigación, consideraciones éticas y papel del investigador.

### **Pregunta de investigación**

¿Cómo un ambiente de aprendizaje mediado por TIC aporta al fortalecimiento del proceso resolución de problemas del campo de pensamiento aleatorio, a partir de datos estadísticos presentados en tablas y diagramas, en estudiantes de grado décimo del colegio INEM Santiago Pérez IED?

### **Tipo de investigación**

El proyecto de investigación está sustentado bajo el enfoque cualitativo concebido como “un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y lo convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.10).

Además, como lo menciona Hernández Sampieri (2010), dentro de un enfoque cualitativo “el investigador comienza examinando el mundo social y en este proceso desarrolla una teoría coherente con los datos, de acuerdo con lo que observa” (p.10), se inicia con el planteamiento del problema, diseño del estudio, recolección y análisis de datos a través de la observación, entrevistas, revisión de documentos y finalmente la interpretación de estos desde la mirada del investigador que participa del proceso de enseñanza-aprendizaje.



Se seleccionó este tipo de enfoque de investigación cualitativa con tendencia a lo descriptivo-reflexivo, porque la investigación buscó explorar cómo resuelven problemas del campo del pensamiento aleatorio los estudiantes de grado Décimo del IEM Santiago Pérez al utilizar heurísticas de solución, describir este proceso y finalmente interpretar a través de las producciones de éstos y la observación participante el aporte del AA como escenario para el fortalecimiento de el proceso resolución de problemas en el campo de pensamiento aleatorio.

Por otra parte, según el rastreo realizado, el tema abordado, ha sido poco trabajado en la Educación Básica y Media, no se encontraron investigaciones enfocadas al conocimiento y aplicación de estrategias de resolución de problemas propios de la disciplina, partiendo de situaciones problema en contexto

### **Diseño de la investigación**

Se realizó un estudio de caso que permitió describir el procedimiento a seguir para encontrar así la respuesta a la pregunta de investigación planteada, entendiéndolo como lo plantea Yin,(2009), lo define como “una indagación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto en la vida real, en especial cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes” (Citado por Hernández, 2010, p.2)

De lo anterior, se tiene que para la presente investigación se entenderá como estudio de caso los procesos o estrategias llevadas a cabo por los estudiantes para solucionar problemas; como contexto, la integración del ambiente de aprendizaje con las necesidades e intereses tecnológicos de los estudiantes; y como fenómeno, el fortalecimiento del proceso solución de problemas del campo de pensamiento aleatorio. Este diseño fue el más adecuado para la investigación pues permite a través de los procesos de diagnóstico, implementación del ambiente de aprendizaje y la interpretación, investigar para fortalecer así competencias, a través de la mediación TIC.

## **Población y Muestra**

El Colegio INEM Santiago Pérez IED, está ubicado en la localidad de Tunjuelito en el barrio El Tunal (sede A) y el barrio El Carmen (sede B). Atiende a una población de 4530 estudiantes, aproximadamente, en las jornadas mañana y tarde, en los niveles de formación de educación inicial, pre-escolar, básica primaria, secundaria y media. La institución ofrece educación media vocacional en 4 énfasis académicos y 5 especialidades técnicas: Énfasis en ciencias naturales, ciencias sociales, Educación artística e inglés y español. Especialidad en sistemas, gestión contable y administrativa, farmacéutica, salud ocupacional y electrónica.

La muestra corresponde a 38 estudiantes del curso 10-01, con edades entre 14 y 18 años, provenientes de sectores del sur de Bogotá aledaños a la institución, de estratos 1,2 y 3. Este grupo pertenece al Énfasis académico de Ciencias Naturales.

La caracterización de los estudiantes del ciclo V se registra en la Tabla 1, se realizó en el marco de esta investigación, en el primer semestre de 2016 con la colaboración de los docentes del ciclo V, la orientadora, y el equipo de la SED de RCC, y se convierte en un factor fundamental en el diagnóstico realizado a las 4 secciones de grado décimo y en el diseño del AA.

## **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Con el fin de dar respuesta a la pregunta de investigación se usaron como técnica la observación y la entrevista y como instrumentos de recolección de información el diario de campo, producciones de los estudiantes y prueba de entrada y salida, estos se aplicaron en dos fases: fase 1 previo a la implementación del ambiente de aprendizaje y fase 2: en la implementación del ambiente de aprendizaje.

### **Fase 1:**

- Prueba de entrada o prueba de diagnóstico (Anexo A) que consistió en resolver 9 problemas del

campo de pensamiento aleatorio tomados de las pruebas SABER noveno correspondientes al periodo 2009 – 2015, referentes al estándar objeto de trabajo en el ambiente de aprendizaje: resuelvo problemas a partir de tablas y gráficos, tomando 3 problemas de dificultad mínima, 3 de nivel de dificultad medio y 3 de dificultad avanzada, cuya finalidad fue identificar el estado inicial de cada uno de los estudiantes de la sección 10-01, referente al proceso resolución de problemas.

- Observación no participante para valorar el trabajo colaborativo antes de la implementación del AA: se conforman equipos formados al azar de 5 estudiantes, se solicita consultar sobre la representación del fractal la carpeta de Sierpinski, realizar un texto procedimental indicando el paso a paso con la secuencia lógica para construirla , procediendo luego a elaborarla con papeles de colores. Se observó la actuación de cada miembro del grupo ante el problema presentado y la solución que dieron a éste. El registro se realizó mediante toma de notas y diario de campo.

## **Fase 2:**

- Observación participante, iniciando con enseñanza guiada, en donde la docente resolviendo un problema explicó las estrategias cognitivas a partir de las preguntas para resolver problemas (método Polya), luego con la ayuda y participación de los estudiantes, se da solución a un problema, para finalmente trabajar en equipo y realizar las sesiones planteadas en el ambiente de aprendizaje.

- Producciones de los estudiantes que fueron instrumentos de recolección de la información de gran importancia, a partir de las actividades y trabajos en clase, se analizaron y describieron los procesos que desarrollan los estudiantes de grado 10-01 en resolución de problemas del campo de pensamiento aleatorio en el estándar resolución de problemas a partir de datos presentados en tablas y gráficos. Para la recolección de la información se utilizaron medios de observación como producción escrita (diario matemático), registro fotográfico, y diario de campo.

- Entrevista pos-ambiente que permitió conocer y registrar comentarios, apreciaciones y opiniones de los estudiantes respecto al trabajo realizado en el AA y a los aprendizajes obtenidos.
- Prueba de salida (Anexo G) que mantuvo la misma estructura de la prueba de entrada y que identificar el nivel de desarrollo de el proceso solución de problemas después de la implementación del ambiente de aprendizaje

### **Validación de los Instrumentos**

Pruebas de entrada y salida: problemas validados por el ICFES y que forman parte de la prueba SABER en el histórico 2009-2015 correspondiente al grado noveno en el área de matemáticas, proceso resolución de problemas, pensamiento aleatorio, estándar resuelvo problemas a partir de datos presentados en tablas y gráficas.

Para garantizar la fiabilidad de la pauta de corrección y de la evaluación del resultado que obtienen los estudiantes, la totalidad de los problemas de las dos pruebas han sido piloteados, validados, solucionados y liberados por el ICFES proporcionando la información respecto al proceso evaluado (resolución de problemas), el campo de pensamiento (aleatorio), el estándar o aprendizaje (resuelvo problemas a partir de tablas y gráficas), el nivel de dificultad y la solución .

### **Método de Análisis**

Los datos obtenidos en las entrevistas, las observaciones, el registro de las sesiones en audio y la transcripción de este, se codificaron, categorizaron y segmentaron con el apoyo del software informático QDA Miner Lite.

Inicialmente para el análisis de los datos se establecieron categorías a priori, y al establecer una segmentación de ellos surgieron categorías emergentes, permitiendo obtener unos hallazgos o informe detallado de lo que sucedió en el ambiente de aprendizaje, determinando a partir de ellos el

aporte del AA en el fortalecimiento del proceso solución de problemas del campo de pensamiento aleatorio.

### **Consideraciones Éticas**

Dado que el estudio de caso se lleva a cabo en una institución educativa, con recursos humanos, donde están implicados adolescentes menores de edad y que los datos que se obtienen contienen información sobre los estudiantes y sus procesos, es necesario ser muy cuidadosos con la forma en que se recolecta, interpreta y publica la información obtenida teniendo en cuenta principios éticos que priman sobre cualquier otro aspecto.

Por ello, se diseñó un formato de Consentimiento Informado en donde se explica a los estudiantes y a los padres de familia, el objetivo de la investigación con fines académicos, la manera como serán tratados los datos (confiabilidad, privacidad, anonimato), la duración del proyecto, los requerimientos, la decisión libre de participación. Esto, atendiendo a la ley 1581 de 2012, Ley de Protección de Datos Personales. Para el caso de los estudiantes menores de edad el Consentimiento Informado fue firmado por su representante legal, en este caso el padre de familia o acudiente.

Con el fin de incorporar el ambiente de aprendizaje al aula regular de clase y hacer uso del gestor del curso, se solicitó el aval de implementación del proyecto de investigación por parte del Consejo Académico de la I.E.D INEM Santiago Pérez, mediante carta en la cuál se explica el objetivo de la investigación, la concordancia con el P.E.I, el uso del gestor del curso), la población, el alcance del proyecto, los principios éticos y los términos de uso de la información. El aval es concedido por unanimidad pues atiende a las necesidades institucionales para lograr mejoras en el Índice Sintético de Calidad, haciendo parte de las estrategias para la consecución de las metas del año 2016 consignadas en el Plan Operativo Anual (POA).

## Implementación y Análisis de Resultados

Como se mencionó anteriormente la implementación se realizó en el periodo entre el 8 de Julio y el 25 de Noviembre de 2016. En la tabla se presenta el registro fotográfico de las diferentes sesiones.

**Tabla 12. Registro fotográfico sesiones PensATIC**

Sesión	Registro fotográfico
1	<p>Blanca Cecilia Casas Castillo compartió un enlace. 8 de julio de 2016 · Bogotá</p> <p><a href="http://prezi.com/v3oav-xnjga8/...">http://prezi.com/v3oav-xnjga8/...</a></p> <p><b>Resolución de problemas - El Caso del Chimpancé</b> La vida de un Alemán, un Noruego, un Japonés y un Inglés esta hecha un desastre todo a causa de un chimpancé que se ha escapado del zoológico, da solución al caso PREZI.COM</p> <p>Me gusta Comentar Compartir</p> <p>Visto por 32</p> <p>Escribe un comentario...</p> <p>Blanca Cecilia Casas Castillo 8 de julio de 2016 · Bogotá</p> <p>Bienvenid@ al grupo . Deja tu huella en esta actividad En grupo dá solución al caso. Coloca un nombre al grupo. En face escribe el nombre con sus integrantes y funciones , deben nombrar : 1.un coordinador quién motivará la participación del grupo, programará el encuentro en chat o skype, estará pendiente de que todos los integrantes del grupo participen. 2. un secretario o editor, quién redactará el documento final o la presentación, describiendo que hicieron en cada etapa de... Ver más</p> <p>Lineth Valentina Triana 11 de julio de 2016</p> <p>Evidencias LOS ASESMÁTICOS</p> <p>por este grupo</p> <p>pero mañana a las 2:30 deben tener con los videos y todo para empezar a resolver todo individual y comparamos y unificamos para ello ponemos en las diapos</p> <p>a las 4:00</p> <p>Blanca Cecilia Casas Castillo 14 de julio de 2016</p> <p>Avances los asesimáticos</p> <p>Me gusta Comentar</p> <p>Tú y 2 personas más</p> <p>Blanca Cecilia Casas Castillo Asesimáticos van por excelente camino...son ustedes un verdadero equipo, ánimo!</p> <p>Me gusta Responder</p> <p>12 de julio de 2016 a las 18:33</p>

2

Trabajamos las Redes sociales, no hicimos cam porque nos reunimos. Las fotos las pasa mi compañera Laura Quezada.

Profesora encargada de la implementación

en facebook aparecen juegos que dicen cómo eres o a qué famoso te pareces. Jugarlos:

(70 respuestas)

- 33.3% En cuanto tengo problemas, me agusto y llanto o lo comparto
- 6.9% En mi familia
- 59.8% Cuando entro a la aplicación me pide la autorización para acceder a internet, sea o sea algo

**Blanca Cecilia Casas Castillo** Recuerden hacer una excelente campaña de prevención, ustedes son en este momento diseñadores publicitarios y asesores en el tema de seguridad informática. El objetivo es enseñar a otras personas como prevenir riesgos informáticos o como estar alerta ante el cyberbullying y que hacer, cómo afecta a la persona etc. **ÁNIMO**, dejen huella en esta actividad.

3

Brenda Amaya Queangan subió un archivo.  
11 de septiembre de 2016

Tablas: Conteo General Personero y Contralor Estudiantil 2016

PERSONERO Y CONTRALOR.xlsx  
Hoja de calculo  
Descargar Subir revisión

Me gusta Comentar

Blanca Cecilia Casas Castillo Visto por 21

GOBIERNO ESCOLAR 2016  
ELECCIÓN DE PERSONERO ESTUDIANTEL 2016

4-A

Apellido	Nombre de usuario	Estado	Fecha de inscripción	Edad	Sexo	País	Idioma
LACAY							
VALSOTTA							
TRIANA							
GARCIA	linethtriana	Registrado	08/09/2016	16	F	Colombia	español
PEREZ							
JARAMA							
CAMILA							
NIÑO							
GARCIA	camila.99@outlook.com	Registrado	08/09/2016	16	F	Colombia	español
ANGIE							
KATERINE							
TOVAR RICO							

**Re: Participemos en un foro de presentación de LUISA FERNANDA ATENCIA RODRIGUEZ** - lunes, 10 de octubre de 2016, 17:13

Yo soy Luisa Fernanda Atencia Rodriguez.  
Me gusta la música, dormir, chatear y compartir con mis amigos!!  
La carrera que quisiera estudiar es medicina.

Mostrar mensaje anterior | Editar | Borrar | Responder

**Re: Participemos en un foro de presentación** de Blanca Cecilia Casas Castillo - lunes, 10 de octubre de 2016, 17:59

gracias Luisa por tu participación y por dejarnos conocer tus gustos e intereses .  
Serás una gran Doctora!

Mostrar mensaje anterior | Editar | Borrar | Responder

Nombre / Apellido(s)	Dirección de correo
LINETH VALENTINA TRIANA GARZON	linethtriana@yahoo.es
JILAPPY CAMILA NIÑO GARCIA	camila.99@outlook.com
ANGIE KATERINE TOVAR RICO	akt172@hotmail.com



**Luisa Atencia**  
10 de octubre de 2016

Hola profe!  
Lo que pasa es que mi grupo "Los chorros", ninguno podemos acceder a la pagina de la plataforma.

Me gusta Comentar

1 Visto por 37

Blanca Cecilia Casas Castillo para ingresar den click en <http://ticformaciony pedagogia.blogspot.com.co/>

**Tic Aplicadas a la formación**  
En ambientes de aprendizaje virtual y presencial  
TICFORMACIONY PEDAGOGIA.BLOGSPOT.COM

Me gusta · Responder · Eliminar vista previa · 10 de octubre de 2016 a las 22:43

Blanca Cecilia Casas Castillo y allí encuentran acceder FORMACION INEMITA dar click e ingresar con el usuario (número de tarjeta de identidad) y contraseña Mate@1001

**CONOCIMIENTO PREVIO:**

- Sabemos la cantidad de lápices que tenemos, que son 100.
- Tenemos las dimensiones de los lápices que son: 149, 150, 151 y 152 (mm)
- Sabemos que las cantidades de lápices para las longitudes no son iguales.

**ENTENDER EL PROBLEMA:**

Una fábrica quiere verificar la calidad de sus productos, que son lápices, para esto seleccionaron 100 muestras de estos lápices y arrojó que había 4 longitudes distintas en los lápices. Debemos hallar el porcentaje de cada cantidad de los lápices, teniendo en cuenta que hay un margen de error de 5%.

**TRAZAR UN PLAN:**

- ¿Cuál es la incógnita? Saber cuál es el porcentaje que tienen los lápices que miden 150 mm.
- ¿Que sabemos?

Cantidad de lápices	Longitud
8	149
16	150
65	151

4

**Foro de debate -Enseñar la estadística antes que el cálculo-**

**DEBATE ASESIMATICOS**

Mostrar respuestas enricadas Mover este tema a... Mover

DEBATE ASESIMATICOS de JUAN SEBASTIAN ESCOBAR BEDOYA - domingo, 30 de octubre de 2016, 21:20

ALGUNOS INTEGRANTES DE NUESTRO GRUPO (ASESIMATICOS) piensan lo mismo porque a partir de la estadística podemos desarrollar prácticamente todos los aspectos de nuestra vida, porque a partir de todas nuestras actividades es posible recopilar datos que, después de ser analizados, nos permite tomar decisiones y dar soluciones a lo que nos presente, el calculo tambien es muy importante

estadística y calculo, las dos se basan en algebra si tenemos bases de algebra, tener estadística en calculo en ramas diferentes, la estadística hace análisis de cantidades, población etc. el calculo ya se va mas alla de la solución de problemas cotidianos y matematicos; tiene mas relación la estadística y el calculo en el algebra que en ellas mismas.

5

**Pensando y Planeando Problemas estoy Solucionando 1001**

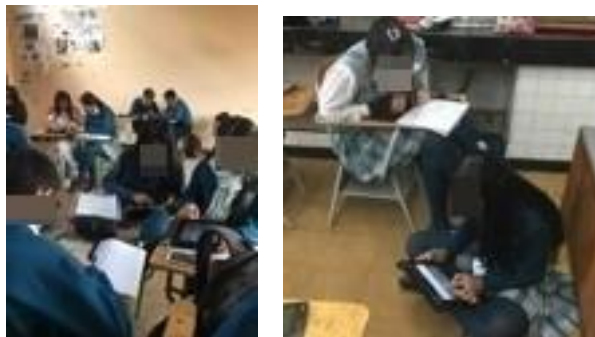
Página Principal > Miscelaneos > Matemáticas > Mate 1001 > SESIÓN 4 | La vida en la tierra dependiendo de un... > Informe actividad Sesión 4 (finaliza 5 diciembre a...

- NAVEGACIÓN
- Página Principal
  - Área personal
  - Páginas del sitio
  - Curso actual
    - Mate 1001
      - Participantes
      - GENERALIDAD
      - S
      - SESIÓN 0 | Aula

**Informe actividad Sesión 4 (finaliza 5 diciembre a las 23:50)**

**Sumario de calificaciones**

Participantes	43
Enviados	13







Además, en este capítulo se presentan los resultados encontrados en el proyecto de investigación, partiendo de la recolección y análisis de los datos en el programa QDA Miner Lite. Específicamente, el proceso del análisis de los datos cualitativos consistió en la transcripción de la entrevista semi estructurada, las observaciones y las producciones de los estudiantes para la codificación, categorización y segmentación. Como complemento se utilizó un instrumento cuantitativo que permitió el análisis del contraste entre la prueba de entrada y de salida.

### **Categorías de análisis**

Para el análisis de resultados, teniendo como propósito dar respuesta a la pregunta de investigación y atender al alcance de los objetivos propuestos, se consideraron cinco categorías a priori: aprendizajes respecto al pensamiento aleatorio; estrategias cognitivas para la resolución de problemas -entender, planear, ejecutar, revisar- teniendo como referente teórico a George Polya; estrategias metacognitivas de resolución de problemas -planear, controlar, evaluar (Brown,1987;

Martí, 1995); mediación pedagógica de las TIC y trabajo colaborativo. Es de resaltar que en el proceso de sistematización de la información surgieron como categorías emergentes la comunicación y las emociones que se consolidan en la categoría inter-relaciones

Las categorías a priori y emergentes se fusionan para su análisis en 6 categorías como se ilustra en la Figura 11.

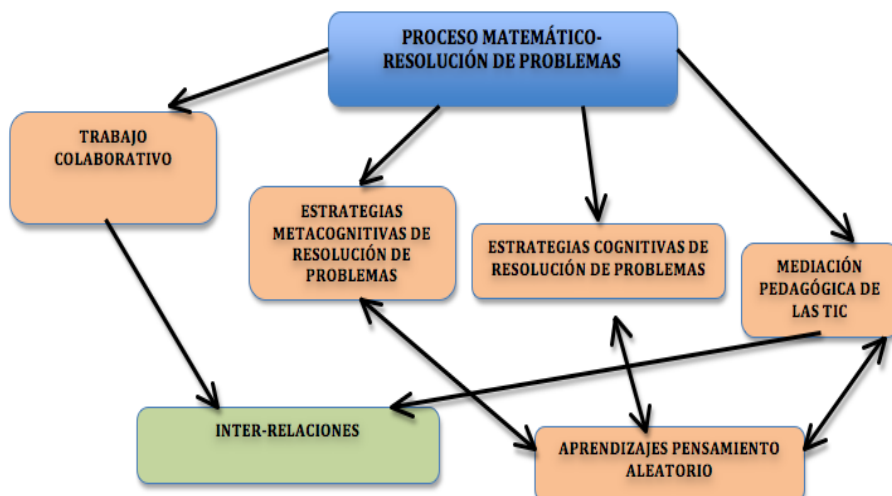


Figura 11. Red semántica.

Permitiendo obtener la distribución de frecuencias que se presenta en la Figura 12

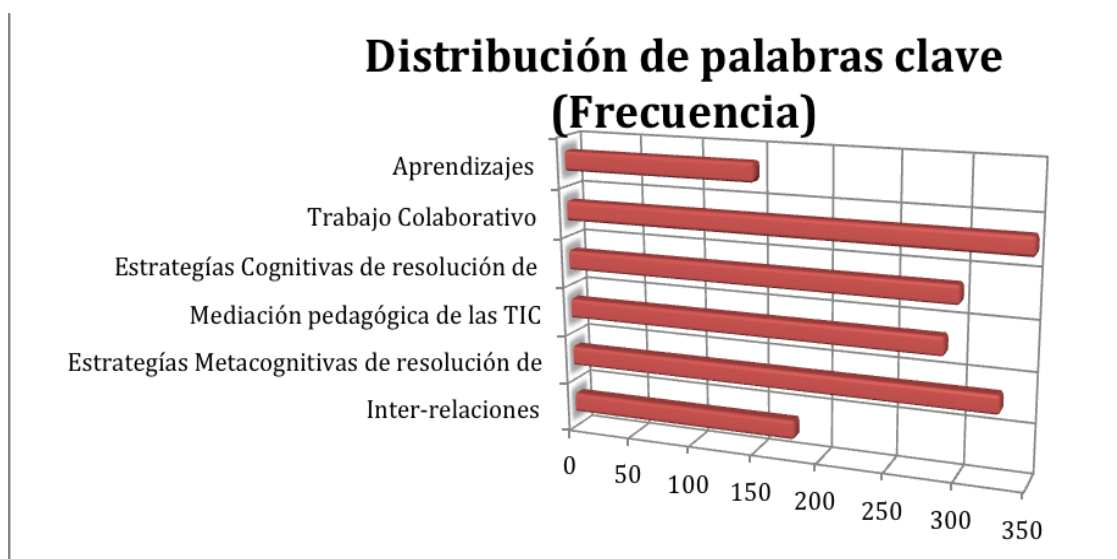


Figura 12. Distribución de Frecuencia

La codificación se realizó teniendo en cuenta los siguientes indicadores en cada categoría a saber

*Categoría Trabajo colaborativo:* Para el análisis de esta categoría se tiene en cuenta el aprendizaje del estudiante y su participación en los procesos de grupo. Los indicadores que son referente para evaluar esta categoría, son los 5 elementos claves para que pueda desarrollarse un verdadero trabajo colaborativo que señala Johnson, Johnson y Holubec (1999).

*Categoría Estrategias Meta cognitivas de resolución de problemas:* tienen como finalidad supervisar el proceso, y corresponden al conocimiento y regulación de éstos en la ejecución de una tarea , en nuestro caso la solución de un problema, para ello los estudiantes realizan reflexiones o comentarios sobre su aprendizaje del proceso de resolución de problemas, el enunciado y la estructura del problema, sus capacidades para resolver el problema -lo que se le dificulta, lo que le favorece-, y sobre su aprendizaje y/o el de sus compañeros.

Los indicadores para evaluar esta categoría se basan en lo que plantea Tarraga (2008) respecto a que la autoinstrucción, que implica decirse a sí mismo qué hacer antes y durante la resolución. Para ello tiene el estudiante como referentes en la planeación o inicio del proceso de movilización de la estrategia de aprendizaje las preguntas ¿qué tengo que hacer?, ¿cómo lo voy a hacer?, en el monitoreo debe centrarse en la tarea, regular el proceso, que puede resumirse en la pregunta ¿lo estoy haciendo bien?, ¿estoy siguiendo mi plan?, y finalmente en la comprobación que requiere que el estudiante se asegure de que todo está bien realizado al finalizar la solución del problema, teniendo como referencia la pregunta ¿lo he hecho bien?, ¿la solución encontrada da respuesta a lo que solicitaban encontrar en el problema?

*Categoría Estrategias Cognitivas de Resolución de problemas:* Las situaciones problema permiten que el quehacer matemático tenga sentido, partiendo de situaciones cotidianas (contextualizadas) y haciendo el aprendizaje más significativo para los estudiantes. Esta categoría está asociada a uno de los cinco procesos matemáticos que conllevan a ser matemáticamente competente, la Resolución de Problemas.

El análisis de la categoría estrategias cognitivas de resolución de problemas se realiza teniendo en cuenta en cada etapa de la estrategia los siguientes indicadores:

- a. **Entender el problema** el estudiante realiza acciones como leer detenidamente el problema, escribir para entender, anotar datos, hacer una tabla o un gráfico para representar el enunciado. Corresponde a la etapa ¡Pensando... ando!
- b. **Planear la estrategia de solución** proponer alternativas para solucionarlo, escuchar las opiniones de sus compañeros, debatir y llegar a consolidar claramente los pasos que ejecutarán, corresponde a la etapa ¡Planeando!
- c. **Ejecutar el plan** de resolución del problema, el estudiante realiza acciones como representar toda la información que ha ido descubriendo en las dos etapas anteriores, en una tabla de doble entrada y hacer cálculos. Corresponde a la etapa ¡En acción la planeación!
- d. **Revisar la solución,..** El estudiante realiza acciones como lee la solución y la confronta con lo solicitado en el problema, analiza la pertinencia de la solución, revisa de forma sistemática los cálculos, los procedimientos y la solución encontrada para ver si se ajusta a lo solicitado en el problema. Corresponde a la etapa, ¡verificando... ando!

*Categoría Mediación pedagógica de las TIC:* Los indicadores utilizados en este estudio para codificar la categoría TIC son: los estudiantes usan las tecnologías de la información para crear productos que evidencian los resultados de actividades de aprendizaje y declaran el uso de TIC en el proceso de enseñanza para obtener aprendizajes.

*Categoría Inter-relaciones:* asociada a la interacción estudiante-estudiante, estudiante-grupo, grupo-grupo, estudiante-docente. Respecto a ello, E. Eubanck (citado por Cornejo, 2006, p.278) define la interacción como “...la fuerza interna de la acción colectiva vista desde la perspectiva de los que participan”. Al respecto, McGrath (1984) plantea que el rendimiento grupal depende de la eficacia con que el grupo gestiona la interacción entre sus miembros, es decir el éxito dependerá de la armonía y equilibrio que pueda generarse al afrontar los retos tanto a nivel relacional como de tarea. En este sentido, Camaro de Suárez (2008) manifiesta que la interacción en el aula, es la capacidad comunicativa de los actores para compartir ideas, información, datos etc. Atendiendo a ello específicamente el interés para la investigación respecto a esta categoría esta asociada a los aspectos comunicativo y afectivo -exclusivamente relacionado con las emociones.

*Categoría Aprendizajes:* Esta categoría está asociada directamente con los aprendizajes referentes al sistema de datos, pensamiento aleatorio, siendo el objeto la recolección de datos, la organización en tablas, presentación mediante gráficas y el análisis de datos con el fin de establecer inferencias y conclusiones. El estudiante realiza acciones como recoger, organizar, presentar datos y extraer de ellos toda la información posible, logrando también el procedimiento inverso partiendo de tablas y diagramas aplicar los conceptos y dar solución a situaciones problema. Los indicadores utilizados para codificar esta categoría son: conocimientos previos -momento de indagación-, conocimientos adquiridos a través del momento tematización, y transferencia del conocimiento a solución de problemas estandarizados de la prueba SABER –momento de aplicación-, además las reflexiones realizadas sobre lo que se sabía, lo que se aprendió y lo que falta por aprender

## Resultados Fase 1: Previo a la implementación del ambiente de aprendizaje

### 1. Diagnóstico –prueba de entrada

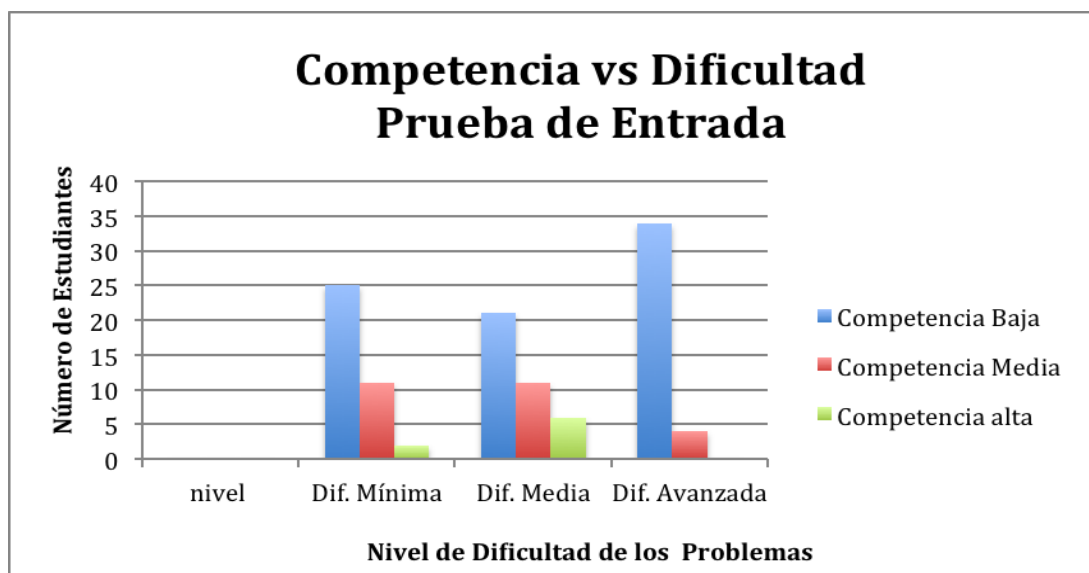
Como se indicó en el apartado metodológico, con el fin de establecer el nivel de desarrollo del proceso de resolución de problemas en el campo de pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado décimo, en la fase 1 antes de implementar el ambiente de aprendizaje se aplicó la prueba de entrada. (Anexo A)



Figura 12. Estudiantes presentando la prueba de entrada.

En cuanto al nivel de competencia en la resolución de problemas, se estipuló para esta investigación en consenso entre pares (7 docentes del área de matemáticas del INEM), que: el nivel bajo corresponde a, el estudiante soluciona correctamente uno o ninguno de los problemas; el nivel medio, soluciona correctamente 2 problemas y el nivel alto, soluciona correctamente los tres problemas propuestos.

En la Figura 14 se presenta el nivel de competencia de los 38 estudiantes frente al nivel de dificultad de los problemas, permitiendo inferir que los estudiantes Inemitas del curso 10-01 antes de la implementación de la propuesta pedagógica presentan un nivel de competencia bajo en los tres niveles de dificultad .



**Figura 13. Resultados prueba de entrada**

Respecto a la solución de los problemas de dificultad “mínima” de los 38 estudiantes, 25 se sitúan en un nivel de competencia bajo, 11 en un nivel medio y 2 en nivel alto, obteniendo el curso un promedio de 2.1/5.0; en los de dificultad “media”, se encuentra que 21 estudiantes se ubican en el nivel de competencia bajo, 11 en nivel medio y 6 en nivel alto, para promedio del curso de 2.5/5.0; y en los de dificultad “avanzada”, 34 estudiantes estaban en nivel de competencia bajo y 4 en nivel medio para un promedio de 1.2.

La anterior situación arroja como resultado el promedio simple total de la prueba de entrada en 2.1 sobre 5.0 (Tabla 12), resultado que corrobora lo expresado por el ICFES en cuanto a la prueba SABER noveno y respecto al desarrollo de la competencia resolución de problemas, específicamente del campo del pensamiento aleatorio. Nuevamente a través de los resultados



arrojados por la prueba de entrada se hace evidente la necesidad de crear ambientes de aprendizaje que atiendan al fortalecimiento de ella.

A continuación, en la Tabla 13, se presenta a través de un conjunto de íconos (semáforo de nivel) los resultados detallados por estudiante y consolidados por sección de la prueba de entrada.

**Tabla 13. Consolidado Resultados Prueba de Entrada**

PRUEBA DE ENTRADA (NIVEL MINIMO)					PRUEBA DE ENTRADA (NIVEL MEDIO)					PRUEBA DE ENTRADA (NIVEL AVANZADO)				
	P1	P2	P3	PMI		P1	P2	P3	PME		P1	P2	P3	PAV
E1	5	0	0	1,7	E1	0	0	0	0,0	E1	5	0	0	1,7
E2	0	0	5	1,7	E2	0	0	5	1,7	E2	0	0	5	1,7
E3	0	5	0	1,7	E3	5	5	0	3,3	E3	0	5	0	1,7
E4	5	0	0	1,7	E4	0	5	5	3,3	E4	0	5	5	3,3
E5	0	0	0	0,0	E5	0	0	0	0,0	E5	0	0	0	0,0
E6	0	0	5	1,7	E6	0	0	5	1,7	E6	0	0	5	1,7
E7	5	5	0	3,3	E7	0	5	0	1,7	E7	0	5	0	1,7
E8	5	5	5	5,0	E8	5	5	0	3,3	E8	0	0	5	1,7
E9	0	0	5	1,7	E9	5	0	5	3,3	E9	0	0	5	1,7
E10	5	0	0	1,7	E10	0	0	5	1,7	E10	0	0	0	0,0
E11	0	5	0	1,7	E11	5	5	5	5,0	E11	0	0	5	1,7
E12	0	0	5	1,7	E12	0	0	5	1,7	E12	0	0	5	1,7
E13	0	5	5	3,3	E13	5	0	0	1,7	E13	0	0	0	0,0
E14	0	0	5	1,7	E14	5	0	5	3,3	E14	0	0	5	1,7
E15	5	5	0	3,3	E15	5	5	0	3,3	E15	5	0	0	1,7
E16	5	0	0	1,7	E16	5	0	5	3,3	E16	5	0	5	3,3
E17	0	5	5	3,3	E17	5	5	5	5,0	E17	5	0	5	3,3
E18	5	0	0	1,7	E18	5	5	5	5,0	E18	0	0	5	1,7
E19	5	5	0	3,3	E19	5	0	3	2,7	E19	5	0	1	2,0
E20	0	5	0	1,7	E20	5	5	0	3,3	E20	0	0	0	0,0
E21	5	5	0	3,3	E21	0	5	0	1,7	E21	0	5	0	1,7
E22	5	5	5	5,0	E22	0	5	5	3,3	E22	0	5	5	3,3
E23	5	0	0	1,7	E23	5	0	0	1,7	E23	5	0	0	1,7
E24	0	0	5	1,7	E24	0	5	0	1,7	E24	0	0	0	0,0
E25	0	5	0	1,7	E25	0	0	5	1,7	E25	0	0	0	0,0
E26	5	0	5	3,3	E26	5	5	5	5,0	E26	5	0	0	1,7
E27	0	0	0	0,0	E27	0	0	5	1,7	E27	0	0	0	0,0
E28	0	5	5	3,3	E28	0	0	5	1,7	E28	0	5	5	3,3
E29	0	0	5	1,7	E29	0	5	5	3,3	E29	0	0	5	1,7
E30	5	5	0	3,3	E30	5	5	5	5,0	E30	0	0	0	0,0
E31	0	5	5	3,3	E31	5	5	5	5,0	E31	0	5	5	3,3
E32	5	0	0	1,7	E32	5	0	0	1,7	E32	5	0	5	3,3
E33	0	5	5	3,3	E33	0	5	5	3,3	E33	5	5	5	5,0
E34	0	5	0	1,7	E34	0	5	0	1,7	E34	0	5	0	1,7
E35	0	5	0	1,7	E35	0	5	0	1,7	E35	0	0	0	0,0
E36	0	0	0	0,0	E36	5	0	0	1,7	E36	0	0	0	0,0
E37	0	0	0	0,0	E37	0	0	5	1,7	E37	0	0	0	0,0
E38	0	0	5	1,7	E38	0	0	5	1,7	E38	0	0	0	0,0

PROMEDIO CURSO ENTRADA PMI	2,1
PROMEDIO CURSO ENTRADA PME	2,6
PROMEDIO CURSO ENTRADA PAV	1,5



## 2. Observación no participante para valorar el trabajo colaborativo.

Con el fin de evaluar el estado del curso frente al trabajo colaborativo se propone conformar voluntariamente grupos de trabajo de 5 integrantes cada uno, y construir el fractal de la carpeta de Sierpinski con papeles de colores (Figura 15).

Se observa la actuación de cada miembro del grupo ante el problema presentado visualizándose comportamientos de individualismo, al iniciar ayudaron a cortar, pero poco a poco iban dejando a dos o tres de cada grupo para que lo hicieran y los demás se sentaron y observaban, para finalmente terminar la carpeta solo un grupo con todos sus integrantes.

En la puesta en común, al evaluar la actividad, los estudiantes llegaron a la conclusión de que eran muy individualistas y que era necesario compartir y trabajar en equipo para lograr los objetivos o tareas propuestas y dialogaron sobre la problemática del curso pues siempre luchan por individualmente competir y ganar al compañero, olvidándose que son un curso y que deben trabajar para ser unidos, debatir, discutir y arreglar los conflictos que existen al interior del curso.

De esta forma se valida la observación realizada por parte de los docentes del ciclo V, referente al individualismo y el poco trabajo colaborativo que existe en el curso 10-01.



**Figura 14. Estudiantes construyendo el fractal “la carpeta de Sierpinski**

A partir de la fase 1 de la investigación se deduce que el curso 10-01 presenta bajo nivel de competencia en el proceso resolución de problemas y poco trabajo colaborativo.

**Resultados Fase 2:** Observación participante, producciones de los estudiantes, entrevista (E), y prueba de salida

Dentro de la observación, cabe aclarar que el registro en el diario de campo (DC) correspondiente a cada una de las sesiones del ambiente de aprendizaje en los diferentes momentos de la secuencia didáctica y enfatizada en los momentos de problematización, aplicación y finalización, fue complementada por el registro en video y /o grabación de voz de los encuentros en el aula, comentarios, diálogos, participaciones que se dieron al interior de cada grupo y que luego fueron transcritas al diario de campo.

A continuación se hace una descripción de los resultados proporcionados por los instrumentos de recolección de la información y de los hallazgos de acuerdo a las categorías de análisis, fruto de la triangulación de la información tanto con los datos obtenidos mediante DC, E- como con el marco teórico.

*Trabajo colaborativo:* Los resultados obtenidos al analizar esta categoría muestran que los estudiantes a partir del trabajo desarrollado en las seis sesiones del ambiente de aprendizaje, en cada uno de sus ocho momentos, encuentran gran valor en el trabajo colaborativo realizado y resaltan su contribución tanto para alcanzar el aprendizaje como para fortalecer el proceso resolución de problemas.

Retomando los elementos claves planteados por Johnson y Holubec y expuestos en el apartado de marco teórico, se tiene que la interdependencia positiva, se manifiesta por parte de los estudiantes en expresiones tales como:

En DC-S1, P10 “todos somos responsables de todos, este es mi equipo y todos debemos aprender”, P13 “no te quedes, en esto vamos juntos, esta actividad es de todos, vamos mate-inteligentes, vamos con toda”, P8 “el trabajo en equipo era muy bueno, nos preocupamos por sacar adelante el caso del chimpancé, nos reunimos y lo logramos con éxito”, E-S2-P30: “nos pusimos de acuerdo para ser organizados y aportar, nos reunimos y entre todos terminamos el trabajo -somos

responsables, somos únicos, luchamos por lo que queremos”, en E-S3, G3 “nuestro grupo es excelente, nos ayudamos y aprendimos, esta sesión estuvo muy vacana, todos para uno y uno para todos”, DC-S4, G5 “aprender así es rechimba, todos nos ayudamos y el que se queda lo jalamos, porque somos un equipo”, P1 “ yo estaba quedada, pero mi grupo me ayudó y me explicó, ahora ya puedo ayudar”, E-P15-S5 “soy un poco lenta, pero el cambio de grupo me ayudó mucho, ahora ya me toca o me toca trabajar, este grupo es bueno y da pena quedarme, además me ayudan mucho”, E-G10 “ este es un verdadero equipazo, el que se queda, no se pierde, estamos para regañarlo y que no se duerma, tenemos que ser los mejores” DC-G12” lo que uno no sabe, lo sabe el otro, o lo investigamos, pero sabemos que todos debemos responder por todo, cada uno aporta, hace lo suyo y luego entre todos perfeccionamos y completamos” E-G5 “trabajar colaborativamente es una chimba, todos respondemos por todo y logramos ser el mejor grupo, nadie nos ganará pues todos para uno y uno para todos”.

Las anteriores afirmaciones resaltar el valor que los estudiantes le dan a la cooperación para lograr el conocimiento, permitiendo verificar que el ambiente de aprendizaje aportó al primer elemento clave del trabajo colaborativo, a través de la interdependencia positiva.

Además, los estudiantes reconocieron un mejoramiento a nivel de interacción estimuladora, lo cual se ve reflejado tanto en el registro del DC, y la E:

DC-S4, G7 “bacano trabajar la matemática así, me gusta consultar en internet, preguntar a mis compañeros de grupo, discutir y llegar a acuerdos, somos una rechimba de equipo, E-P2-S5: vamos los fuiciosos (así se llamaba el equipo), tenemos que entregar un buen trabajo, comencemos a trabajar para lograr ese objetivo - con todas las ganas -eso, vamos a hacerlo bien (emoción dedo arriba), DC-P3-S4 “la responsabilidad individual es muy importante para tener responsabilidad de grupo, hablemos si no podemos hacer algo y entre todos lo hacemos, pero ayudémonos”, DC-S5 donde P8 afirmó: “compartimos lo que hacíamos, intercambiamos y cooperábamos como equipo para poder lograr el objetivo”, E-P1: “expresamos todo lo que queríamos hacer y así logramos entregar el trabajo, cada uno cumplió y salimos adelante”, , y DC-P30 “que clase tan bacana, el que no sabe, pregunta y en equipo aprendemos, todos para uno y uno para todos”, DC-S6-G8 “nosotros debemos liderar esta actividad, motivar a todos los cursos, pero dar ejemplo trayendo muchas tapas, organizarlas, pensarlas y en la emisora ir dando los resultados”, DC-S6-G10 “repartamos obligaciones, vamos a distribuirnos por cursos y cada grupo debe impulsar al curso que le tocó para que traiga muchas tapas, contarles para que son y lograr la meta”

Se evidencia así que el AA aportó para que existiera interacción estimuladora, para llegar a la solución de la problemática en contexto propuesta en cada sesión, fortaleciendo el proceso resolución de problemas .

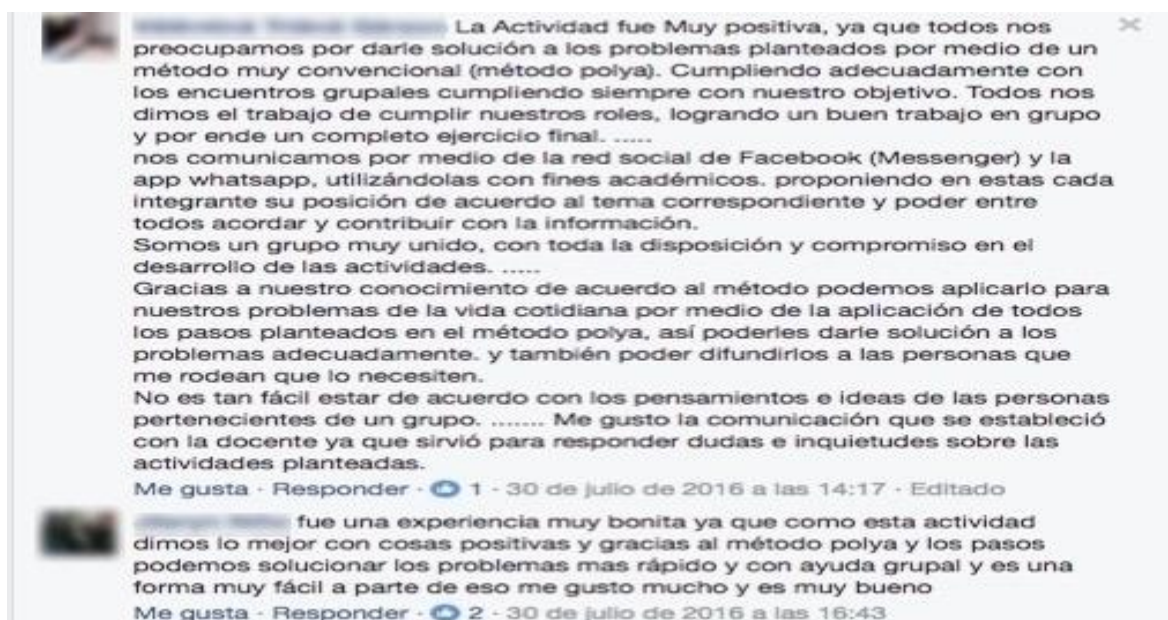
En cuanto al tercer factor clave para tener un buen trabajo colaborativo responsabilidad individual y grupal es importante resaltar comentarios tales como:

P15 en DC-S1: “El trabajo colaborativo fue excelente ya que cada uno estuvo dispuesto a trabajar y nos colaborábamos entre todos para obtener excelentes resultados”, E-G2: “La actitud del grupo de los fuicijos fue muy seria y responsable para entregar el trabajo con calidad”, DC-S5-P35: “ la cooperación en nuestro equipo es muy buena, al comienzo fue difícil pero ahora todos respondemos y entendemos que nadie se puede quedar, ni fallarle al equipo”, E-G5: “somos un excelente equipo, trabajamos unidos, cada uno fue responsable y ayudó a que el equipo fuera el mejor y todos aprendiéramos y saliéramos adelante”, y P10-E-S4: “este grupo es bacano, todos para uno y uno para todos, rechimba de ideas y calidad parece”.

Como resultado se verifica que se incrementó la responsabilidad individual a través de los líderes de cada grupo que incentivaban para lograr el objetivo, hecho que redundaba directamente en la responsabilidad grupal para el logro de los aprendizajes y el fortalecimiento del proceso resolución de problemas.

Respecto al factor desarrollo de habilidades sociales los estudiantes manifestaron que el AA aportó al liderazgo, la confianza, la toma de decisiones y la solución de conflictos, por ejemplo:

DC-P10-S3 “como dice la profe, negociamos la solución, nos ponemos de acuerdo y luego hacemos puesta en común, escucharnos, tranquilidad y aprender, me gusta eso”, DC-P25-S4 “al comienzo peleábamos y teníamos discusiones, luego aprendimos que debemos solucionar, actuar y trabajar”, E-P5 “cada uno en su rol, respetar y aportar, escuchar, solo ayudar”. DC-S3-G6 “este es un buen grupo, nos entendemos, organizamos y si tenemos problemas con paciencia hablamos”. E-G10 “trabajar así es muy replay, entre todos hablar tranquilos, expresarnos y hacer, cada uno aportar y negociar”, E-G7 “en cuanto a la toma de decisiones fue muy importante escucharnos, llegar a acuerdos y hacer un excelente trabajo, aprendimos a escuchar y respetar”, DC-P32-S5 “a mi ya no me da pena preguntar, somos un equipo y mejor preguntar que embarrarla después”, E-P25-S5 “mejor dicho en el equipo pensando y planeando problemas estamos solucionando, nos escuchamos, y acordamos que hacer”, E- P12 “aquí no se trata de surgir solo, somos un equipo, cada uno da lo mejor, y aprende a ceder y aceptar la idea del otro”, E-P23 “a mi me da pena quedar mal, por eso leo, aporto con tranquilidad, y al final entre todos logramos resolver el problema empleando lo que sabemos y lo que los demás saben y mirando cuál es la mejor estrategia”. DC-S5-G8 “trabajar en grupo no es cada uno hacer una parte, es entre todos hacerlo pero cada uno con una tarea específica, así no perdemos tiempo, debemos confiar en el otro”, E-P30 “no es tener la razón lo importante, lo importante es saber que otros pueden tener la razón, por eso debemos tener argumentos para que la idea si es aceptada sea por buena y no por que la dijo x o y persona”.



**Figura 15. Comentarios de los estudiantes Sesión 1 AA, PensATIC. Gestor de curso Facebook**

Este cuarto elemento clave del trabajo colaborativo que fue incentivado por el AA fortaleció el proceso resolución de problemas dado que a través de las habilidades sociales como escucha activa, comunicación asertiva, capacidad de negociación, validación emocional, empatía, respeto, credibilidad, pensamiento positivo, el grupo se encarga de el logro de el objetivo propuesto en cada sesión en sus ocho momentos.

Como quinto indicador del trabajo colaborativo se presenta la evaluación grupal en donde los estudiantes reflexionan sobre su propio trabajo y el trabajo como equipo:

En DC-S5 al realizar la coevaluación de la sesión P3: “este man estaba tomando del pelo, tocó hablarle y hacerle ver que es responsabilidad de todos el trabajo, y ya esta en la jugada”, P25 en DC-S3: “lo que usted hizo fue bueno para el grupo, nos impulsó y motivó a cooperar”, E-G15: “No solo a nivel académico sino a nivel personal, nos dimos cuenta que cada uno trabaja diferente y aporta al grupo y eso nos hace mejores cada día par que en un futuro sepamos en verdadero trabajo en grupo”, E-G1: “ el cambio de grupo fue una excelente idea para trabajar a partir de la sesión 3, pues mejoró el trabajo y los grupos quedaron mejor distribuidos, además nunca habíamos trabajado y fue muy bueno tener la super inteligente en nuestro grupo, nos ayudó pero también nos obligó a ser mejores, nos daba pena, fallarle y dimos lo mejor, quedamos hasta asustados”, DC-S2-P 27: “Fue muy bueno, todos los integrantes del grupo cumplimos con nuestros roles y nos reunimos, todos pusimos de nuestra parte para lograr el objetivo”, P1: “Una fortaleza hubo muy buen trabajo colaborativo por parte de nuestro grupo -cada uno tuvo su rol dentro del trabajo, nos supimos

entender a la hora de elaborar nuestro trabajo”, P3: “Este álbum contiene las fotos que evidencian los encuentros que tuvimos para resolver el problema buscando el chimpancé nuestro primer encuentro fue en la biblioteca del tunal en el cual organizamos la distribución de los roles, el coordinador, el secretario, la diagramadora, los espías, y el nombre del grupo”. G15 “ aprender así me trama, tocar estar muy pilo y estar en la juega, ni un paso atrás”, E-G2 “cada uno tuvo un rol, lo desempeño muy bien y si fallaba lo hablábamos pues todos confiamos en cada uno y en que hacia las cosas bien”, E-G6 “ si alguno falla en lo que debe hacer, todo sale mal. Es necesario que cada uno suma con responsabilidad pues no se trata de trabajar por pedazos, sino en equipo”.

Después de la implementación del AA y a través de la triangulación de los datos se infiere que trabajo colaborativo es ahora una fortaleza en el curso 10-01 ya que se caracterizaba por ser competitivo y tener integrantes individualistas que son líderes, pero que al trabajar en equipo presentaban falencias, ahora se visualizan como compañeros que motivan y llevan al equipo impulsándolos para ser mejores, lograr la meta y hacer el trabajo de la mejor manera .

*Estrategias Metacognitivas de resolución de problemas:* El AA PensATIC contribuyó al fortalecimiento del proceso de resolución de problemas desde el aprendizaje de estrategias metacognitivas y mejoramiento de los procesos de regulación y control de los estudiantes, las preguntas ¿qué tengo que hacer?, ¿lo estoy haciendo bien? y ¿lo he hecho bien? estuvieron inmersas en todas las sesiones del ambiente, haciéndolas conscientes y articulándose de manera transversal con los procesos de planificación, control y evaluación, tal como lo plantea Flavell (1979). Son muestra clara de ello, expresiones empleadas por los estudiantes cuando se enfrentan a la resolución de problemas, al usar la hoja de cálculo Excel y el programa SPSS, convirtiéndose en una constante en las diferentes sesiones del ambiente de aprendizaje:

P5: “¿qué tengo que hacer?”, P8: “¿lo estoy haciendo bien?”, P10: “¿estoy siguiendo bien mi plan?”, P33: ¿Qué es lo que estoy buscando?, ¿Qué es lo que me están preguntando?, P25: ¿Estoy entendiendo bien el problema?”, P34: “¿Cuál es la pregunta?”, P32: “Bueno empecemos, si hacemos esto...¿qué tenemos que hacer después”, P9: ¿Está bien este esquema o hacemos otro? P7: “Miremos que todos los datos estén y los estemos usando”, P15: “¿Pero que es lo que queremos encontrar, cuál es la pregunta?” P22: “¿Estamos seguros que escribimos todos los datos bien? Rectifiquemos” P30: “Esta respuesta no me convence, repasemos”, P35: “Usemos la calculadora y

comprobemos”, P18: “¿Profesorcita está bien lo que estamos haciendo?, ¿por favor puede mirar, nosotros sabemos que lo hicimos bien?”, P5: “Yo quiero sentirme seguro de que esta es la respuesta, verifiquemos otra vez”

Es así como los estudiantes a través de cada sesión del AA usaron estrategias metacognitivas fortaleciendo el proceso de resolución de problemas al indagar sobre sus propios procesos y manteniendo una permanente reflexión, planeación, control y evaluación de éstos .

*Estrategias Cognitivas de resolución de problemas:* El aprendizaje de estrategias cognitivas de resolución de problemas en la fase de entender el problema, se evidencia en los estudiantes del curso 10-01 a través de expresiones tales como:

DC-S1-P29: “parce no entiendo este problema, volvamos a leer despacio”, DC-S1-P38: “¿qué es lo que dice el problema?, esto está muy complicado”, E-S2-G3: muy complicado al iniciar, pero comprendimos el problema, supimos entender cuáles eran los datos, y qué estábamos buscando”, DC-S2-G10: “espere, vuelva a leer, hagamos un gráfico para entender”, DC-S4 “no entiendo...(vuelven a leer el problema, pasan 23 segundos en silencio y un miembro del grupo dice “lea despacio, yo hago una tabla con los datos y vamos entendiendo qué es lo que dice y qué tenemos que hacer”), E-S4-G10: “para entender tuvimos que leer el problema 3 veces despacito, luego hacer como un gráfico y así sí”. DC-S5-G7 “despacito...despacito, usted va leyendo y yo voy craneando en la hoja con un dibujo para entender”.

Al triangular respecto al aprendizaje de estrategias cognitivas en la fase de planeación, se obtienen resultados que evidencian el fortalecimiento del proceso resolución de problemas, son registro de ello:

DC-S1-G3 “listo ya entendimos, ahora que vamos a hacer , en acción la hoja para pensar el problema, propongan...”, E-S1-G11 “hagamos una gráfica, yo voy dibujando y por descarte lo sacamos”, DC-S3-G1 “ esta fácil, hagamos los cálculos, aliste la calculadora”, E-S2-G17 “ cojamos la base de datos, y hagamos tabla por cada uno de los candidatos, usemos excel”, DC-S2- G10 “primero midamos a los compañeros, luego los pesamos, y vamos anotando en la tablet sin nombres solo número, muy ordenado. Luego hacemos ya las tablas y las gráficas”, DC-S2-G9 “propongo que pasemos de la tabla números, así entendemos y luego hallamos el porcentaje”, E-G15 “ lo que más me gusto fue planear como íbamos a resolver los problemas, todos opinábamos como hacerlo y en dónde, unos en una hoja, otros en la tablet usando Excel, es muy importante pensar y después actuar”. DC-S5 –G10 “hagamos la campaña para recolectar las tapas, hacemos un video y lo pasamos en todos los salones, les decimos la dirección y luego, todos los días pasamos

recogiendo, pero debemos organizarnos como curso para saber que grupo pasa a cada curso”.E-S5-G8 “proponemos que las tapas de cada curso se pesen y guarden por curso en una bolsa grande y al final volvemos a pesar para hacer la tabla de datos y ver quien gano”, DC-S3-G6 “pasemos de la gráfica a tabla, así entendemos y luego volvemos a leer y hacemos los cálculos, es una regla de tres”.

Al ejecutar el plan, los indicadores de la categoría estrategias cognitivas de resolución de problemas se hacen evidentes a través de declaraciones tales como ::

DC-S1-G3 “listo esta es la tabla que tiene todos los datos ordenados para saber dónde está el tal chimpancé, quedó así”, DC-S1-G10 “lo tenemos hemos pintado todo, tenemos esta chimba de tabla, todo salió como dijimos y ya sabemos quién tiene al chimpanzito”, R-S1-G7 “fue fácil el problema de los estudiantes, entendimos, pensamos como hacerlo y lo hicimos, muy bien equipo”, DC-S2-G7 “los problemas muy complicados, pero hay que entender y luego si hacer, para eso usamos la hoja para pensar el problema, ahora hagamos lo que pensamos, pilas que no nos equivoquemos”. E-G2 “ pensando y planeando...problemas estamos solucionando, así fue fácil aunque no tirado hacer los problemas”, E-G7 “ esto del método Polya me gusta y lo mejor es que lo puedo usar siempre, así no sea en matemáticas, funciona siempre”, ”, DC-S4-G10 “recuerden amigos, entender. Planear, ejecutar y revisar...ya entendimos ahora manos a la obra apliquemos la estrategia y solucionemos este problema”, E-G4 “ ese Polya me gusta, hasta en el colegio cuando tengamos un problema debemos aplicar el método, ejecutar es darle para saber si se pensó bien”, DC-S4-G3 “ya no usemos más la hoja para pensar, hagámosle directo pero sabiendo los pasos”

Las expresiones siguientes permiten deducir que los estudiantes reconocen los pasos que componen la estrategia y se preocupan por aplicarlos al resolver los problemas planteados, hecho que conscientemente produce un aprendizaje a partir de el anclaje de los conocimientos previos con los nuevos conocimientos tal como lo sustenta Ausubel:

G15: “pensando y planeando problemas estamos solucionando”, G3 “ Poya, me gusta Poya sirve para todo matemáticas y en mi casa, para solucionar problemas”, G16 “ ya sé entender, planear, ejecutar y revisar, para tener éxito al resolver problemas”, G7 “ planeando, ejecutando, revisando, volver hacia atrás son las etapas que seguimos para resolver problemas, todo tipo de problemas” G1 “ siempre nos ponían problemas, pero nunca nos habían enseñado a solucionarlos, es como ponernos a cocinar sin enseñarnos y fuera de eso calificarnos el primer plato que hagamos”, G4 “ en noveno en la prueba Saber solo habían problemas y uno solo pinochazo, ni siquiera sabíamos como empezar a solucionar un problema”, G7 “ ese Polya es un bacán, tan viejo y pensó mucho como hacer para que la gente aprenda a solucionar problemas, nos gusta ese método”, G13 “ nos gustó más usar la hoja inteligente, claro que con Poya fue muy fácil, los problemas son enredados, pero con la hoja es un poco mas fácil”, G18 “así aprender es rechimba, ya no nos dan susto los problemas, que nos manden los que quieren”.



Estos resultados nos permiten afirmar que los estudiantes se apersonaron de las etapas para solucionar un problema descritos por Poya.

*Mediación pedagógica de las TIC:* los estudiantes incrementaron sus aprendizajes en torno a la resolución de problemas y la habilidad para solucionarlos al usar las TIC para presentar sus productos, de igual manera que lo hacían al trabajar en el AA, a continuación se presentan algunas citas:

DC-S1-P5: “lo que más me gustó de la actividad fue que mediante la red social Facebook se fue desarrollando este problema”, E-G3: “lo que más me gustó fueron las reuniones grupales por medios como Skype y Facebook, con ayuda cualquiera aprende”, DC-S4-P8: “Lo que más nos gustó fue que usamos más frecuente las redes sociales con un uso para el colegio el cual nos permitía interactuar con nuestros compañeros, preguntar y aprender a cualquier hora”, E-P15: “me gustó trabajar con Facebook (Messenger) y la App Whats App, hacíamos los problemas, aprendí además suavemente, a resolverlos, no me cansaba como en la clase normal”. DC-S4-G& “chévere presentar las tareas usando mapas mentales, haciendo videos, presentaciones, es otra forma de aprender no sólo matemática sino a usar tecnología”, E-P33 “aprender estadística usando software es muy play, aprende uno de la materia y de otra cosa, cuando sea gerente de mi empresa, o tenga un negocio lo usaré y enseñaré a mis empleados”, DC-S5-G9 “El SPSS es una chimba, me tramo”, E-P27: “seguir trabajando mediante las TIC ya que es una forma diferente de trabajar”, E-P18: “Lo que más nos gustó fue que usamos las redes sociales ahora para una clase, en lugar de usarla solo para hacer vida social”, DC-S5-P6: “me gustó sobre todo trabajar en esta plataforma”, DC-S3-P6: “Ya sé, por Whats App escribamos y aportemos” y DC-S4-P32: “nos encontramos por Skype usamos las redes sociales para organizarnos y hacer el trabajo que debíamos enviar al correo”. en DC-S5 P28 “me gusta hablar con mi grupo por Skype, aprendí mucho, hasta a hacer llamadas grupales, así comunicarse y resolver problemas fue muy chévere”

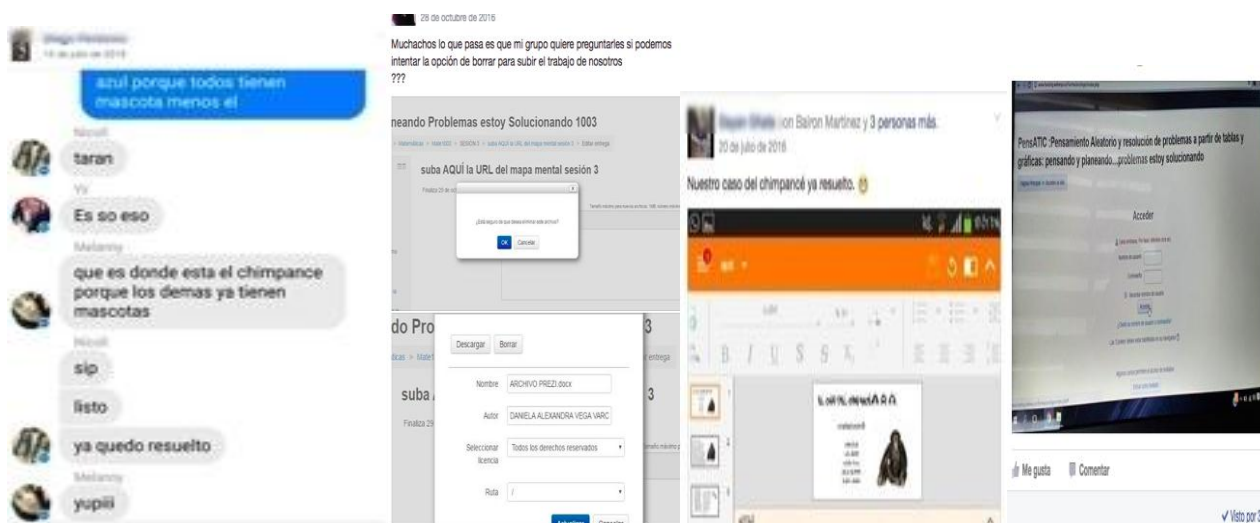


Figura 16. Uso de Excel, Facebook y la plataforma Moodle

Palomo, Ruíz y Sánchez (2006) plantean algunas ventajas de las TIC en el alumnado tales como alto poder de motivación. Atendiendo a ello, a la pregunta ¿qué fue lo que más les gustó del trabajo realizado en el ambiente de aprendizaje?, los estudiantes respondieron:

DC-S5- G3 “la plataforma, aprendimos muchoooo, nunca habíamos usado una”, DC-S5-G7 “participar en foros fue bacano, todos aportábamos, comentábamos y el grupo se unía mucho”, G4 “ya no había horario, en clase trabajábamos mucho y luego en la casa nos encontrábamos por skype y hacíamos los trabajos colaborativos, aprendimos resto”, DC-S4- G1 “nosotros los fuiciosos fuimos muy juiciosos, un gran equipo, usamos la plataforma, el chat, skype, whatsApp, nos tomamos fotos, compartíamos documentos, no nos cansábamos”, E-G2 “usar TIC me gustó mucho, en el colegio usar Tablet, usar el computador, hacer entrevistas, recolectar datos, medir a los compañeros, pesarlos, usar Excel”, E-G5 “aprendí a usar Excel y ya no tengo miedo de equivocarme con los cálculos, ahorra tiempo y es más ordenado”, E-G6 “me gusto el software para analizar los datos era muy fácil hallar media, mediana, moda y también graficar y hacer tablas”, E-G7 “ahora si me gustan las matemáticas!”, DC- G8 “que clase tan bacana, nos gusto usar Excel para hacer las tablas, las gráficas y hallar medidas como la media, la mediana, también muy chévere saber usar un software estadístico que hace todo”, E-G9 “usar la Tablet es una chimba, ahorramos tiempo en los cálculos que antes hacíamos a mano, y luego con calculadora, E-G10 “nos gustó ver los videos, buscar lo que no sabíamos y hacer los nuestros”, E- G11 “Ojala todas las materias fueran como esta de la nueva era y no como siempre escribir y escribir lo que nos dicta el profesor. Así si se aprende (emotición aplauso)”.

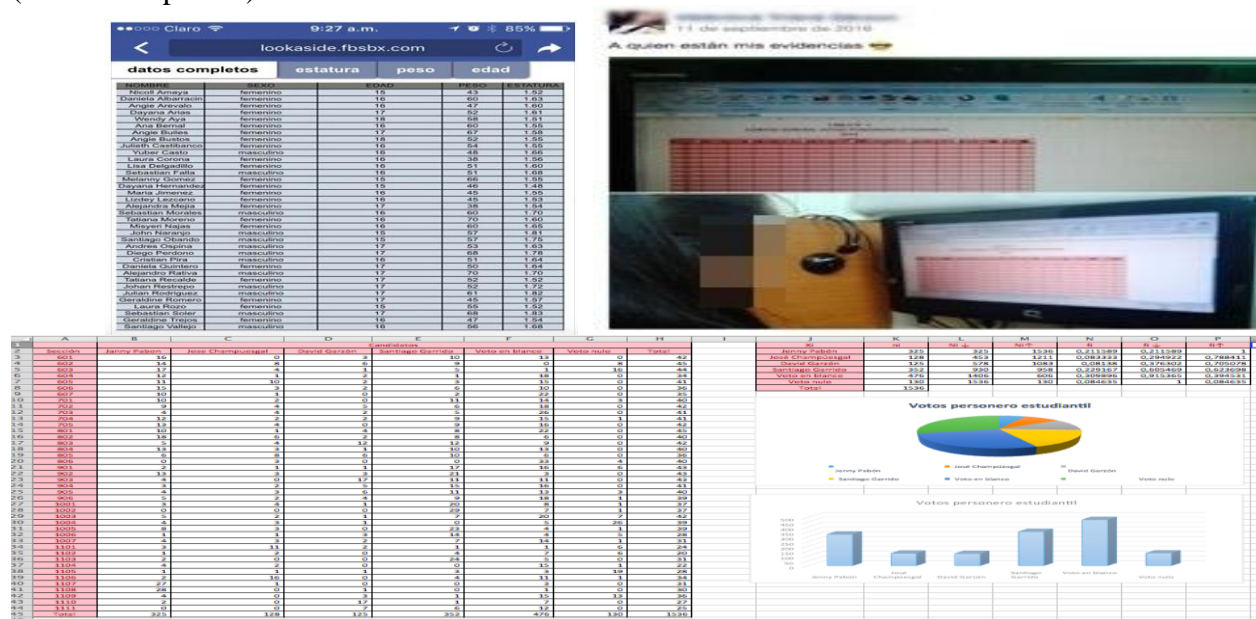


Figura 17. Uso de Excel para resolver problemas. Sesión 2 AA, PensATIC. Gestor de curso Facebook

De la triangulación de la información se evidencia que el uso de las TIC aumentan la atención y el interés por las tareas (Palomo, 2006) , en las diferentes sesiones del ambiente de aprendizaje, en el diario de campo y los foros se tiene el registro de comentarios realizados por los estudiantes a saber:

DC-S3-G6 “nos gusto participar en los foros para debatir y aportar, lo mismo que para complementar lo que los otros grupos decían”, E-G3 “ los foros son bacanos, allí decimos lo que sabemos, no solo lo que pensamos, debemos estar documentaditos pues nos pueden dar duro”, E-G9 “ nos pareció rechimba usar dropbox para hacer el documento final de las sesiones 3 y 5, es replay porque se hace entre todos sin estar ahí pegados”, DC-S5- G17 “ para el documento final nos gustó usar prezi, no sabíamos hacer diapositivas sino en power y este es más descrestador”, DC-S4-G9 “ a nosotros nos gustó más el chat para comunicarnos en la plataforma, además usar esa plataforma nos hacía importantes, en la casa todos estaban admirados de mi pilera, ni yo mismo lo creía, me estaba volviendo un buen estudiante”,E-G9 “ aprender estadística así es muy elegante, andábamos con tablets, aprendí a usar Excel muy bien, hasta los de once nos preguntaban que estábamos haciendo”, DC-S3-G1 “a nosotros nos gustó usar el software estadístico, es fácil y ayuda a ahorrar mucho tiempo que se gastaba en cálculos, claro que como la profe dice también lo hacíamos a mano para saber si entendíamos los pasos, pero esto es mejor”, E-G11 “ hasta usamos skype, que juiciosos somos, allí hablábamos, nos poníamos de acuerdo y en clase seguíamos, parece que el tiempo fuera eterno, no nos cansábamos”,E-G2 “los videos que coloca la profe en el momento de motivación nos gustaron mucho, hasta mi papá los vio conmigo, y dijo que eran muy buenos, el cucho se volvió fanático de la profe”,E-G10 “ es una nueva forma de hacer la clase, y de aprender, no se cansa uno de escuchar, hablar a los profesores, sino que uno hace y aprende más, de la otra forma uno duerme y a veces ni entiende nada, porque aunque este callado, no esta en la clase”. DC-S4-G10: “si ninguno sabe, con las tablets y el computador investigamos y si no, pues preguntamos a la profe”.

A partir de los anteriores resultados se puede observar que la mediación de las TIC en PensATIC hace que los estudiantes estén motivados, adquieran aprendizajes no sólo del campo del pensamiento aleatorio sino de la web 2.0.

*Aprendizajes:* Respecto a los aprendizajes que se obtuvieron, los estudiantes en cada uno de los momentos de las sesiones, en la entrevista, en las respuestas dadas en el momento de finalización y en el foro de debate, declararon:

E-G4: “Aprendimos a dar solución a problemas de nuestra vida cotidiana por medio del método polya”, E-G2 “aprendimos a hacer tablas de frecuencia, a leerlas e interpretarlas”, E-G16 “Además aprendimos el uso del método polya para la solución de problemas matemáticos y de la vida cotidiana”, DC-S5-G5 “aprendimos mucha estadística, nos gusto recolectar datos haciendo

entrevista, encuestando o ya con los datos que nos dan hacer gráficas, tablas, y toodo eso”, DC-S3-G6 “Ponerlos en práctica (los pasos del método)y difundirlos a las personas que me rodean que lo necesiten para poder solucionar sus problemas”,E-G4: “Reconocimos mejores maneras para solucionar diferentes problemas y circunstancias”, DC-S4-G7: “Aprendimos a dar solución a problemas de nuestra vida cotidiana por medio del método polya a demás a usar de manera académica las TIC”, E-G10 “ aprendimos a hallar las medidas de moda, mediana, media, cuartiles y demás y saber que era eso y hacerlo más rápido con un software”, F-S3-G4: “Reconocimos mejores maneras para solucionar diferentes problemas y circunstancias”, DC-S4-G8 “nos gusto usar software para analizar los datos, ya que aprendimos primero a hacerlos con la calculadora, pero era más demorado, me gusta Excel y el software” F-S4-G3: “buscar un patrón hacer una lista, hacer una figura o un diagrama, buscar una fórmula o una variable, DC-S5-G10 “ aprendimos a recolectar datos midiendo, o preguntando o sacándolos de bases de datos, luego con un programa analizarlos”,E-G5: “Además aprendimos el uso del método Polya para la solución de problemas matemáticos y de la vida cotidiana”, E- G3: “La forma en la que podemos desarrollar la solución de problemas de una forma rápida y asertiva gracias a al método poya y al uso de software estadístico”, F-S4-G12 “hoy aprendí a hacer tablas con todos los datos y ya sé leerlas, DC-S4-G10 “chimba esta materia, bacano lo de las TIC, he aprendido a organizar los datos en tablas y hacer gráficas”, E-G9 “aprendimos a analizar datos, pero lo más importante aprendimos a solucionar problemas”, DC-S5-G8 “hemos aprendido mucha estadística, desarrollar la solución de problemas de una forma rápida y asertiva gracias a al método polya”, E-G2: “Gracias a esta actividad nos pudimos dar de cuenta que siempre hay una solución para los problemas y ver otras variables para llegar al objetivo”.

Cabe resaltar que según los registros realizados en las seis sesiones se evidencia el aprendizaje de los estudiantes, la motivación por la estrategia empleada, la seguridad al hablar sobre el tema de resolución de problemas, el manejo de términos acordes con los pasos de la estrategia,el uso de software estadístico y de Excel para hacer gráficas, tablas de distribución de frecuencias y análisis de la información, todos estos aspectos entrelazados para aportar al fortalecimiento del proceso de resolución de problemas del campo del pensamiento aleatorio:

DC-S1-P5: “Mañana yo llevo la información sobre que es el método polya”, DC-S1-P8: “miren el video con el método Polya y mañana lo hablamos”, E-P15: “esto de resolver problemas es duro, pero con la hoja inteligente y con nosotros tan inteligentes es fácil”, DC-S2-P20: “Nuestra hoja inteligente es rebacana, nos quedo una chimba, es fácil de usar y allí damos solución a cada problema”., DC-S3-G11 “antes nos daba miedo cuando decían problema, ahora que nos manden los que quieran, ya sabemos el tema y sabemos resolver problemas” E-P18: “me gusta recolectar datos, aprendí a hacer tablas datos agrupados y sin agrupar, a hacer gráficas y analizar”, E-P7: “la estadística es muy fácil, aprendí mucho ya hora podré hacer el otro año trabajo de grado bien hecho”, E-P10: “ojala aprender fuera siempre tan chévere, me gustó ver videos y aclarar dudas y hacerlos también, le servirán a otras personas para aprender.”, DC-S5-P33 “el método Polya, la hoja inteligente para resolver problemas, el Excel, usar software para hacer tablas y gráficas y

analizar los datos es muy interesante, ya me siento el duro de la estadística”, DC-S5- P15“ aprender así es muy bacano, me volví inteligente, en mi casa están asustados, nunca me habían visto hacer trabajos y menos usar internet para hablar con mis amigos sobre una materia, o para hacer un trabajo, una rechimba”. DC-S6-G2”nos gustó aprender así, consultando, realizando las actividades de cada momento, en fin pensando y planeando, problemas estamos solucionando”, E-G8 “huy profe, la estadística, los problemas, la plataforma, el face, todo una chimba, aprender así es una...pero lo que más me gusto fue trabajar en equipo, colaborando ando”.

*Inter- relación:* los indicadores de esta categoría están asociados a los aspectos comunicativo y emocional relacionados con la armonía y el equilibrio en las relaciones al interior del grupo y entre estudiante-docente. Los estudiantes manifiestan comentarios tales como:

La profesora Blanca es muy interactiva a la hora de enseñarnos matemáticas ya que por medio de las TICs hace que las clases sean mas interactivas y menos aburridas, tiene un modo de explicar excelente en donde yo como estudiante le entiendo muy bien y también sus métodos de enseñanza son muy buenos.

DC-S2-G3 “La relación con mis compañeros fue muy buena ya que no hubo ningún conflicto, y si había alguna diferencia de opinión a la hora de resolver el problema, lo dialogamos”, E-G7 “ muy chévere tener a la profe todo el tiempo (risas), escribíamos por face o whatsApp y ella nos motivaba o nos contestaba si teníamos alguna pregunta”, DC-S1-G3 “en los foros muy bacano conocer las opiniones de los demás y el foro de presentación una chimba, pues no sabíamos por ejemplo que Adriana quería ser doctora y otro resto de cosas, F-S2-G6 chévere tener a la profe siempre, pues hasta por whatsapp la tenemos y nos contesta desde donde esté”, E-G10 “al formar los grupos nuevos hubo cierto roce, pero cada cual en su rol y luego a mostrar resultados, se habló mucho, dijimos lo que andaba mal y todo se arregló”

Como destaca McGrath (1984) el éxito de una tarea depende de la armonía y el equilibrio que pueda generarse en el equipo de trabajo al realizarla, es así que expresiones de los estudiantes en cuanto a sus emociones frente al AA lo corroboran:

DC-S2-G1 “entre nosotros al principio fue complicado, sentíamos miedo pues muchos ni siquiera habíamos trabajado juntos una sola vez, pero después el coordinador del grupo nos motivo, nos llevó, y quería que participáramos, al comienzo un poco mal, pero luego súper, nos entendimos y ya éramos seguros”, ”, E-G2 “me gustó mi grupo, hicimos trabajos muy buenos, en la Tablet deje todas las evidencias, hicimos videos, nos reímos mucho y aprendimos, si quiere profe pregunte...”, E-G5 “en mi casa estaban asustados porque me volví muy nerd, mi hermana mayor se sentó a ver que hacia yo y quedo descrestada de que en décimo usáramos algo de universidad. Así si me gusta la matemática”, E-G6 “ese man es muy tocado, entonces cuando le toco en nuestro grupo en la cuarta sesión cuando hicimos cambio de grupos, nos preocupamos, pero no el man es un vacan, ayudo, no sabia pero preguntaba y nunca volvió a quedarse por fuera del salón capando. Nos hizo quedar bien y trabajo muchoooo”, E-G4 “el grupo inicial era muy flojo, todos éramos malitos para

resolver problemas y mejoramos un poco pero nos teníamos paciencia, luego llegaron los nuevos grupos y quedamos 2 de los que éramos antes y dos nuevos que eran buenos en eso de resolver problemas y formamos un grupo rechimba pues ellos nos ayudaban y nosotros éramos buenos para Excel, nos daba pena quedar mal y le metíamos toda. Trabajar con Tocora es duro pero chimba”,



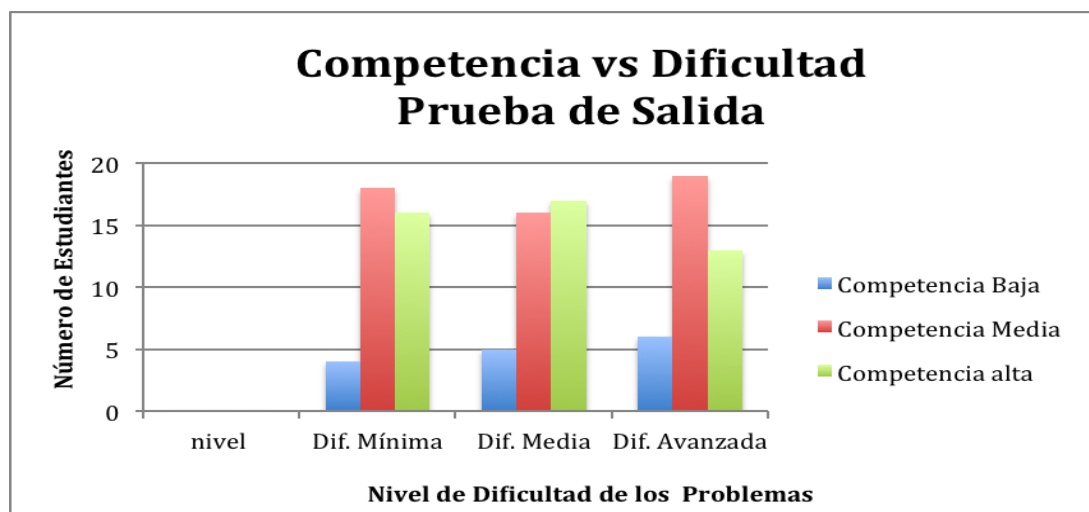
**Figura 18. Inter-relaciones**

Finalmente, el trabajar en el AA permitió a los estudiantes fortalecer directamente el proceso resolución de problemas a través de los aprendizajes propios de la disciplina, de estrategias cognitivas y metacognitivas de resolución y del trabajo colaborativo; e indirectamente a través de la interacción y el uso de las TIC.

### **Prueba de salida**

La prueba de salida (Anexo G), tiene las mismas características de la prueba de entrada en cuanto a su estructura, la diferencia en cuanto a su aplicación radica en que la prueba de entrada se realizó usando papel y lápiz y la prueba de salida se presentó en línea en la plataforma Moodle .

La Figura 22 muestra los resultados obtenidos por los estudiantes en esta prueba, permitiendo inferir que los estudiantes Inemitas del curso 10-01 en problemas tanto de dificultad mínima como media y avanzada tienen un nivel de competencia media en el proceso de resolución de problemas.



**Figura 19. Resultados prueba de Salida**

A continuación, en la Tabla 14, se presenta a través de un semáforo (conjunto de iconos de nivel) los resultados por estudiante, detallados y consolidados de la prueba de salida.



Tabla 14. Consolidado Resultados Prueba de Salida

PRUEBA DE SALIDA (NIVEL MINIMO)					PRUEBA DE SALIDA (NIVEL MEDIO)					PRUEBA DE SALIDA (NIVEL AVANZADO)				
	P1	P2	P3	PMI		P1	P2	P3	PME		P1	P2	P3	PAV
E1	5	0	5	3,3	E1	5	0	0	1,7	E1	5	0	5	3,3
E2	5	5	5	5,0	E2	0	5	5	3,3	E2	0	5	5	3,3
E3	5	5	5	5,0	E3	5	5	5	5,0	E3	5	5	5	5,0
E4	5	0	5	3,3	E4	5	0	5	3,3	E4	5	0	5	3,3
E5	0	5	5	3,3	E5	0	5	0	1,7	E5	0	5	5	3,3
E6	5	5	5	5,0	E6	5	5	5	5,0	E6	5	5	5	5,0
E7	5	0	0	1,7	E7	0	0	5	1,7	E7	0	0	5	1,7
E8	5	5	5	5,0	E8	5	5	5	5,0	E8	5	5	5	5,0
E9	5	0	5	3,3	E9	5	5	5	5,0	E9	0	5	5	3,3
E10	5	5	0	3,3	E10	5	5	0	3,3	E10	5	5	0	3,3
E11	5	0	5	3,3	E11	5	5	5	5,0	E11	5	5	5	5,0
E12	0	5	5	3,3	E12	0	5	5	3,3	E12	0	0	5	1,7
E13	0	5	0	1,7	E13	0	5	5	3,3	E13	0	5	5	3,3
E14	5	5	5	5,0	E14	5	5	5	5,0	E14	5	5	5	5,0
E15	0	5	0	1,7	E15	0	5	0	1,7	E15	0	0	0	0,0
E16	5	5	5	5,0	E16	5	5	5	5,0	E16	5	5	5	5,0
E17	0	5	5	3,3	E17	0	5	5	3,3	E17	0	5	5	3,3
E18	5	0	5	3,3	E18	5	5	5	5,0	E18	5	5	5	5,0
E19	5	5	5	5,0	E19	1	5	5	3,7	E19	2	0	5	2,3
E20	5	5	0	3,3	E20	5	5	0	3,3	E20	5	5	0	3,3
E21	5	5	5	5,0	E21	5	5	5	5,0	E21	5	5	5	5,0
E22	5	0	5	3,3	E22	5	0	5	3,3	E22	5	0	5	3,3
E23	5	0	5	3,3	E23	0	5	5	3,3	E23	0	0	0	0,0
E24	0	5	0	1,7	E24	5	0	5	3,3	E24	0	0	5	1,7
E25	5	5	5	5,0	E25	5	5	5	5,0	E25	5	0	5	3,3
E26	5	0	5	3,3	E26	5	0	5	3,3	E26	5	5	0	3,3
E27	5	0	5	3,3	E27	5	0	5	3,3	E27	5	0	5	3,3
E28	5	0	5	3,3	E28	5	0	5	3,3	E28	5	0	5	3,3
E29	5	5	5	5,0	E29	0	5	5	3,3	E29	0	5	5	3,3
E30	5	5	5	5,0	E30	5	5	5	5,0	E30	5	5	5	5,0
E31	5	5	5	5,0	E31	5	5	5	5,0	E31	5	5	5	5,0
E32	5	0	5	3,3	E32	5	5	5	5,0	E32	5	0	5	3,3
E33	5	5	5	5,0	E33	5	5	5	5,0	E33	5	5	5	5,0
E34	5	5	5	5,0	E34	0	5	5	3,3	E34	0	5	5	3,3
E35	0	5	5	3,3	E35	0	5	0	1,7	E35	0	5	0	1,7
E36	5	5	5	5,0	E36	5	5	5	5,0	E36	5	5	5	5,0
E37	5	5	5	5,0	E37	5	5	5	5,0	E37	0	5	5	3,3
E38	0	5	5	3,3	E38	5	5	5	5,0	E38	5	5	5	5,0

PROMEDIO CURSO  
SALIDA PMI 3,9

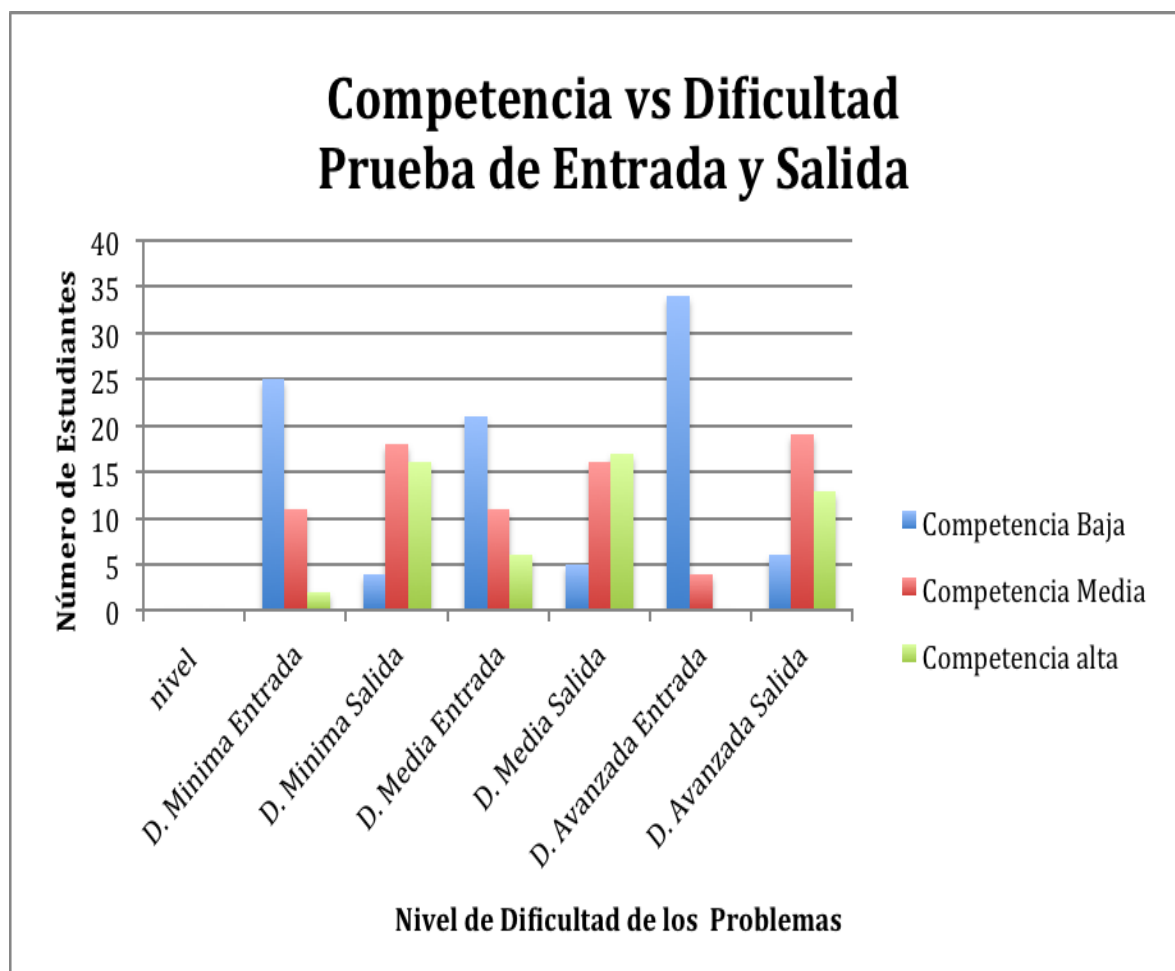
PROMEDIO CURSO  
SALIDA PME 3,9

PROMEDIO CURSO  
SALIDA PAV 3,5



A través de la lectura de resultados se concluye que tanto a nivel individual como a nivel grupal hubo un desempeño medio en el proceso de resolución de problemas, logrando el curso un promedio simple de salida equivalente a 3.8 sobre 5.0.

La Figura 21 que se presenta a continuación, permite comparar los resultados obtenidos por los estudiantes del curso 10-01 en la prueba de entrada frente a los resultados de la prueba de salida. El gráfico muestra que hubo fortalecimiento del proceso resolución de problemas del campo de pensamiento aleatorio dado que según lo definido por el MEN existe progreso entendido como la disminución del número de estudiantes de competencia baja y el aumento en competencia alta siendo el comportamiento igual en los tres niveles de dificultad .



**Figura 20. Resultados Comparativos entre la Prueba de Entrada y la Prueba de Salida**

En la Tabla 15, se presenta a través de un semáforo (conjunto de iconos de nivel) los resultados por estudiante, detallados y consolidados de la prueba de entrada y salida en cada uno de los niveles de dificultad de los problemas, así como el promedio de cada estudiante en ambas pruebas, confirmando lo dicho por el MEN (2006), en cuanto a que la competencia de resolución de problemas “no se alcanza por generación espontánea, sino que requiere de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problemas significativos y comprensivos, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más elevados”.(p. 46)

Al comparar los resultados individuales y el promedio del curso en la prueba de entrada y la de salida, se puede inferir que el uso intencional de una hoja de cálculo, el programa estadístico informático SPSS, y en general el AA PensATIC, incidieron fortaleciendo el proceso de resolución de problemas en los estudiantes del curso 10-01 del Inem Santiago Pérez, logrando aprendizaje significativo en donde el estudiante construye el conocimiento a partir de los conocimientos previos que posee.

Los resultados reflejan que los estudiantes parten de un nivel de competencia baja y alcanzan un nivel de competencia medio. Afirmación que se visualiza en la comparación de los resultados obtenidos antes de la implementación del AA y después de ella, pasando de un promedio simple de entrada de 2.1 para alcanzar un promedio de 3.8 en la prueba de salida. Si se analiza el comportamiento de cada estudiante en la resolución de problemas en los diferentes niveles de dificultad también se puede apreciar el progreso obtenido

Tabla 15. Consolidado Comparación Resultados Prueba de Entrada vs Prueba de Salida

estudiante	MINIMO		MEDIO		AVANZADO		PROMEDIO TOTAL POR ESTUDIANTE		
	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	ENTRADA	SALIDA	
E1	1,7	3,3	0,0	1,7	1,7	3,3	1,1	2,8	
E2	1,7	5,0	1,7	3,3	1,7	3,3	1,7	3,9	
E3	1,7	5,0	3,3	5,0	1,7	5,0	2,2	5,0	
E4	1,7	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	2,8	3,3	
E5	0,0	1,7	0,0	1,7	0,0	3,3	0,0	2,2	
E6	1,7	5,0	1,7	5,0	1,7	5,0	1,7	5,0	
E7	3,3	5,0	1,7	1,7	1,7	1,7	2,2	2,8	
E8	5,0	5,0	3,3	5,0	1,7	5,0	3,3	5,0	
E9	1,7	3,3	3,3	5,0	1,7	3,3	2,2	3,9	
E10	1,7	3,3	1,7	3,3	0,0	3,3	1,1	3,3	
E11	1,7	3,3	5,0	5,0	1,7	5,0	2,8	4,4	
E12	1,7	3,3	1,7	3,3	1,7	1,7	1,7	2,8	
E13	3,3	3,3	1,7	3,3	0,0	3,3	1,7	3,3	
E14	1,7	5,0	3,3	5,0	1,7	5,0	2,2	5,0	
E15	3,3	3,3	3,3	5,0	1,7	0,0	2,8	2,8	
E16	1,7	5,0	3,3	5,0	3,3	5,0	2,8	5,0	
E17	3,3	3,3	5,0	3,3	3,3	3,3	3,9	3,3	
E18	1,7	3,3	5,0	5,0	1,7	5,0	2,8	4,4	
E19	3,3	5,0	2,7	3,7	1,7	3,3	2,6	4,0	
E20	1,7	3,3	3,3	3,3	0,0	3,3	1,7	3,3	
E21	3,3	5,0	1,7	5,0	1,7	5,0	2,2	5,0	
E22	5,0	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,9	3,3	
E23	1,7	3,3	1,7	3,3	1,7	0,0	1,7	2,2	
E24	1,7	1,7	1,7	3,3	0,0	1,7	1,1	2,2	
E25	1,7	5,0	1,7	5,0	0,0	3,3	1,1	4,4	
E26	3,3	3,3	5,0	3,3	1,7	3,3	3,3	3,3	
E27	0,0	1,7	1,7	3,3	0,0	3,3	0,6	2,8	
E28	3,3	3,3	1,7	3,3	3,3	3,3	2,8	3,3	
E29	1,7	5,0	3,3	3,3	1,7	3,3	2,2	3,9	
E30	3,3	5,0	5,0	5,0	0,0	5,0	2,8	5,0	
E31	3,3	5,0	5,0	5,0	3,3	5,0	3,9	5,0	
E32	1,7	3,3	1,7	5,0	3,3	3,3	2,2	3,9	
E33	3,3	5,0	3,3	5,0	5,0	5,0	3,9	5,0	
E34	1,7	5,0	1,7	3,3	1,7	3,3	1,7	3,9	
E35	1,7	3,3	1,7	1,7	0,0	1,7	1,1	2,2	
E36	0,0	5,0	1,7	5,0	0,0	5,0	0,6	5,0	
E37	0,0	1,7	1,7	1,7	0,0	3,3	0,6	2,2	
E38	1,7	3,3	1,7	5,0	0,0	5,0	1,1	4,4	
<b>ENTRADA</b>	<b>MINIMO</b> 1,7	<b>MEDIO</b> 2,6	<b>AVANZADO</b> 1,5		<b>SALIDA</b>	<b>MINIMO</b> 3,3	<b>MEDIO</b> 3,9	<b>AVANZADO</b> 3,6	
<b>PROMEDIO TOTAL DE ENTRADA</b>			1,7		<b>PROMEDIO TOTAL DE SALIDA</b>			3,8	

Lo anterior permite identificar el nivel de desarrollo del proceso de resolución de problemas en el campo del pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado décimo 10-01, antes y después de implementar el ambiente de aprendizaje e inferir que el ambiente de aprendizaje mediado por TIC PensATIC aportó en el fortalecimiento resolución de problemas , a partir de datos presentados en tablas y gráficas, en los estudiantes del curso 10-01 ciclo V del colegio INEM Santiago Pérez desde el aprendizaje de los conceptos propios del pensamiento aleatorio , el aprendizaje de estrategias cognitivas y metacognitivas de resolución, el trabajo colaborativo la mediación de las TIC y la interacción entre estudiante-estudiante, estudiante-grupo y estudiante-docente.

### **Resumen de los Hallazgos e implicaciones para la institución**

En síntesis, se observa después de realizar la categorización en QDA Miner, que el aporte del ambiente de aprendizaje mediado por TIC en el fortalecimiento del proceso de resolución de problemas se evidencia en cuanto a: *trabajo colaborativo, estrategias cognitivas de resolución de problemas, mediación de las TIC, estrategias metacognitivas de resolución de problemas, inter-relaciones y aprendizajes.*

La Tabla 16 describe como PensATIC un ambiente de aprendizaje mediado por TIC aporta al fortalecimiento del proceso resolución de problemas del campo de pensamiento aleatorio, a partir de tablas y gráficas en los estudiantes del curso 10-01 ciclo V del INEM Santiago Pérez I.E.D

**Tabla 16. ¿Cómo PensATIC aporta al fortalecimiento del proceso de Resolución de problemas?**

<b>Factor</b>	<b>Aporte</b>
Trabajo Colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Le permitió a los estudiantes desarrollar una interdependencia positiva, otorgando valor a la cooperación para lograr el conocimiento.</li> <li>-Se incrementó la interacción estimuladora, logrando llegar a la solución de la problemática en contexto, propuesta en cada sesión.</li> <li>- Fomentó la responsabilidad individual para lograr los objetivos de aprendizaje propuestos desde la parte disciplinar, hecho que redundando directamente en la responsabilidad grupal para el logro de los aprendizajes y el fortalecimiento del proceso resolución de problemas.</li> <li>-Potenció el aprendizaje de conocimientos propios del pensamiento aleatorio, sistema de datos.</li> <li>- Desarrolló habilidades sociales como escucha activa, comunicación asertiva, capacidad de negociación,</li> </ul>

	<p>validación emocional, empatía, respeto, credibilidad, pensamiento positivo, el grupo se encarga de el logro del objetivo propuesto en cada sesión en sus ocho momentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación grupal en donde los estudiantes reflexionan sobre su propio trabajo y el trabajo como equipo.</li> <li>- Realización conjunta de una tarea, en donde cada uno de los integrantes tiene un rol y con su aporte y la colaboración de los otros compañeros dan solución a las situaciones problema planteadas, la consolidación de los grupos en verdaderos equipos de trabajo se corrobora en las declaraciones dadas en la entrevista, en los registros realizados en el diario de campo, las participaciones en los foros, permitiendo validar la teoría que sirvió de referencia para el trabajo de investigación.</li> </ul> <p>Se confirma así lo enunciado por Johnson y Johnson (1998) en cuanto a que el aprendizaje colaborativo es un sistema de interacciones cuidadosamente diseñado que organiza e induce la influencia recíproca entre los integrantes de un equipo, ya que se desarrolla a través de un proceso gradual en el que cada miembro y todos se sienten mutuamente comprometidos con el aprendizaje de los demás generando una interdependencia positiva que no implique competencia, caracterizado por la interacción del equipo y el aporte de todos en la construcción del conocimiento, permitiendo establecer cómo el AA aportó a través del trabajo colaborativo al fortalecimiento del proceso resolución de problemas.</p>
Estrategias metacognitivas de resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fortalecimiento del proceso de resolución de problemas desde el aprendizaje de estrategias metacognitivas y mejoramiento de los procesos de regulación y control de los estudiantes.</li> <li>- Indagación sobre sus propios procesos manteniendo una permanente reflexión, planeación, control y evaluación de éstos .</li> </ul>
Estrategias Cognitivas de resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los estudiantes reconocen los pasos que componen la estrategia y se preocupan por aplicarlos al resolver los problemas planteados, hecho que conscientemente produce un aprendizaje a partir de el anclaje de los conocimientos previos con los nuevos conocimientos tal como lo sustenta Ausubel.</li> <li>- Los estudiantes se apersonaron de las etapas para solucionar un problema descritos por Polya, en cada sesión se visualizaba más apropiación de estas etapas tanto en el manejo de ellas como en el uso de vocabulario propio del método, diseñaron la hoja para pensar el problema y la usaron para resolver los problemas del momento de aplicación, permitiendo concluir que hubo aprendizaje de estrategias cognitivas de resolución de problemas, lo que evidencia el aporte del AA al fortalecimiento de éste proceso.</li> </ul>
Mediación de las TIC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A través de las TIC Los estudiantes lograron la creación de productos en donde ellos se apropiaban de su contexto, abstraían lo que necesitaban y presentaban de la manera correcta los resultados.</li> <li>- Alto poder de motivación, que predispone hacia el aprendizaje y aumenta su atención e interés por las tareas y la posibilidad de interacción que ofrecen, pasando de una actitud pasiva por parte de los estudiantes a una actividad constante, a la búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos que favorecen el fortalecimiento del proceso de resolución de problemas.</li> <li>- Aprendizajes no sólo del campo del pensamiento aleatorio sino de la web 2.0 al realizar mapas mentales, mapas conceptuales, herramientas para hacer sus videos y presentaciones, y para dar a conocer sus evidencias de producto en cada sesión usando revista digital, Calameo, publicar sus presentaciones en slideshare y para comunicarse a través de Skype, WhatsApp, el correo electrónico, Facebook, y adquirir habilidad en el uso de la plataforma Moodle.</li> <li>- Incentivó la motivación por el aprendizaje al usar como gestor del curso Facebook con fines pedagógicos, y la plataforma Moodle, y como recursos Excel y el software estadístico SPSS.</li> </ul> <p>La mediación de las TIC es un factor que contribuye al fortalecimiento del proceso resolución de problemas, ya que como indican los estudiantes, el AA les da herramientas para apropiarse de conocimientos propios del pensamiento aleatorio y de estrategias para solucionar problemas, además según lo declaran hace que como estudiantes sean activos y responsables de su aprendizaje.</p>
Aprendizajes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediante las sesiones del AA se adquirieron aprendizajes propios del campo del pensamiento aleatorio, sistema de datos tales como recolección de la información a través de encuesta, entrevista, medición, bases de datos; organización de los datos en tablas de distribución de frecuencia variable discreta y variable continua; presentación de la información en gráficas; análisis a partir de medidas de tendencia central, posicionales no centrales y de dispersión.</li> </ul> <p>Se evidencia que el AA aportó al fortalecimiento del proceso de resolución de problemas del campo del sistema de datos al tener el conocimiento propio de la Estadística.</p>
Inter-relaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La relación docente–estudiante cambio de una forma lineal, jerárquica a un proceso de acompañamiento en el cual los estudiantes se sienten guiados y motivados continuamente, logrando construir su conocimiento.</li> <li>- El AA a partir de la interacción entre grupos heterogéneos aportó al fortalecimiento del proceso de resolución de problemas, logrando comunicar sus ideas, y fomentando las buenas relaciones personales se crea un ambiente de armonía y equilibrio que permite la acción de un líder , el consenso tranquilo frente a la toma de decisiones y los aprendizajes propios de la asignatura y de la solución de problemas.</li> </ul>

Finalmente se puede deducir que el AA PensATIC hizo que existiera un movimiento para que las estrategias de resolución se potenciaran, se obtuvieron aprendizajes que propiciaron el fortalecimiento del proceso de resolución de problemas, logrando que el estudiante fuera el centro de su propio aprendizaje, lo construyera anclando los conocimientos existentes con los nuevos para conseguir un aprendizaje significativo.

Estos hallazgos plantean retos para la Institución educativa, para los docentes del área de matemáticas y en general para los docentes del ciclo V de acuerdo a la caracterización y la impronta de éste, por otra parte invitan a los docentes de este ciclo, específicamente a los docentes del área de matemáticas a reflexionar sobre su práctica docente, dadas las posibilidades actuales en la institución de incluir las TIC en los procesos académicos, pues se cuenta con 20 tablets, algunas áreas tienen su propia sala de informática dotada con computadores portátiles; es de anotar que el área de matemáticas no cuenta con este recurso y debido a ello gestionó el préstamo de las tablets y la entrega de éstas por parte de la Secretaria de Educación, con estos resultados se espera que la señora rectora vea la necesidad de suministrar una sala de informática para matemáticas.



Para finalizar, otro aspecto que vale la pena resaltar en los hallazgos es que los estudiantes disfrutaban más del proceso enseñanza cuando son ellos el centro del proceso, cuando son los responsables de sus propios aprendizajes y los adquieren explorando, reinventando, descubriendo y en definitiva realizando acciones logrando aprendizajes conscientes, duraderos y útiles en la vida diaria, no solo en una asignatura. Además, cada momento de la secuencia didáctica del ambiente de aprendizaje genera expectativas y responsabilidades, motiva hacia aprendizajes con valor social, estableciendo inter-relaciones que hacen que a través del trabajo colaborativo se logren los objetivos, siendo las TIC una mediación para el fortalecimiento de competencias matemáticas visualizadas en la comunicación, el razonamiento y la resolución de problemas y que serán aplicadas a otras asignaturas y lo que es más interesante a la vida misma.

Es importante resaltar el valor de la matemática con sentido social que el AA logró, no sólo a partir de la reflexión del momento de motivación sino del alcance que adquirió institucionalmente tanto en la campaña de identidad digital y uso responsable de las redes sociales, como en el manejo y prevención del cyberbullying , logrando involucrar a todos los estudiantes, desde preescolar hasta grado undécimo en una acción de solidaridad a través de la campaña una tapa marca la diferencia, recolectando 377,63 kilos de tapas y comprometiéndonos a continuar año a año con esta acción.

De la identificación del aporte del ambiente de aprendizaje mediado por TIC en el fortalecimiento del proceso resolución de problemas, surge la necesidad de hacer extensiva en la institución la propuesta respecto al fortalecimiento del proceso resolución de problemas, no sólo de tipo matemático sino de la vida diaria institucional, y para ello se inicia en el segundo semestre del 2016 un trabajo investigativo sobre la problemática de convivencia en cada ciclo con el fin de tener claro el problema y abordarlo a través de acciones conjuntas tales como el manejo por parte de los estudiantes de la hoja para pensar el problema y el seguimiento de los pasos del método Polya para solucionarlo, logrando un alto alcance en la institución a raíz del AA PensATIC y sus resultados, este trabajo se ha realizado en las jornadas pedagógicas con los 186 docentes de la institución, las evidencias de ellas se han registrado en medio escrito y fotográfico.

Por ejemplo, en el ciclo V, una vez identificada la problemática, se avanzó en el proceso de fundamentación teórica, abordando en la cuarta semana de desarrollo institucional la consulta por parte de los docentes sobre aprendizaje basado en problemas, se realizó el consolidado para luego hacer el análisis dialógico teoría-práctica e iniciar el trabajo de aprendizaje de estrategias de resolución de problemas. Se adjuntan evidencias de éste trabajo en el ciclo V (tabla 17) y con ello el alcance de la propuesta de la actual investigación.

Tabla 17. Continuidad y Alcance de la Investigación

Jornada Pedagógica	Temática	Resultados en el ciclo V
1	identificación del problema de cada ciclo	<p><b><u>Problema ciclo V (grados décimo y undécimo)</u></b>            ¿Cómo fortalecer el proceso de Resolución de Problemas en los estudiantes de ciclo V del INEM Santiago Pérez, para obtener aprendizaje significativo; contribuyendo a la convivencia pacífica y a su proyecto de vida?</p>
 <p>2</p>	<p>Acciones</p> <p>Metas Institucionales</p> <p>Justificación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Implementar guías basadas en la resolución de problemas.</li> <li>-Foro de Filosofía (Análisis del Post conflicto). Tema central “El papel de la educación en la construcción de la paz”</li> <li>-Implementar y desarrollar una guía para el aprendizaje de estrategias cognitivas y metacognitivas de resolución de problemas</li> <li>-Implementar guías de solución de dilemas de Kohlberg y para resolverlos emplear las estrategias Cognitivas y metacognitivas de Resolución de problemas.</li> <li>-Alcanzar el nivel superior en las pruebas saber 11 y mejorar en un 50% los resultados obtenidos en las pruebas externas.</li> <li>-Fortalecer curricularmente el 100% de las áreas académicas y la formación integral de los estudiantes.</li> <li>-Promover y fortalecer los procesos de inclusión escolar</li> </ul> <p>El desarrollo de estas acciones conlleva a fortalecer el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas, promoviendo el trabajo colaborativo</p>
 <p>3</p>		<p>Cada ciclo presentó el análisis a través de las preguntas :</p> <p><b>1. Los aspectos que me gustaron del trabajo realizado en el ciclo V:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se abrieron espacios pedagógicos para trabajar RCC.</li> <li>-Se avanzó tanto en la parte teórica como práctica.</li> <li>-Intercambio pedagógico entre áreas, construcción colectiva.</li> <li>-Se contextualizó el problema del ciclo.</li> <li>-Implementación de pruebas tipo saber</li> </ul>
	Reflexión avances de la propuesta del ciclo	<p><b>2. Los aprendizajes que tuve:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Formulación Interdisciplinaria del problema del ciclo. (Trabajo en equipo)</li> <li>-Se obtuvo un mayor conocimiento sobre el modelo pedagógico y su implementación en el ciclo V.</li> <li>-Se dieron a conocer diferentes experiencias de los profesores desde el aula de clase.</li> <li>-A través de las acciones de ciclo se presentó la oportunidad de materializar el enfoque pedagógico.</li> <li>-Debe existir coherencia entre la práctica, el modelo y la evaluación.</li> <li>-Se plantea el problema a partir de las necesidades y se emplea el aula de clase como un laboratorio de investigación</li> </ul> <p>•</p> <p><b>3. Lo que espero que pase:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el consolidado de la caracterización de estudiantes del ciclo V.</li> <li>-Unificar un solo enfoque para la institución y que tanto los docentes como los estudiantes lo conozcan y se apropien de él.</li> <li>-Definir criterios claros del ABP para aplicarlos en el aula de clase.</li> <li>-Evaluar según el enfoque y utilizar una rejilla para auto evaluación y coevaluación.</li> </ul>



## **Aprendizajes**

Es muy importante para el docente investigar sobre sus prácticas en el aula, con el fin de replantearlas y establecer estrategias didácticas que favorezcan el proceso enseñanza aprendizaje.

Para mí ha sido muy productivo generar este ambiente de aprendizaje y aprender a aprender junto con mis estudiantes, centro de el proceso educativo.

He aprendido a observar con una intencionalidad, para diagnosticar la problemática y a través del rastreo de las cúspides que fortalecen la investigación conocer posturas, investigaciones, que me llevan a diseñar e implementar un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, teniendo como objetivo fortalecer el proceso de resolución de problemas en el campo de pensamiento aleatorio, para lograr aprendizajes para la vida. Resolver problemas requiere de aprendizaje y lamentablemente en la institución en que se implementó el ambiente, los docentes no enseñan estrategias para solucionar problemas, en todos los contextos de evaluación externa se pide a los estudiantes que solucionen problemas, pero no se les enseña a hacerlo.

A través del proceso de formación de la maestría en Informática Educativa de la Universidad de La Sabana, durante los diferentes semestres se fortaleció la competencia investigativa, siendo un reto hacer del aula de clase un laboratorio de investigación, con el fin no sólo dar respuesta a la pregunta de investigación, sino contribuir a aprendizajes de calidad en donde el fortalecimiento de competencias es el eje del proceso, atendiendo al desarrollo humano desde lo cognitivo, físico-creativo y socio afectivo; estando en permanente investigación de las prácticas y los procesos de aprendizaje, atendiendo a las necesidades y ritmos de aprendizaje de los

estudiantes, quienes necesitan ser motivados, visualizando la matemática como una ciencia que es más que números y cuentas ...una herramienta para la vida.

Como ser humano, aprendí el valor de la observación consciente y reflexiva, como acto de mejora a nivel personal y profesional y la necesidad de escribir como requisito para registrar, perpetuar, mirar hacia atrás y analizar mis prácticas pedagógicas y los alcances de ellas en la formación integral de mis estudiantes a nivel humano y del desarrollo de los procesos matemáticos, a la vez que permite compartir experiencias con pares académicos en beneficio del eje central de nuestra razón de ser como educadores: nuestros estudiantes.

## Conclusiones

Es importante después de lo investigado resaltar que los autores y las Instituciones que respaldan la necesidad de formar ciudadanos competentes como Tobón (2007), Goñi (2008), Maldonado (2010), La UNESCO (1996), el ICFES (1998), MEN (2006), ATC21S (2011), P21 (2011), OCDE (2004), convergen en que las habilidades y competencias para el siglo XXI son el Alfabetismo en TIC, las habilidades sociales (comunicación, colaboración, inter-relaciones), las habilidades cognitivas (pensamiento crítico y solución de problemas) y habilidades de auto monitoreo y auto regulación, atendiendo a ello PensATIC aportó al fortalecimiento del proceso Resolución de problemas a través de un escenario de enseñanza-aprendizaje mediado por TIC, a partir del trabajo colaborativo, el fortalecimiento de las habilidades cognitivas y metacognitivas de Resolución de problemas, los aprendizajes y las inter-relaciones.

Alineada la investigación con estas habilidades y competencias que se visualizan a través de los resultados obtenidos, se puede analizar cómo un ambiente de aprendizaje mediado por TIC aporta al fortalecimiento del proceso resolución de problemas del campo de pensamiento aleatorio, a partir de datos presentados en tablas y gráficas, en estudiantes del curso 10-01 ciclo V del Colegio INEM Santiago Pérez I.E.D. y concluir que aportó en el desarrollo de habilidades tales como: aprender a conocer, centrada en buscar información, evaluarla, transformarla y producir nueva información que responda a sus necesidades y contexto; aprender a hacer se refleja en el AA en la habilidad para emplear estrategias cognitivas, metacognitivas y los conocimientos en la resolución de problemas y el desarrollo de las actividades propuestas en cada una de las sesiones y momentos del AA; aprender a vivir juntos se visualiza en el trabajo colaborativo, la comunicación, las inter-relaciones, construir consensos, resolver conflictos de manera concertada y negociar para culminar con la presentación de sus evidencias de producto y desempeño en la puesta en común al finalizar

cada sesión del AA; aprender a ser se refuerza a través de la autonomía, la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y colectiva, el liderazgo, la interacción estimuladora y la negociación al trabajar cada sesión del AA.

En PensATIC a través de un ambiente de aprendizaje con una secuencia didáctica establecida, información significativa, problemas en contexto y con sentido social, se relacionan los nuevos conocimientos con los conocimientos ya existentes en la estructura cognitiva de los estudiantes, haciéndolos conscientes a través del uso de estrategias metacognitivas de resolución de problemas en donde los conocimientos nuevos se incorporan (aprendizajes del campo del pensamiento aleatorio y estrategias cognitivas de resolución de problemas), facilitando su comprensión y fijación dentro de la red de conceptos del estudiante convirtiéndose en puntos de anclaje de los nuevos conceptos.

En cuanto a la sustantividad, en los estudiantes del curso 10-01 se puede visualizar a través de la modificación en el lenguaje verbal y la incorporación de términos propios de la matemática y más específicamente del pensamiento aleatorio y del proceso de resolución de problemas.

Además, al resolver problemas del campo de pensamiento aleatorio a partir de tablas y gráficas partiendo de nivel de dificultad bajo, siguiendo con nivel medio hasta solucionar problemas de nivel avanzado, se ha logrado en los estudiantes una diferenciación progresiva (Ausubel, 1978), y por consiguiente una reconciliación integradora que permite integrar ideas específicas en una idea más amplia.

En el ambiente de aprendizaje pensATIC el trabajo colaborativo es el aporte más significativo al proceso de resolución de problemas, pasando del individualismo al trabajo en equipo, la solidaridad, la conjunción de esfuerzos y de acuerdos -interacción motivadora-, la responsabilidad individual y la interdependencia positiva entre los miembros del equipo, factores que se comprueban en las condiciones organizacionales y de funcionamiento de éste tales como

acuerdos del grupo, establecimiento de roles, logro de metas y tareas, creando conflictos cognitivos, provocando la toma de decisiones, la negociación, la coordinación de tareas, para llegar a la puesta en común dando a conocer sus resultados fortaleciendo competencias de oralidad, lectura y escritura.

El Ministerio de Educación Nacional desde los Lineamientos Curriculares definidos para la educación en Colombia en el área de matemáticas enuncia que en la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas van ganando confianza en el uso de las matemáticas, van fortaleciendo procesos de pensamiento y la habilidad de comunicarse matemáticamente, afirmación que queda comprobada en esta investigación, en PensATIC partimos de problemas contextualizados, en donde para solucionarlos se fomentan acciones como el diseño de un plan para recolectar la información, organizarla, presentarla y analizarla, con el fin de proponer posibles soluciones, para en un siguiente momento de la secuencia aplicar los conocimientos a la solución de problemas estandarizados y validados que hacen parte de la prueba SABER y que responden al pensamiento aleatorio en el estándar de resolución de problemas a partir de tablas y gráficas.

Es así que Sintetizando, a partir de los resultados obtenidos, se puede concluir que los factores que emergen de la categorización del análisis cualitativo a través de QDA Miner, permiten identificar cómo aporta el ambiente de aprendizaje mediado por tecnología de la información y la comunicación TIC, al fortalecimiento del proceso resolución de problemas del campo del pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado décimo del INEM Santiago Pérez, sección 10-01, siendo ellos:

- i. *Trabajo colaborativo*, caracterizado por la interacción del equipo y el aporte de todos en la construcción del conocimiento, implicó ser dueño de su propio aprendizaje, pero también comprometerse con el aprendizaje del otro que forma parte del equipo, compartir la autoridad, aceptar la responsabilidad y el punto de

vista del otro, construir consenso con los demás, llegar a acuerdos y trabajar todos por el bien común, por la tarea objeto de acción y por el aprendizaje de los otros.

- ii. Estrategias Cognitivas de resolución de problemas*, permiten no solo resolver los problemas como fruto de la interacción con situaciones problémicas como estrategia pedagógica, sino fortalecer la capacidad de Resolución de ellos como objetivo de la matemática misma y del currículo, y aplicarlas a situaciones de la vida misma, de la propia asignatura y de otras disciplinas.
- iii. Mediación pedagógica de las TIC*, como resultado se tiene que los estudiantes adquirieron a través de la mediación de las TIC conocimientos tanto del pensamiento aleatorio, como de estrategias para la resolución de problemas, logrando además habilidades para el uso de la plataforma Moodle, manteniéndose motivados y comprometidos con su aprendizaje, fortaleciendo, además del proceso de resolución de problemas, el aprendizaje de herramientas tecnológicas acordes con las exigencias del mundo globalizado en que se desenvuelve, formándose como usuario culto de la tecnología.
- iv. Estrategias Metacognitivas de resolución de problemas*, éstas estrategias que los estudiantes han aprendido a trabajar a través de la enseñanza guiada y luego en el trabajo independiente, se observan en el uso de los componentes de la metacognición que retomando a Flavell (1979), consisten en la regulación de los procesos cognitivos (saber cómo?) relacionado con la planificación, el control y la evaluación de los procesos cognitivos, que son muestra clara de las expresiones empleadas por los estudiantes cuando se enfrentan a la resolución de un problema en las diferentes sesiones del ambiente de aprendizaje.

La adquisición de herramientas para el desarrollo de las habilidades metacognitivas estimula la capacidad de auto-reflexión, creando en el estudiante conciencia de autonomía, autocontrol y auto regulación de los procesos de aprendizaje.

- v. *Aprendizajes*, el proceso resolución de problemas se fortaleció a través de los aprendizajes relativos tanto al pensamiento aleatorio y sistema de datos como a los aprendizajes de estrategias de resolución, además, otro aspecto que vale la pena resaltar es que los estudiantes disfrutaban más del proceso enseñanza cuando son ellos el centro del proceso, cuando son los responsables de sus propios aprendizajes y los adquieren explorando, reinventando, descubriendo y en definitiva realizando acciones logrando aprendizajes conscientes, duraderos y útiles en la vida diaria, no solo en una asignatura.
- vi. *Inter-relaciones*, cada momento de la secuencia didáctica del ambiente de aprendizaje genera expectativas y responsabilidades, motiva hacia aprendizajes con valor social, estableciendo inter-relaciones asociadas a las relaciones estudiante-estudiante, estudiante-grupo, grupo-grupo, estudiante-docente, fortaleciendo competencias matemáticas visualizadas en la comunicación, el razonamiento y la resolución de problemas y que serán aplicadas a otras asignaturas y lo que es más interesante a la vida misma, confirmando lo expresado por Cornejo (1992), en cuanto a que las inter-relaciones contemplan los aspectos relacionados con la temática, la comunicación, lo cognitivo y lo afectivo entendido como el manejo de emociones y el equilibrio en las relaciones entre pares.

En cuanto al nivel de desarrollo en los estudiantes de grado décimo, del proceso de resolución de problemas del campo de pensamiento aleatorio, antes y después de implementar el ambiente de aprendizaje mediado por TIC, teniendo como referente el estándar Básico de competencias: “Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas, diagramas de barras, diagramas circulares”, los resultados evidencian el fortalecimiento de éste en cuanto a:

- i. Aprendizajes respecto al sistema de datos, y al aprendizaje y aplicación de estrategias cognitivas y metacognitivas para solucionarlos, de tal forma que los estudiantes al presentar la prueba de salida, ante un problema aplican estrategias de análisis, planificación y de revisión del proceso de resolución y emplean conscientemente las etapas del método Polya. Desde el punto de vista de la investigadora, la presencia de estrategias cognitivas y metacognitivas puede explicar la mejoría en el rendimiento conseguido por el grupo de estudiantes al presentar la prueba de salida, afirmación que teóricamente es respaldada por investigaciones que destacan la importancia de la enseñanza y el aprendizaje de estrategias para la resolución exitosa de un problema, y por otro lado, el incremento en el uso de este tipo de estrategias, después de un tiempo de instrucción (Delclos y Harrington, 1991; Schoenfeld, 1992).



- ii. Diseño de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC, en donde en el centro de conocimiento están los recursos y enlaces que permiten al estudiante saber dónde, es decir encontrar allí los enlaces o web gráfica que le sirvieron para apropiarse del conocimiento respecto a el sistema de datos, además un gestor de curso como escenario en donde el estudiante tuvo la oportunidad de familiarizarse con la tecnología -saber cómo-, desarrollando habilidades en el uso de Facebook con fines pedagógicos y Moodle como plataforma para fortalecer -saber para qué- el trabajo colaborativo, el trabajo independiente y las competencias transversales de oralidad, lectura y escritura, fortaleciendo las interrelaciones entendidas como la comunicación y las emociones, atendiendo así al aspecto cognitivo y al socio afectivo, factores indispensables en el desarrollo humano.

Por lo tanto se concluye que el proceso de resolución de problemas, entendido como capacidad matemática es susceptible de ser fortalecido, los resultados de desempeño pueden cambiarse a través de acciones planificadas, significativas y con sentido social, cada acción vivida en el aula y en el gestor del curso prepara al estudiante para enfrentar la vida. Aprender estrategias de resolución no se limita al trabajo en el aula o a la solución de problemas matemáticos; debe ir más allá, generando hábitos de reflexión y auto regulación, convirtiendo la matemática en una herramienta para la vida, con sentido social, que va más allá de números y cuentas.

### Lista de referencias

- Aguilar, M. A. y Cepeda, B. (2005). *Pisa para docentes. La evaluación como oportunidad de aprendizaje*, México: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos.
- Alfaro, C. (2006). *Las Ideas de Polya en la resolución de Problemas*. Cuadernos de Investigación Formación en Educación Matemática, 1-13.
- Ausubel, D.P; Novak, J.D. y Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A cognitive view*. (2ª ed). New York: Holt, Rinehart and Winston. Traducción castellana: Ausubel, D.P; Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas
- Barkley, C. y Howell M., (2007): *Técnicas de aprendizaje colaborativo*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia/Morata
- Balderas, Rita. (2009) *¿Sociedad de la información o sociedad del conocimiento?*. El cotidiano, Vol. 24, No. 158, p. 75-80. Universidad Autónoma Metropolitana – Azcapotzalco. México.
- Banco Interamericano de Desarrollo, BID. Valverde G y Näslund E. (2010). *La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe*.
- Bisquerra Alzina, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. En A. Latorre
- Benegas, M. y Chrobak, R.,(2004) *Herramientas Computacionales y el Aprendizaje Significativo*[archivo PDF]. Facultad de Ingeniería U.N. Comahue Buenos Aires. Recuperado de <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-035.pdf>
- Briones, Stella. (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación: su impacto en la educación*. Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad, número 43.
- Cabero, J. y Pérez, F. (2003): Estrategias didácticas para la red. <http://tecnologiaedu.us.es/tics3> (16/04/2003). Campanario, J y Moya A. (1999). *¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas*. Enseñanza de las ciencias. Madrid.
- Calzadilla, M., (S/F), *Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación*. Participación de la comunidad. Biblioteca Digital OEI. Disponible: <http://www.oei.es/oeivirt/partcomu.htm> . Recuperado: 3de abril de 2011.
- Casanova, M. O., Álvarez, I. M., y Gómez, I., (2009) *Propuesta de indicadores para evaluar y promover el aprendizaje cooperativo en un debate virtual* [artículo en línea]. EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa. Núm. 28/ marzo 2009. Recuperado 22 de mayo de 2009, desde <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec28/>
- Castillo, S. (2008) revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, Madrid. Santillana.
- Colegio INEM Santiago Pérez. (2014). *Proyecto Educativo Institucional*, P.E.I. Bogotá.

Colegio INEM Santiago Pérez. (2014). *Malla Curricular, Ciclo V*. Bogotá.

Coll, C. (1988). *Significado y sentido en el aprendizaje escolar*. reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. Universidad de Barcelona. España.

Coll, C. (2001). *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación*. Una mirada constructivista. Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación, Facultad de Psicología, Universidad de Barcelona. Recuperado de <http://virtualeduca.org/ifdve/pdf/cesar-coll-separata.pdf>

Colombia Aprende. (S.F). *Ambientes de aprendizaje desarrollo de competencias*. Recuperado de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/productos/1685/w3-article-288989.html>

Colombia. Congreso de la República. (2006, 08 de noviembre). Ley 1098 del 08 de noviembre 2006, por medio del cual se establece el Código de la Infancia y Adolescencia. Recuperado de <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/Bienestar/LeyInfanciaAdolescencia/SobreLaLey/CODIGOINFANCIALey1098.pdf>

Cornejo, José. (2006). El análisis de las interacciones grupales: las aplicaciones SOCIOS . Anuario de Psicología, vol. 37, número 3, p. 277-297.

Coronel, M., y Curotto. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol 7, p. 463-479 recuperado de [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART11\\_Vol7\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART11_Vol7_N2.pdf)

De Guzmán, Miguel. (2007). *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. Revista Iberoamericana de Educación, número 43, p. 19-58.

Delgado, M., Arrieta, X. y Riveros, V. (2009). *Uso de las TIC en educación: Una propuesta para su optimización*. Revista Omnia, Vol. 15, número 3, p. 58-77.

Delors, J. (1996): “*Los cuatro pilares de la educación*” en La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. pp. 91-103.

Domínguez, R, y Redondo, N (2008). Unidad Formativa “*formación de formadores*” Unión Europea, Pontevedra: Proyecto Chronos

DNP, D. N. de P. (2015). *Plan Nacional de Desarrollo, Todos Por un Nuevo País 2014 - 2018*

Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*, Madrid: Morata.

Flores A. (2002). *Evaluación Constructiva en Matemáticas*. Pasos prácticos para profesores (trad9, Grupo Editorial Iberoamérica, México, p 2-7 y 29-71.

- García, J. (2003). *Didáctica de las Ciencias Resolución de Problemas y Desarrollo de la Creatividad*. Bogotá Colombia Editorial: Magisterio.
- González, T. y Rodríguez, Manuel (2010). *El valor añadido de las buenas prácticas con tic en los centros educativos*. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, volumen 11, número 1, p. 262-282.
- Goñi, J. M. (2008). Ideas clave. *El desarrollo de la competencia matemática*. España: Sevilla.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Ed McGrawHill.
- Hidalgo, S., Maroto, A., y Palacios (2005). *El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva*. Grupo Santillana, México.
- ICFES. (2013). *Informe Colombia en PISA 2012*. Informe nacional de resultados Resumen ejecutivo, 21.
- ICFES. (2013). *Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal*. Recuperado de [http://www.icfes.gov.co/exámenes/component/docman/doc\\_view/727-1-lineamientos-paralas-aplicaciones-muestral-y-censal-2013?Itemid](http://www.icfes.gov.co/exámenes/component/docman/doc_view/727-1-lineamientos-paralas-aplicaciones-muestral-y-censal-2013?Itemid)
- ICFES. (2010a). *Resultados de Colombia en TIMSS 2007*. Bogotá.
- ICFES. (2010b). *Colombia en PISA 2009, síntesis de resultados*. Bogotá.
- ICFES. (2013). *Informe Colombia en PISA 2012* .Informe nacional de resultados Resumen ejecutivo, 21.
- ICFES. (2010c). *Saber 5° y 9° 2009.Resultados Nacionales*. Bogotá
- ICFES (2012a). *ICFES mejor saber*. Saber 5o. y 9o. Cuadernillo de prueba. Matemáticas, 9o. grado, calendario A. ISBN de la versión electrónica: 978-958-11-0590-8. Bogotá D.C., Junio de 2012.
- ICFES (2012b). *ICFES mejor saber*. Saber 5o. y 9o. Cuadernillo de prueba. Matemáticas, 9o. grado, calendario B. ISBN de la versión electrónica: 978-958-11-0591-5. Bogotá D.C., Junio de 2012. .
- López, N., y Sandoval, I. (2005). *Métodos y técnicas de investigación cuantitativa y cualitativa*
- Sistema de Universidad Virtual. Universidad de Guadalajara. Recuperado de [http://recursos.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/1103/1/Metodos\\_y\\_tecnicas\\_de\\_investigacion\\_cuantitativa\\_y\\_cualitativa.pdf](http://recursos.udgvirtual.udg.mx/biblioteca/bitstream/20050101/1103/1/Metodos_y_tecnicas_de_investigacion_cuantitativa_y_cualitativa.pdf)Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN. (2006a). *Plan Nacional Decenal de Educación: 2006-2016*. Bogotá.

- Martínez, H. (2003). *Aprendizaje Significativo: la Psicología Educativa Aplicada en el salón de clases*. Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani (Ed.), Enfoques Pedagógicos y Didácticas Contemporáneas. (143-180). Bogotá:
- Mejía, J. (2004). *Sobre la investigación cualitativa. Nuevos conceptos y cambios de desarrollo*. Investigaciones Sociales, VIII (13), 277-299. Recuperado de <http://www.acuedi.org/ddata/3586.pdf>
- MEN (1998). *Lineamientos Curriculares*. Bogotá, Colombia
- MEN (2006). Documento No. 3. *Estándares Básicos de Competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá.
- MEN (2013). *Programa Todos a Aprender: para la transformación de la calidad educativa*. Guía uno: sustentos del programa.
- MEN (2015). *Colombia, la mejor educada en el 2025: Líneas estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional*.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, MinTic. (2010). *Plan Vive Digital: Tecnología en la vida de cada colombiano*. Bogotá.
- Moreira, M.A., Caballero, M. y Rodríguez, M. (orgs.) (1997). *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. Burgos, España. pp. 19-44. Traducción de Ma Luz Rodríguez Palmero.
- OECD (2003). *The PISA 2003 assessment framework. Mathematics, reading, science and problem solving knowledge and skills*. Paris: OECD.
- OECD (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris: OECD.
- Organización de Estados Iberoamericanos, OEI. (2010). *2021 Metas educativas: La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. Madrid.
- Parra, B. (1990): “*Dos concepciones de resolución de problemas de matemáticas en la enseñanza de las matemáticas en la escuela secundaria*”. *Revista Educación Matemática*, vol. 2, núm.3, diciembre 1990. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública. (pp. 13-32).
- Peré, N. *Desarrollo de una caracterización del aprendizaje colaborativo*. Universidad de la República. Uruguay.
- Polya, G. (1962): *Mathematical discovery*. New York: John Wiley and Sons.
- Ramírez, José. (2006). *Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación en cuatro países latinoamericanos*. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, número 28, volumen XI.

- Rodriguez, M<sup>a</sup> Luz. (2004). *La teoría del aprendizaje significativo*. Centro de Educación a Distancia. Santa Cruz de Tenerife. España.
- Rodríguez, J., y Silva, J. (2006). Incorporación de las TIC en la formación inicial docente. caso chileno. *Innovación Educativa*, 6(32), 35. Retrieved from 200.31.75.125/redalyc-seam/articulo.oa?id=179421198003
- Sampieri Hernández, Roberto; Collado Fernández, Carlos y Lucio Baptista, Pilar. *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Interamericana. México,D.F.,2003
- UNESCO. (2008). *Educación para Todos en 2015. ¿Alcanzaremos la meta?* Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001548/154820s.pdf>
- UNESCO. (2010). *El impacto de las TIC en la educación*. Informe de la Conferencia Internacional “Impacto de las TIC en Educación”, realizada entre los días 26 y 29 de abril de 20

## Anexos



### Anexo A: PRUEBA DE ENTRADA

SECRETARIA DE EDUCACIÓN  
COLEGIO INEM SANTIAGO PÉREZ LE D  
"SER CULTOS PARA SER LIBRES"



PensATIC: pensamiento aleatorio y resolución de problemas...pensando y planeando, problemas estoy solucionando

Resolver los 9 problemas correspondientes al pensamiento aleatorio, señalar UNA ÚNICA respuesta en cada pregunta , en la hoja de respuestas.

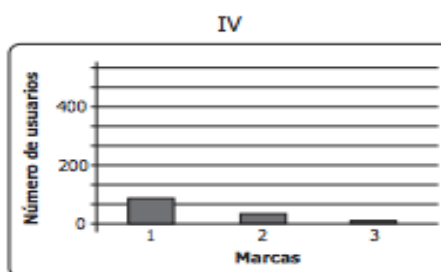
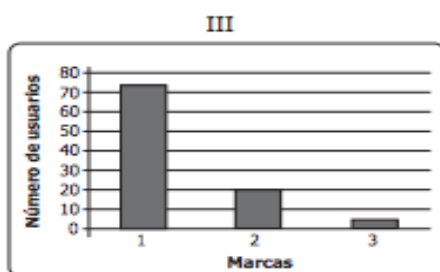
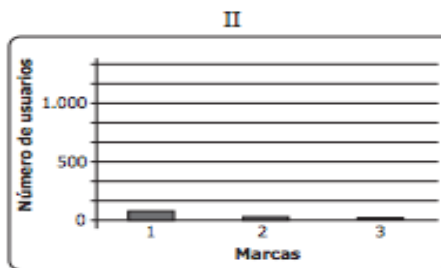
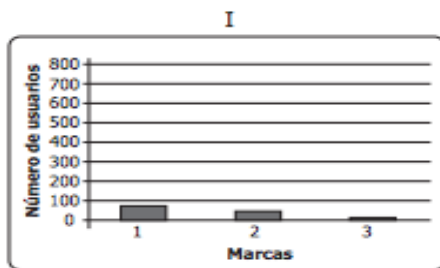
Los problemas que hacen parte de ésta prueba fueron tomados de la Prueba Saber ICFES 2009 - 2015 Grado Noveno.

#### Pregunta 1

Daniel les preguntó a 100 personas sobre la marca de teléfono celular que utilizan, y registró los resultados que aparecen en la siguiente tabla, en un programa de computador.

Marca de teléfono celular	Número de usuarios
1	75
2	20
3	5

Daniel debe escoger, entre las siguientes cuatro gráficas que le ofrece el programa, aquella que presenta la escala más adecuada a la información de la tabla.



Cuál es la gráfica que debe escoger Daniel ?

- A. I    B. II    C. III    D. IV

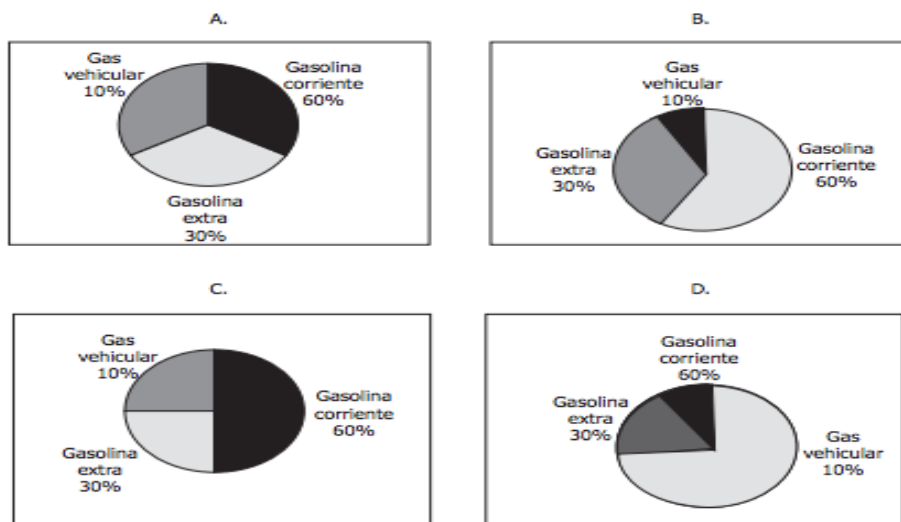
### Pregunta 2

En la siguiente tabla se presentan los porcentajes del total de clientes de una estación de gasolina que compraron diferentes tipos de combustible, el lunes pasado.

Tipo de Combustible	Porcentajes del total de clientes que compraron combustible
Gasolina corriente	60%
Gasolina extra	30%
Gas vehicular	10%

De los clientes que compraron gasolina corriente, el 30% pagó \$50.000 o más; y de los clientes que compraron gasolina extra, el 50% pagó \$50.000 o más.

¿Cuál de las siguientes gráficas representa correctamente la información que aparece en la tabla?



A. A B.B

C. C

D. D

### Pregunta 3

Un curso tiene 27 estudiantes. El promedio de las calificaciones obtenidas por 25 de ellos en Ciencias Sociales es 3,0. Los otros dos estudiantes fueron calificados con 4,5 cada uno. ¿Cuál es el promedio de las calificaciones de los 27 estudiantes del curso en Ciencias Sociales?

A. 3.0

B. 3.1

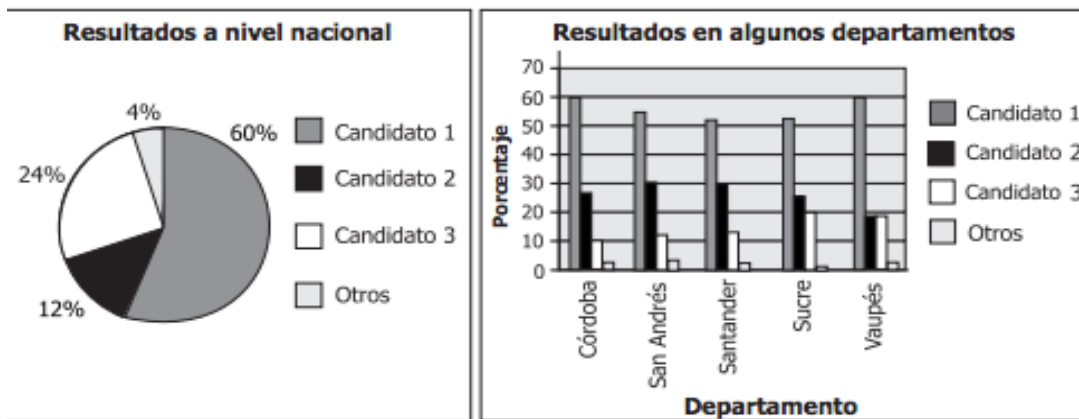
C. 3.0

D. 3.8



**Pregunta 4.**

- i. Las siguientes gráficas muestran los resultados a nivel nacional y los resultados de algunos departamentos del país, en las elecciones presidenciales del año 2006.

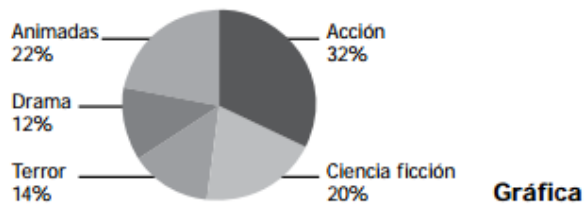


De acuerdo con las gráficas, se puede concluir que en los departamentos del país que **no** aparecen en la gráfica de barras, el Candidato 2 obtuvo

- A. el doble de votos que el Candidato 3.
- B. menor votación que el Candidato 3.
- C. igual votación que el Candidato 3.
- D. mayor votación que el Candidato 3.

**Pregunta 5**

La siguiente gráfica presenta información referida al género de película preferido por los estudiantes de un colegio.

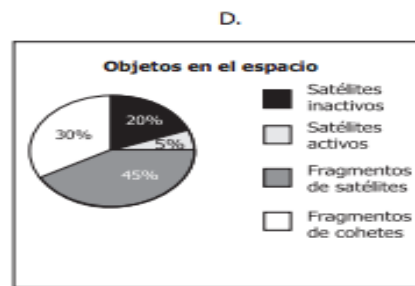
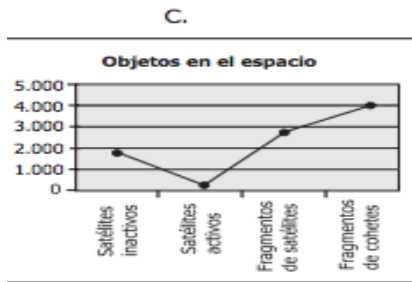
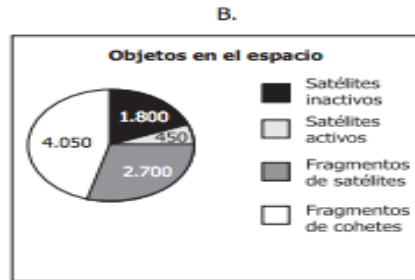
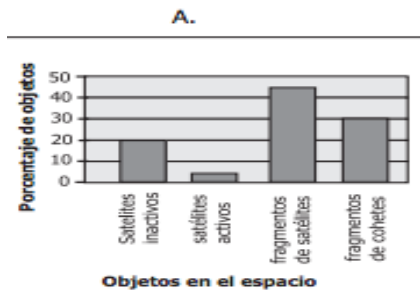


Sesenta y tres estudiantes prefieren las películas de terror. ¿Cuántos prefieren las de ciencia ficción?

- A. 20
- B. 90
- C. 97
- D. 105

**Pregunta 6**

En la órbita espacial de la Tierra hay aproximadamente unos 9.000 objetos construidos por el ser humano. De estos objetos, 1.800 son satélites inactivos, 450 son satélites activos, 4.050 son fragmentos de satélites y 2.700 fragmentos de cohetes. ¿Cuál de los siguientes diagramas representa de manera más precisa la situación?

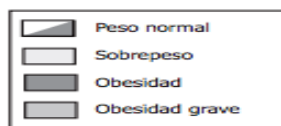


- A. A      B. B      C. C      D. D

**Pregunta 7**

En la siguiente tabla (de doble entrada) se puede encontrar el índice de masa corporal (IMC) de una persona conociendo su peso y su estatura.

		Estatura (m)									
		1,45	1,50	1,55	1,60	1,65	1,70	1,75	1,80	1,85	1,90
Peso (kg)	70	33	31	29	27	26	24	23	22	20	19
	75	36	33	31	29	28	26	24	23	22	21
	80	38	36	33	31	29	28	26	25	23	22
	85	40	38	35	33	31	29	28	26	25	24
	90	43	40	37	35	33	31	29	28	26	25
	95	45	42	40	37	35	33	31	29	28	26
	100	48	44	42	39	37	35	33	31	29	28
	105	50	47	44	41	39	36	34	32	31	29
	110	52	49	46	43	40	38	36	34	32	30
	115	55	51	48	45	42	40	38	35	34	32
	120	57	53	50	47	44	42	39	37	35	33
	125	59	56	52	49	46	43	41	39	37	35
	130	62	58	54	51	48	45	42	40	38	36
	135	64	60	56	53	50	47	44	42	39	37
140	67	62	58	55	51	48	46	43	41	39	
145	69	64	60	57	53	50	47	45	42	40	

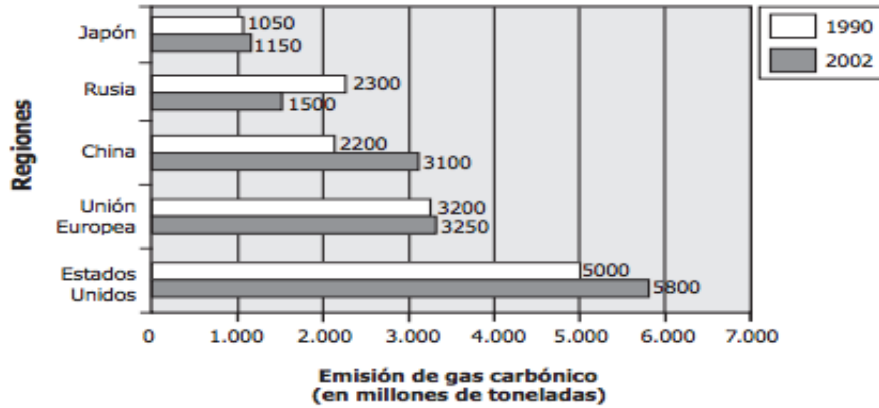


Una persona mide 1,90 metros de altura y pesa 100 kg. El IMC de esta persona indica que tiene

- A. peso normal    B. Sobrepeso    C. Obesidad    D. Obesidad grave

**Pregunta 8**

En la siguiente gráfica se muestran las emisiones de gas carbónico, en millones de toneladas, en algunas regiones del mundo durante los años 1990 y 2002.



De acuerdo con la gráfica se puede afirmar que el incremento en emisiones de gas carbónico entre 1990 y 2002 fue

- A. mayor en Estados Unidos que en China.
- B. mayor en la Unión Europea que en China.
- C. menor en Japón que en Rusia.
- D. menor en la Unión Europea que en Japón.

**Pregunta 9**

Una persona está organizando una fiesta de cumpleaños y para esto cotizó en 4 empresas especializadas en realizar este tipo de eventos.

La tabla muestra las cotizaciones de estas empresas.

Artículo	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4
Sombrero (unidad)	4.400	4.600	4.300	4.000
Comida (1 plato)	6.500	7.500	8.000	10.000
Recordatorios (unidad)	3.000	2.800	2.900	3.500
Decoración	45.000	65.000	60.000	50.000
Animación	200.000	140.000	150.000	100.000

**Tabla**

¿En cuál de las empresas resulta más económico comprar los recordatorios y los sombreros?

- A. Empresa 1 B. Empresa 2 C. Empresa 3 D. Empresa 4

Hoja de respuestas : Señala para cada pregunta una única respuesta. Anexa la hoja en donde realizaste los procedimientos.

Pregunta/Opción	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

8			
9			



## Anexo B: DETALLADO DE LAS SESIONES DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE PensATIC

SECRETARIA DE EDUCACIÓN  
COLEGIO INEM SANTIAGO PÉREZ I.E D  
“SER CULTOS PARA SER LIBRES”



**PensATIC: Pensamiento Aleatorio y solución de problemas, Pensando y planeando...problemas estoy solucionando**

### SESIÓN 1

Generalidades- Familiarizándome con estrategias para solucionar problemas. El caso del chimpancé-Juego de roles	
<b>Momento I: Propósitos de formación</b>	
<b>Resultados de aprendizaje</b>	-Resolver colaborativamente a través del juego de roles, un problema, empleando el “método Polya” como primer acercamiento al fortalecimiento de competencias matemáticas, usando Facebook con fines educativos. -Solucionar el problema el caso del chimpancé, utilizando procesos lógicos de pensamiento como introducción a la solución de problemas en matemáticas.
<b>Indicador de desempeño</b>	-Da solución al problema por medio del razonamiento lógico-matemático, relacionando los datos presentados en el problema, realizando tablas de doble entrada y aplicando la estrategia del método Polya para solucionar problemas. -Cada integrante del equipo presenta evidencias del trabajo realizado en su rol y fomenta con su actitud el trabajo colaborativo, y la calidad de este..
<b>Temática</b>	Estrategias para resolver problemas: -Método Polya -Hoja para pensar el problema: Pifarré
<b>Momento II: estrategia de evaluación</b>	
Evidencias de producto: debes subir al gestor o aula virtual del curso la presentación del trabajo realizado en la sesión, se evalúa la calidad del trabajo, la solución dada al problema del chimpancé y al problema de aplicación y el uso de la hoja para pensar el problema. Evidencias de desempeño: anexar evidencias del trabajo colaborativo realizado desde cada uno de los roles. Rejilla de coevaluación	
<b>Momento III: Contextualización del aprendizaje- Motivación</b>	
Según el Ministerio de Educación Nacional la resolución de problemas es un proceso que debe estar presente en toda la actividad matemática, al resolver un problema se pone en acción los conceptos, los conocimientos y la aplicación de ellos, además posibilita aprendizajes significativos. <b>Grandes negocios, poderosas empresas se han originado a partir de un problema por ejemplo:</b> Historia real del empresario Valentín Tramontina <a href="https://youtu.be/hMReXtUBhoU">https://youtu.be/hMReXtUBhoU</a>	
<b>Momento IV: Indagación – Concepciones previas</b>	
Responde las siguientes preguntas, usa el foro de la sesión 1 para escribir allí tus respuestas. Hay alguna diferencia en matemáticas entre un ejercicio y un problema ? Para que sirven en matemáticas los ejercicios y Para que sirven en matemáticas los problemas? Qué opinión y aprendizaje obtienes de la historia del empresario Valentín Tramontina? Te sirve de algo en tu vida?	
<b>Recursos</b>	
1.foro de debate denominado: ¿cómo aprenderás en pensando y planeando...problemas estoy solucionando? 2.gestor de curso 3.Diario matemático	
<b>Evidencias de la actividad</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respuestas a las preguntas de indagación</li> <li>▪ Participaciones en el foro de debate</li> </ul>	
<b>Valoración</b>	

Trabajo en equipo, debate y consolidación de respuestas.  
Respeto por las ideas de los demás, normas de cortesía, vocabulario empleado en el foro

#### Momento V: Problematización

*Se les presenta a los estudiantes el siguiente problema*

##### **El problema del chimpancé:**

Hace unos días se escapó del zoológico un chimpancé, en la búsqueda, los guardias llegan a un lugar en donde encuentran cinco casas, una de las cuales, la cuarta llama mucho la atención por ser azul. Sin embargo los guardias al timbrar en ella y ver que nadie responde a su llamada, decide ir a la primera casa. Un alemán abre la puerta y cuando le preguntan por el chimpancé, responde: “uno de nosotros lo tiene” pero es un secreto que prometimos guardar, el único que eventualmente puede divulgarlo es el inglés, pero en este momento está montando en el caballo de su vecino.

Sin embargo los guardias entraron a la casa y charlaron un rato con el alemán. Durante la charla anotaron datos importantes que les permitiera encontrar al chimpancé, los datos anotados son: En la casa donde tienen el caballo, escuchan salsa, en la casa blanca toman vino; el inglés tiene perro; en la casa de en medio vive un noruego; el japonés toma leche, el español alimenta cada mañana a los canarios; en la última casa escuchan rock; la casa del vecino del alemán es roja; en la casa donde toman té escuchan música clásica; el que escucha baladas es el vecino del español, éste también toma vino, en la casa amarilla escuchan trance.

Ya para terminar el alemán les ofreció café, sin embargo los guardias le dicen que prefieren jugo, “como lo siento, yo sólo tomo café”, el único que toma jugo es el de la casa verde, ni siquiera mi vecino, el toma té. Ya despidiéndose entró en la casa un gato. Es mío dijo el alemán, pero lo estoy vendiendo; me desespera todas las noches peleando con el perro de mi vecino. Sin tomarse el café, los guardias se alejaron de la casa amarilla del alemán y anotaron en sus libretas: “la casa azul está entre la verde y la blanca”.

En la historia se habla de cinco casas. En cada una de ellas vive alguien con una nacionalidad determinada, escucha un tipo de música, toma una bebida y tiene una mascota. Además cada casa tiene un color diferente, no se repite ningún dato. Con las anotaciones de los guardias y la información que contiene la historia **averigua...donde está el chimpancé**

#### Recursos

1. foro de debate
2. Diario matemático.
3. <https://prezi.com/v3oav-xniga8/resolucion-de-problemas-el-caso-del-chimpance/>

#### Evidencias de la actividad

- Respuestas a las preguntas de indagación
- Participaciones en el foro de debate
- Presentación solución actividad sesión 1 con evidenciaS

#### Valoración

Trabajo en equipo, debate y consolidación de respuestas.  
▪ Presentación solución actividad sesión 1 junto con evidencias.  
Respeto por las ideas de los demás, normas de cortesía, vocabulario empleado en el foro

#### Momento VI: Tematización

#### Recursos

- Consulta el video <https://youtu.be/919CQtH2H2w> Método Polya para resolver problemas matemáticos o el video <https://youtu.be/2Y4NCmmOfIA> los 4 pasos de Poya

#### Evidencias de la actividad

- Publicar la solución al caso del chimpancé, explicar el porque de tu respuesta, valiéndote de gráficas, de una presentación, etc. y anexar un documento con la teoría que respalda el desarrollo del pensamiento lógico matemático a través de casos como el anterior, cómo incide en el aprendizaje? porqué es importante desarrollar pensamiento lógico? Qué es un problema? En que consiste y cuáles son las fases del método Polya? Con que fin se resuelven problemas en matemáticas? y demás que consideren importante.

#### Valoración

Trabajo en equipo, debate y consolidación de respuestas,  
Respeto por las ideas de los demás, normas de cortesía

#### Momento VII: Aplicación o proyección de los aprendizajes

Fase 1: Recolectar información respecto al tiempo que usaron para solucionar el problema “el caso del chimpancé” cronometrándolo en cada fase del método Polya, organizar la información en una tabla de datos y la presenta mediante una gráfica,

subir la tarea al gestor del curso.

Fase 2: Usando la hoja para pensar problemas, resolver el siguiente problema, describir detalladamente cada etapa . Subir al gestor de curso

Un grupo de 6 estudiantes de un curso está organizando un paseo y después de hacer el presupuesto, determinan que requieren en promedio \$45.000 por estudiante. La tabla muestra la cantidad de dinero

Estudiante 1	\$23.000
Estudiante 2	\$42.000
Estudiante 3	\$42.000
Estudiante 4	\$46.000
Estudiante 5	\$47.000
Estudiante 6	\$88.000

Con este presupuesto, ¿es posible realizar el paseo?

- A. Sí, porque el promedio del dinero recolectado es aproximadamente el doble del requerido.
- B. Sí, porque el promedio del dinero recolectado es \$3.000 mayor que el requerido.
- C. No, porque el promedio del dinero recolectado es aproximadamente la mitad del requerido.
- D. No, porque el promedio del dinero recolectado es \$3.000 menor que el requerido

Fuente: Problemas tomado de la prueba saber Noveno año 2015

#### Recursos

Hoja para pensar los problemas  
-Diario matemático-  
- Gestor del curso

#### Evidencias de la actividad

- Solución del problema planteado, el estudiante debe presentar la solución y el empleo de las estrategias para solucionar un problema usando la “hoja para pensar problemas”

#### Valoración

Solucionar problemas del campo del pensamiento aleatorio, sistema de datos aplicando estrategias de resolución de problemas

#### Momento VIII: Finalización

- Espacio en el que los estudiantes escriben y exponen sus opiniones y se generan las conclusiones de la sesión del ambiente de aprendizaje trabajada, **puesta en común** y solución de los problemas de los momentos de problematización y aplicación .  
- Cada uno en su rol debe ahora autoevaluarse y conjuntamente realizar la coevaluación que debe ser diligenciada en la rejilla y ser subida al grupo en Facebook por el coordinador



SECRETARIA DE EDUCACIÓN  
COLEGIO INEM SANTIAGO PÉREZ LE D  
“SER CULTOS PARA SER LIBRES”

PensATIC: pensamiento aleatorio y resolución de problemas...pensando y  
problemas estoy solucionando



planeando,

#### SESIÓN 3

“Estadística y tecnología una forma de entender el mundo...soy un asesor estadístico”

<b>Momento I: Propósitos de formación Resultados de Aprendizaje</b>	-Usar conceptos estadísticos para dar solución a situaciones específicas planteadas, a partir de el razonamiento y la comunicación en el equipo de trabajo. -Solucionar la situación problema planteada usando los conocimientos de estadística para organizar y presentar la información e inferir conclusiones a partir de la información recolectada, -Resolver problemas a partir de datos estadísticos presentados en tablas y gráficas usando para ello la “ la hoja para pensar el problema”
<b>Indicador de</b>	-Organiza e interpreta información a partir de la construcción y lectura de tablas de frecuencia.

<b>desempeño</b>	-Representa y analiza información a partir de la construcción de gráficas estadísticas. -Interpreta y analiza de forma crítica, información que llega de diferentes fuentes, usando conceptos como media, mediana, moda. -Participa dando a conocer sus opiniones fundamentadas, valorando y respetando los comentarios y/o aportes de sus compañeros generando un ambiente de convivencia y aprendizaje .
<b>Temática</b>	-Recolección de información -Organización de la información en tablas de datos o tabla de Distribución de frecuencia -Presentación de la información a través de gráficas -Medidas de tendencia central
<b>Centro de conocimiento</b>	1.Video de introducción a la estadística descriptiva: <a href="https://youtu.be/OPkGxnEXLsI">https://youtu.be/OPkGxnEXLsI</a> 2.Enseñar la Estadística antes que el Cálculo” <a href="https://youtu.be/b51c_VaS7A0">https://youtu.be/b51c_VaS7A0</a> 3.Página interactiva es.khanacademy.org 4.video método Polya para resolver problemas 5.video tablas de frecuencia variable discreta 6. archivo PDF cómo hacer gráficas en Excel para variable continua.
<b>Momento II: estrategia de evaluación</b>	
Evidencias de producto: debes subir al gestor o aula virtual del curso la presentación del trabajo realizado en la sesión, se evalúa la calidad del trabajo, la solución dada al problema del momento de problematización y al problema de aplicación usando la hoja para pensar el problema. Evidencias de desempeño: Rejilla de Auto y Coevaluación	
<b>Momento III: Contextualización del aprendizaje- Motivación</b>	
Grandes empresas se han originado al atravesar por grandes problemas... te invito a ver, analizar, pensar este video <a href="https://www.facebook.com/caminoenabundancia/videos/1236564416415723/">https://www.facebook.com/caminoenabundancia/videos/1236564416415723/</a>	
<b>Momento IV: Indagación – Concepciones previas</b>	
- <i>Observemos el siguiente video</i> ”: <a href="https://youtu.be/OPkGxnEXLsI">https://youtu.be/OPkGxnEXLsI</a> - <i>En equipos de trabajo realicen un mapa mental, que abarque:</i> Definición, Historia, Conceptos básicos (población, muestra, dato, variable, tipos de variable, atributo, formas de recolección de datos etc.), Utilidad de la estadística Para hacer el mapa mental interactivo utilicen Spicynodes en la siguiente dirección encuentras un tutorial para aprender a utilizarlo <a href="https://youtu.be/GbNkaWexFV0">https://youtu.be/GbNkaWexFV0</a> . 1. participar en el foro de debate denominado “Enseñar la Estadística antes que el Cálculo” <a href="https://youtu.be/b51c_VaS7A0">https://youtu.be/b51c_VaS7A0</a> con base en la ponencia que en este video hace Arthur Benjamín profesor de matemáticas. “ <i>la invitación es a que analicen, opinen y generen debate</i> ” las conclusiones deben ser readactadas en el Diario matemático y publicadas en el foro en el gestor del curso (una por grupo) 2. luego de subir su participación, den respuesta al siguiente interrogante: Un estudiante de la modalidad de Artes, argumenta que la estadística no es de gran utilidad en su modalidad, estas de acuerdo con esa afirmación? Cómo ayudarías a que cambiara de opinión? Cuales serían tus argumentos? basándote en que teóricos?	
<b>Recursos</b>	
1.foro de debate denominado “Enseñar la Estadística antes que el Cálculo” <a href="https://youtu.be/b51c_VaS7A0">https://youtu.be/b51c_VaS7A0</a> con base en la ponencia que en este video hace Arthur Benjamín profesor de matemáticas. 2.gestor de curso (foro) 3.Diario matemático 4.tutorial aprendiendo a hacer un mapa mental en Spicynodes <a href="https://youtu.be/GbNkaWexFV0">https://youtu.be/GbNkaWexFV0</a>	
<b>Evidencias de la actividad</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respuestas a las preguntas de indagación</li> <li>▪ Participaciones en el foro de debate</li> </ul>	
<b>Valoración</b>	
Trabajo en equipo, debate y consolidación de respuestas. Respeto por las ideas de los demás, normas de cortesía, vocabulario empleado en el foro	
<b>Momento V: Problematización</b>	
<p><i>Se les presenta a los estudiantes el siguiente problema</i></p> <p>Los docentes de Educación física están diligenciando la ficha de Desarrollo corporal de los estudiantes INEMITAS, con el fin de categorizarlos con respecto a edad, talla, peso, y crear así un plan de ejercicios para cada grupo según los resultados de la categorización.</p> <p>Tú, y tu sección como estudiantes del ciclo V con conocimientos de Estadística deben realizar estas mediciones a los estudiantes de las 4 secciones de Décimo (10-1, 10-2, 10-3, 10-4 se incluye la sección a la que perteneces) y organizar la información variable edad en tablas de distribución de frecuencia variable discreta y las variables talla (estatura) y peso, en tablas de distribución de frecuencia variable continua, finalmente presentar la información edad traves de un diagrama circular u un diagrama de barras y la variable estatura mediante un polígono de frecuencia. Para finalizar debes elaborar el informe que se presentará a los docentes de</p>	



Educación Física a través de una presentación realizada en power point o en prezzi,. Recuerda usar excel para hacer las tablas, las gráficas y el cálculo de la media, la mediana y la moda de cada una de las tres variables .

#### Recursos

1. foro de debate denominado “Enseñar la Estadística antes que el Cálculo” [https://youtu.be/b51c\\_VaS7A0](https://youtu.be/b51c_VaS7A0) con base en la ponencia que en este video hace Arthur Benjamín profesor de matemáticas.
- 2.gestor de curso (foro)
- 3.Diario matemático
- 4.tutorial aprendiendo a hacer un mapa mental en Spicynodes <https://youtu.be/GbNkaWexFV0>

#### Evidencias de la actividad

- Respuestas a las preguntas de indagación
- Participaciones en el foro de debate

#### Valoración

Trabajo en equipo, debate y consolidación de respuestas.  
Respeto por las ideas de los demás, normas de cortesía, vocabulario empleado en el foro

#### Momento VI: Tematización

Se abordan las siguientes temáticas:

- Organización de información
- Elaboración e interpretación de tablas de Distribución de frecuencias para variable discreta y para variable continua.
- Elaboración e interpretación de gráficas estadísticas a partir de tablas de frecuencia
- Medidas de tendencia central.

#### Recursos

<https://youtu.be/ZcxjUR69IA> video construcción de una tabla de frecuencias variable continua.

Bases de datos

Video como realizar Gráficos en Excel <https://youtu.be/8FnlqDxCtuM>

Medidas de tendencia Central Consulte el video <https://youtu.be/1MY0IVs2-fk>

#### Evidencias de la actividad

Los estudiantes analizan el caso presentado y dan solución a la problemática expuesta. Publican en Slideshare las tablas de frecuencia, las gráficas y los análisis realizados de las bases de datos y suben la URL al gestor del curso.

#### Valoración

- Informe presentado al área de Educación Física, realizado en power point o prezzi. Publicarlo en Slideshare y subir la URL al gestor del curso

¡RECORDEMOS: Las medidas de tendencia central se pueden hallar para datos sin agrupar y para datos que han sido agrupados, reflexiona sobre la diferencia de procedimientos que se deben realizar para hallar estas medidas

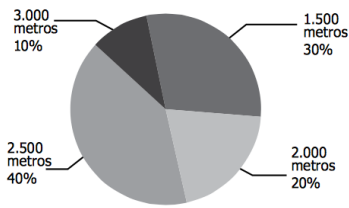
#### Momento VII: Aplicación

**Fase 1:** Con base en la tabla de frecuencias variable discreta de la sesión 1, realizar el análisis estadístico de la información, utilizando los resultados de los cálculos de las medidas de tendencia central y contestar las siguientes preguntas: qué indica la moda de los votos obtenidos (información recolectada mediante los escrutinios de votación) ? qué indica la media de los votos obtenidos (información recolectada mediante los escrutinios de votación)? qué indica la mediana de los votos obtenidos (información recolectada mediante los escrutinios de votación)? ¿Quién fue el ganador de las elecciones a personero? Cuáles son las funciones del personero?

**Fase 2:** Usando la hoja para pensar problemas resolver los siguientes problemas (una hoja por problema), describir detalladamente cada fase . Subir al gestor de curso

1. Para mejorar el estado físico de un atleta, el entrenador del equipo le sugirió correr en promedio 2.500 metros diarios durante un mes. El diagrama muestra los porcentajes correspondientes

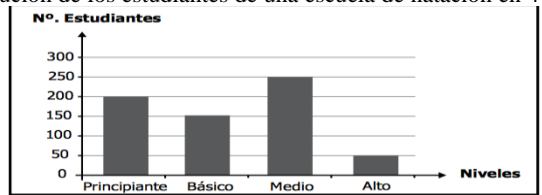




¿Cumplió el atleta la sugerencia del entrenador?

- A. Sí, porque el promedio de las distancias recorridas es 2.500 metros.
- B. Sí, porque el promedio de las distancias recorridas es 2.750 metros.
- C. No, porque el promedio de las distancias recorridas es 2.000 metros.
- D. No, porque el promedio de las distancias recorridas es 2.150 metros.

2. En la gráfica se representa la distribución de los estudiantes de una escuela de natación en 4 niveles: principiante, básico, medio y

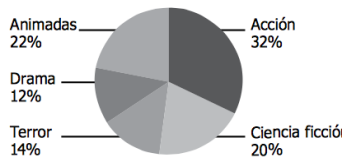


alto, al iniciar el curso de vacaciones.

Transcurridas dos semanas del curso, el 30% de los estudiantes que estaban en nivel medio, es decir, 75 estudiantes, ascendió al nivel alto. ¿Cuántos estudiantes quedaron en el nivel alto?

- A. 75 B. 80 C. 125 D. 175

3. La siguiente gráfica presenta información referida al género de película preferido por los estudiantes del INEM



Sesenta y tres estudiantes prefieren las películas de terror. ¿Cuántos prefieren las de ciencia ficción?

- A. 20 B. 90 C. 97 D. 105

Fuente: Problemas tomados de la prueba saber Noveno año 2015

**Recursos**

- Escrutinios votos elección gobierno escolar
- Diario matemático-
- Gestor del curso

<b>Evidencias de la actividad</b>
-Realización de actividades en la página interactiva (imprime el pantallazo y súbelo al gestor del curso).uso del material bibliográfico, participación y realización de las actividades propuestas en clase. - Solución del problema planteado, el estudiante debe presentar la solución y el empleo de las estrategias para solucionar un problema usando la “hoja para pensar problemas”
<b>Valoración</b>
-realización de actividades en la página interactiva, realización de actividades y ejercitación en clase -Aplica los conocimientos adquiridos a la realización de tablas de frecuencia y gráficos, usando la tecnología Excel. - Soluciona problemas del campo del pensamiento aleatorio, sistema de datos aplicando estrategias de resolución de problemas

<b>Momento VIII: Finalización</b>
-Espacio en el que los estudiantes escriben y exponen sus opiniones y se generan las conclusiones de la sesión del ambiente de aprendizaje trabajada.  Escribe tus opiniones sobre la actividad de esta sesión, describe también tu desempeño y las fortalezas y debilidades que encuentre.



SECRETARIA DE EDUCACIÓN  
COLEGIO INEM SANTIAGO PÉREZ LE D  
“SER CULTOS PARA SER LIBRES”



**PensATIC: Pensamiento Aleatorio y solución de problemas, Pensando y planeando...problemas estoy solucionando**

**SESIÓN 4 A**

<b>Conociendo el gestor de nuestro ambiente de aprendizaje- Plataforma Moodle</b>	
<b>Momento I: Propósitos de formación</b>	
<b>Resultados de aprendizaje</b>	-Adquirir habilidades en el uso del gestor o aula del ambiente de aprendizaje “ <i>Pensando y planeando ... problemas voy solucionando</i> ”, haciendo uso de la Netiqueta para debatir, y/o complementar las opiniones de sus compañeros.
<b>Indicador de desempeño</b>	-Participa en un foro, sube una tarea y desarrolla un cuestionario, fortaleciendo competencias lecto-escritoras y habilidades tecnológicas.
<b>Temática</b>	Cómo subir un archivo de una tarea, participar en un foro y presentar un quiz
<b>Momento II.</b>	
Evidencias de producto: participación en el foro, subir un archivo de una tarea, presentar un quiz, construir la Netiqueta. Evidencias de desempeño: uso del gestor del curso, plataforma Moodle LMS	
<b>Momento III: Contextualización del aprendizaje- Motivación</b>	
Iniciamos nuestro trabajo en el ambiente de aprendizaje, todo las actividades están diseñadas para que te conviertas en un asesor estadístico, y fortalezcas competencias matemáticas. Como complemento al trabajo en el aula regular de clase tendremos un gestor del curso... <b>Recuerda la competencia que vas a fortalecer:</b> Resuelve problemas a partir de un conjunto de datos presentados en tablas, diagramas de barras y diagrama circular, aplicando los conceptos matemáticos requeridos de una manera reflexiva, generando trabajo en equipo, fortaleciendo la comunicación y valorando los aportes de sus compañeros .  Para iniciar observa detalladamente la presentación “cómo aprenderemos en nuestro ambiente de aprendizaje” que esta en el gestor del curso.	
<b>Momento IV: Indagación – Concepciones previas</b>	
en una hoja Word contesta las siguientes preguntas: Sabes qué es un gestor de curso?, Sabes qué es un aula virtual de aprendizaje? Alguna vez has realizado un curso virtual? cuál? 1. Qué es un foro? Has participado en algún foro a través de un aula virtual de aprendizaje?	

2. Has respondido un cuestionario en un aula virtual de aprendizaje? <i>Guarda el archivo en PDF de la siguiente manera apellido-nombre-momento de indagación SI</i>
<b>Recursos</b>
1.video cómo aprenderemos en el ambiente de aprendizaje PensATIC 2.gestor de curso
<b>Evidencias de la actividad</b>
Participación en el foro de presentación, aportes a otro compañero en el foro, archivo, presentación de una evaluación
<b>Valoración</b>
Los estudiantes adquieren habilidad en el manejo de el gestor del curso respecto a subir un archivo, participar en un foro, presentar una evaluación
<b>Momento V: Problematización</b>
El curso de Estadística tendrá como apoyo un gestor de cursos o aula virtual de aprendizaje, allí realizarás las actividades que se te proponen y en algunas ocasiones deberás subir un archivo (una tarea, una actividad). También participarás en foros, chats, presentarás quiz, subirás imágenes, videos, es decir usarás la Tecnología de la Información y la Comunicación TIC . Con el fin de que no tengas inconvenientes en el uso de la plataforma y puedas optimizar tu tiempo y concentrarte en las actividades de nuestro ambiente de aprendizaje te invito a que realices la sesión 0. Esta será una enseñanza guiada, te explicaré como ingresar al gestor del curso y cómo participar en un foro, presentar una evaluación y subir una tarea.
<b>Recursos</b>
Gestor del curso.
<b>Evidencias de la actividad</b>
Uso de la plataforma Moodle o gestor de curso.
<b>Valoración</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participación en el foro, presentar una evaluación, subir un archivo.</li> </ul>
<b>Momento VI: Tematización</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en foros: un foro es un espacio en donde se posibilita generar una discusión sobre un problema o tema de interés, allí podrás dar tu opinión, debatir, complementar. Debes en cada participación cumplir con normas de cortesía, respeto, uso de excelente vocabulario.</li> <li>• Participación en chats: un chat es un encuentro acordado con los compañeros, no presencial, en el que se debate un tema.</li> <li>• Cuestionarios: sirven para confrontar tus conocimientos.</li> <li>• Tareas: espacios para subir tareas que realizas en Word, Excel, PowerPoint, y en diferentes formatos como PDF, JPG</li> </ul>
<b>Recursos</b>
Plataforma Moodle.
<b>Evidencias de la actividad</b>
Evidencia de desempeño: trabajo en el gestor del curso
<b>Valoración</b>
Respeto por las ideas de los demás, normas de cortesía
<b>Momento VII: Aplicación o proyección de los aprendizajes</b>
<p>A. participemos en un FORO Este es un foro de presentación, escribe tu nombre, hablamos de ti dando a conocer tus intereses, pasatiempos, la carrera que deseas estudiar etc. Luego lee las intervenciones de tus compañeros y realiza a alguno de ellos un comentario positivo (para esto da click en responder).</p> <p>B. presentemos un QUIZ (con el fin de entender como se responde un cuestionario en el gestor del curso, ingresa y en enseñanza guiada, aprende el procedimiento para presentarlo)</p> <p>C. Subamos una TAREA <i>súbelo en el link: suba AQUÍ el archivo de la TAREA</i></p>
<b>Recursos</b>
Gestor del curso
<b>Momento VIII: Finalización</b>
Una vez realizada la actividad, regresa al foro de presentación escribe que aprendiste, en que te es útil, si se logro o no el objetivo propuesto y todo lo que quieras comentar sobre el trabajo de la sesión 0



SECRETARIA DE EDUCACIÓN  
**COLEGIO INEM SANTIAGO PÉREZ I.E D**  
**“SER CULTOS PARA SER LIBRES**



**PensATIC: Pensamiento Aleatorio y solución de problemas, Pensando  
planeando...problemas estoy solucionando**

y

**SESIÓN 4**

**LA VIDA EN LA TIERRA DEPENDIENDO DE UN GRIFO...PORQUE TODOS SOMOS PARTE DEL  
MEDIO AMBIENTE**

<b>Y del medio ambiente qué?...la vida dependiendo de un grifo”</b>	
<b>Momento I: Propósitos de formación</b>	
<b>Resultados de aprendizaje</b>	-Solucionar la situación problemática planteada usando los conocimientos de estadística para interpretar la información presentada en tablas y gráficas referentes a un recibo de servicio público, e inferir conclusiones a partir de esta, aportando al cuidado de los recursos y del medio ambiente. -Resolver problemas a partir de datos estadísticos presentados en tablas y gráficas usando para ello la hoja para pensar los problemas y el Método Poya
<b>Indicador de desempeño</b>	-interpreta información presentada en tablas y gráficas, para inferir resultados y establecer conclusiones  -Soluciona problemas a partir de datos presentados en tablas y gráficos usando estrategias de resolución de forma reflexiva .  -Trabaja en equipo, comunica sus ideas y fomenta el respeto y la tolerancia para el logro de los objetivos propuestos de consolidación de la información y convivencia pacífica.
<b>Temática</b>	lectura e interpretación de información presentada en tablas y gráficas
<b>Centro de conocimiento</b>	1.Video <a href="https://youtu.be/aQPzI3zThZg">https://youtu.be/aQPzI3zThZg</a> 6. archivo PDF cómo hacer gráficas en Excel para variable continua
<b>Momento II: estrategia de evaluación</b>	
Evidencias de producto: proceso de solución dado a los problemas planteados, usando estrategias de solución hoja para pensar el problema y método Polya . Debes subir al gestor o aula virtual del curso la presentación del trabajo realizado en la sesión, se evalúa la calidad del trabajo, la solución dada al problema del momento de problematización y a los problemas del momento de aplicación usando la hoja para pensar el problema. Evidencias de desempeño: Rejilla de Auto y Coevaluación -Trabajo en equipo, debate y consolidación de respuestas. Respeto por las ideas de los demás, normas de cortesía, vocabulario empleado en el foro. -	
<b>Momento III: Contextualización del aprendizaje- Motivación</b>	
Para todos es sabido que el agua en el planeta se está acabando, dentro de algunos años es posible que tengamos que pagar tarifas muy altas por el agua (inclusive mayores a las que analizamos del agua embotellada). Como trabajo final de esta unidad, se propone que en grupos observen el video carta escrita en el futuro año 2070, búscalo en youtube en la dirección <a href="https://youtu.be/aQPzI3zThZg">https://youtu.be/aQPzI3zThZg</a>	
<b>Momento IV: Indagación – Concepciones previas</b>	
<b>FASE 1:</b> El día 22 de marzo fue establecido por Naciones Unidas como Día mundial del agua. A continuación haremos un boceto de la escasez global de agua Según el Fondo de Población de Naciones Unidas, dentro de 25 años una de cada tres personas en la Tierra tendrá poca agua o nada. Otros plantean que, en menos de veinte años, 3.000 millones de personas distribuidas en 52 países (un 40% de la población mundial proyectada) tendrán problemas por escasez de agua. Debemos ser responsables y ahorrar el agua, comenzando desde nuestra casa, luego en el cole y en todos los lugares en donde nos encontremos.  Únicamente el 2,5% del agua del planeta es dulce y menos de la mitad de ésta es de fácil acceso para las personas. Del agua utilizada por éstas, un 65% está destinado a la irrigación de cosechas, un 25% se gasta en la industria y un 10% lo consumen los hogares y los servicios municipales. Actualmente más de 31 países padecen de escasez y más de 1.000 millones de personas, sobre todo en América Latina, África y Asia, padecen algún grado de falta de agua. Teniendo en cuenta lo anterior responde las siguientes preguntas	
<b>FASE 2: Actividad en equipo:</b> Los estudiantes se organizan en equipos. La actividad consiste en armar un rompecabezas o un collage en el cual se muestran imágenes sobre el cuidado del agua, armen el rompecabezas(puede ser usando paint) y péguenla en el espacio correspondiente	

<b>Recursos</b>
- Video <a href="https://youtu.be/aQPzI3zThZg">https://youtu.be/aQPzI3zThZg</a> - Recibo servicio de acueducto
<b>Evidencias de la actividad</b>
Evidencia de producto: Escrito sobre el video carta escrita en el 2070, respuestas a las preguntas, rompecabezas evidencia de desempeño: trabajo colaborativo.
<b>Valoración</b>
Redacción, profundidad en el abordaje de la temática.
<b>Momento V: Problematización</b>
<i>Se les presenta a los estudiantes el siguiente problema</i> Al llegar a casa el señor Rodríguez, ve un recibo sobre la mesa, lo toma y observa únicamente el valor que tiene que pagar y la fecha de pago oportuno. era el recibo de pago del servicio de acueducto y alcantarillado de Bogotá. Preocupado y enfadado reúne a la familia y les cuenta lo que esta sucediendo con este líquido de vital importancia para todos y cada uno de los integrantes de la familia, les habla de la importancia del agua y su buen uso y pide a su hijo que cursa grado décimo en el INEM Santiago Pérez, que proceda a explicar el recibo: qué les están cobrando, cuál ha sido el comportamiento de la familia en el uso de este servicio y porque el cobro fue tan alto, para luego en equipo determinar que acciones van a seguir para no gastar tanta agua y así economizar tanto en agua como en dinero.

## Momento VII: Aplicación - proyección de los aprendizajes

Fase 2: problema tomados de la prueba SABER Noveno correspondientes a los años 2009 y 2015

### Problema Uno:

En la siguiente gráfica se muestra la variación del peso de Pedro respecto a su edad. Las regiones sombreadas permiten determinar cuándo ha tenido sobrepeso, peso normal o bajo peso.



¿En cuál de las siguientes tablas la información consignada corresponde a la información de la gráfica?

A.

Años	Peso en kilogramos
4	15
6	20
8	30
10	35
12	35

B.

Años	Peso en kilogramos
4	15
6	20
8	25
10	30
12	35

C.

Años	Peso en kilogramos
7	25
8	30
9	35
10	40
11	45

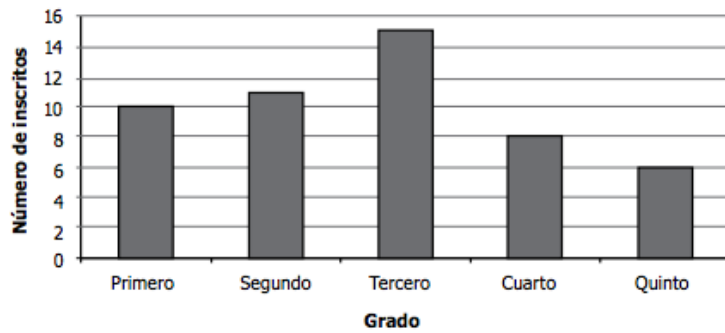
D.

Años	Peso en kilogramos
7	25
8	26
9	27
10	27
11	27

Problema Uno:

Problema Dos:

Algunos estudiantes de primaria de un colegio se inscribieron a una actividad cultural. El número de estudiantes inscritos, por grado, se muestra en la gráfica.



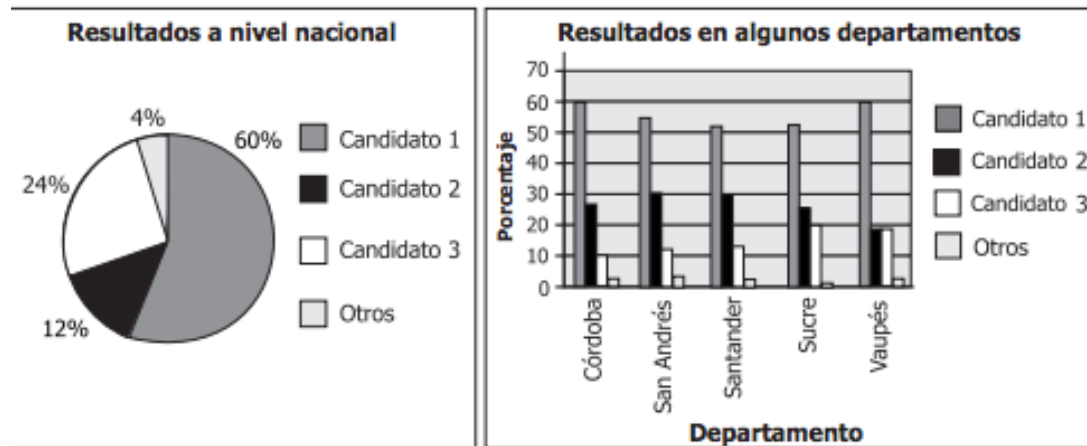
Gráfica

¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los estudiantes inscritos es correcta?

- A. Se inscribieron menos estudiantes de primero que de cualquiera de los otros grados.
- B. Se inscribieron menos estudiantes de segundo que de cuarto.
- C. Se inscribieron más estudiantes de tercero que de cualquiera de los otros grados.
- D. Se inscribieron más estudiantes de quinto que de cuarto.

**Problema Tres:**

i. Las siguientes gráficas muestran los resultados a nivel nacional y los resultados de algunos departamentos del país, en las elecciones presidenciales del año 2006.



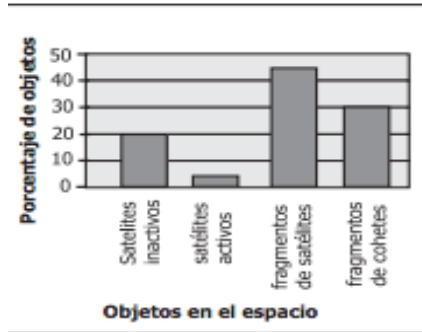
De acuerdo con las gráficas, se puede concluir que en los departamentos del país que **no** aparecen en la gráfica de barras, el Candidato 2 obtuvo

- A. el doble de votos que el Candidato 3.
- B. menor votación que el Candidato 3.
- C. igual votación que el Candidato 3.
- D. mayor votación que el Candidato 3.

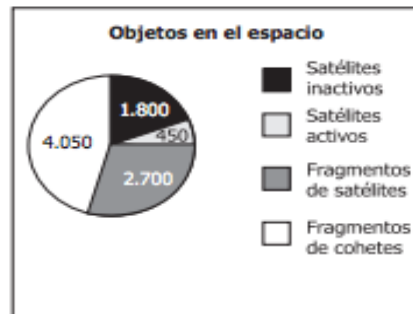
**Problema Cuatro:**

En la órbita espacial de la Tierra hay aproximadamente unos 9.000 objetos construidos por el ser humano. De estos objetos, 1.800 son satélites inactivos, 450 son satélites activos, 4.050 son fragmentos de satélites y 2.700 fragmentos de cohetes. ¿Cuál de los siguientes diagramas representa de manera más precisa la situación?

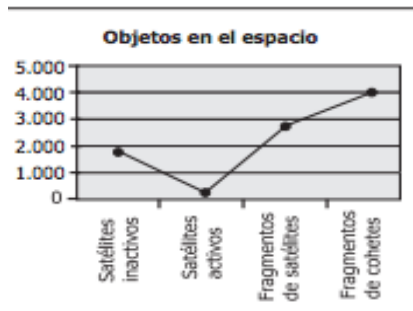
A.



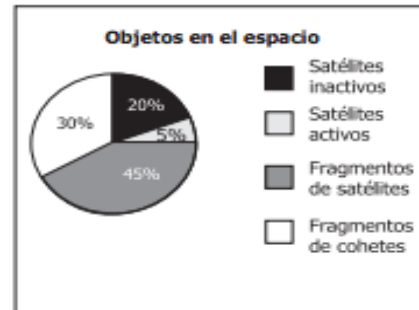
B.



C.



D.



A. A

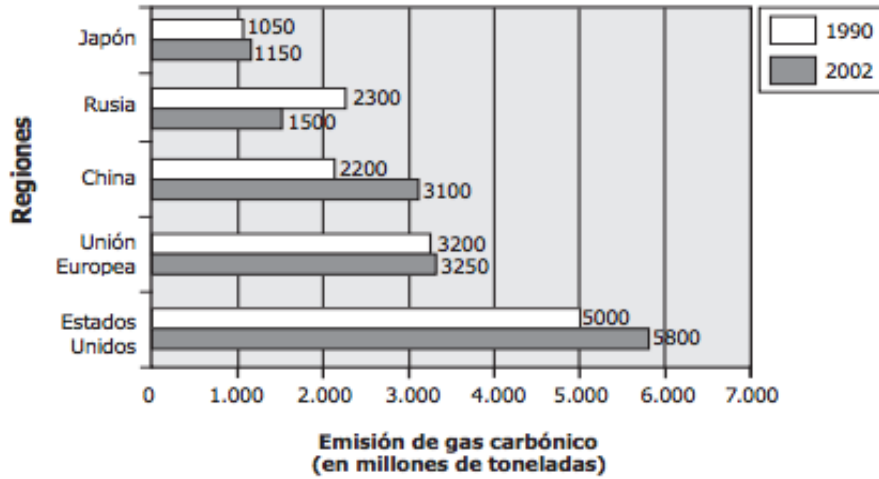
B. B

C. C

D. D

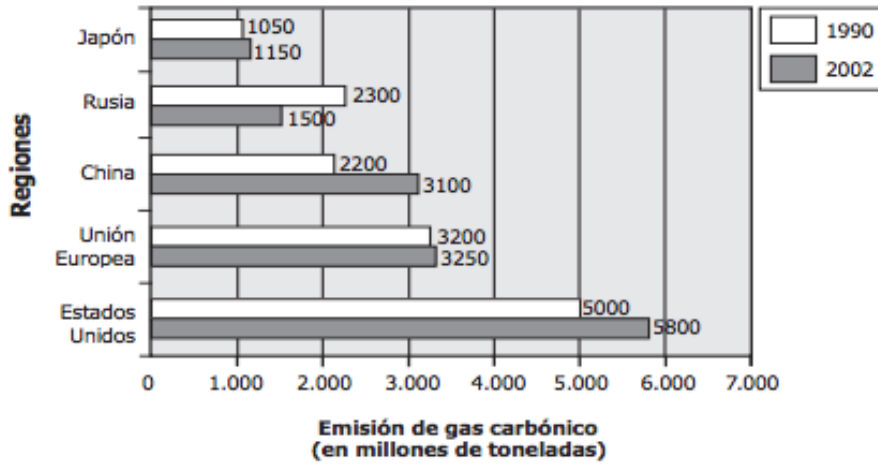


En la siguiente gráfica se muestran las emisiones de gas carbónico, en millones de toneladas, en algunas regiones del mundo durante los años 1990 y 2002.



De acuerdo con la gráfica se puede afirmar que el incremento en emisiones de gas carbónico entre 1990 y 2002 fue

En la siguiente gráfica se muestran las emisiones de gas carbónico, en millones de toneladas, en algunas regiones del mundo durante los años 1990 y 2002.



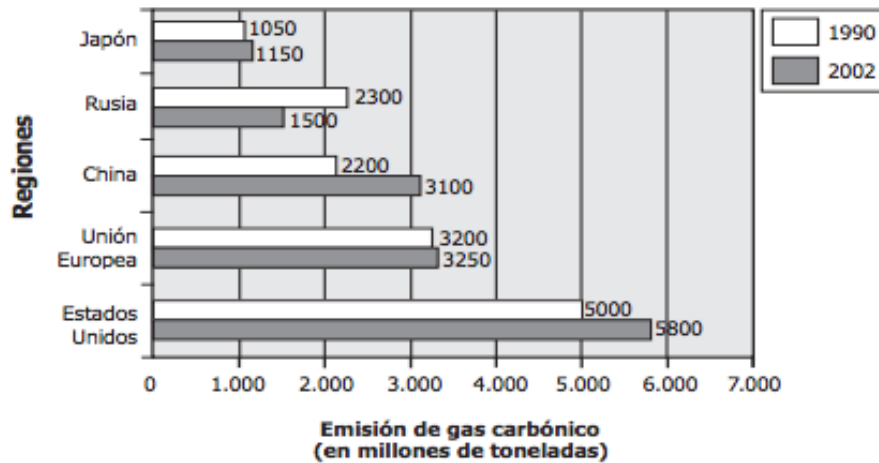
De acuerdo con la gráfica se puede afirmar que el incremento en emisiones de gas carbónico entre 1990 y 2002 fue

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

**momento VII: Aplicación - proyección de los aprendizajes**

**Problema Cinco:**

En la siguiente gráfica se muestran las emisiones de gas carbónico, en millones de toneladas, en algunas regiones del mundo durante los años 1990 y 2002.



De acuerdo con la gráfica se puede afirmar que el incremento en emisiones de gas carbónico entre 1990 y 2002 fue

- A. mayor en Estados Unidos que en China.
- B. mayor en la Unión Europea que en China.
- C. menor en Japón que en Rusia.
- D. menor en la Unión Europea que en Japón.

**Evidencias de la actividad**

Solución de los cinco problema propuestos y descripción de la estrategia empleada usando la hoja para pensar el problema.

**Valoración**

- realización de actividades en la página interactiva, realización de actividades y ejercitación en clase
- AA:Aplica los conocimientos adquiridos a la realización de tablas de frecuencia y gráficos usando la tecnología Excel. Soluciona problemas del campo del pensamiento aleatorio, sistema de datos aplicando estrategias de resolución de problemas.
- Realización de actividades en la página interactiva (imprime el pantallazo y súbelo al gestor del curso).uso del material bibliográfico, participación y realización de las actividades propuestas en clase.
- Solución del problema planteado, el estudiante debe presentar la solución y el empleo de las estrategias para solucionar un problema usando la "hoja para pensar problemas"

**Momento VIII: Finalización**

**Fase 1: puesta en común**

Espacio en el que los estudiantes escriben y exponen sus opiniones y se generan las conclusiones de la sesión del ambiente de aprendizaje trabajada, **puesta en común** y solución de los problemas de los momentos de problematización y aplicación .

**Fase 2:** Teniendo en cuenta las estrategias planteadas por los diferentes grupos, todos los estudiantes del curso firmaremos un acuerdo en el cuál vamos a seleccionar las mejores estrategias para usar y cuidar el agua en la casa y en el colegio, nos vamos a comprometer a cumplirlo y a explicarle a todos nuestros amigos y familiares, la importancia de usar y cuidar el agua en nuestros hogares y en colegio

**Fase 3:** Para la evaluación de la Sesión se tendrá en cuenta el desarrollo de la actividad, la solución dada a la situación problémica, la participación activa, el trabajo en equipo de los estudiantes, el respeto por el otro y la consolidación de ideas.

Para la evaluación de la Sesión 4 se tendrá en cuenta el desarrollo de la actividad, la participación activa, el trabajo en equipo de los estudiantes, el respeto por el otro y la consolidación de ideas a partir del aporte de cada uno de los integrantes del equipo.

Como competencias transversales el trabajo en equipo y las competencias comunicativas.



SECRETARIA DE EDUCACIÓN  
**COLEGIO INEM SANTIAGO PÉREZ I.E.D**  
**“SER CULTOS PARA SER LIBRES**

**PensATIC: Pensamiento Aleatorio y solución de problemas, Pensando y planeando...problemas estoy solucionando**

**SESION 5**



<b>Matemática con sentido social:Una tapa marca la diferencia...recolecta tapas, regala vida.</b>	
<b>Momento I: Propósitos de formación</b>	
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usar conceptos estadísticos para dar solución a situaciones específicas planteadas, a partir de el razonamiento y la comunicación en el equipo de trabajo.</li> <li>Solucionar la situación problemática planteada usando los conocimientos de estadística para organizar y presentar la información e inferir conclusiones a partir de la información recolectada,</li> <li>Resolver problemas a partir de datos estadísticos presentados en tablas y gráficas usando para ello la “ la hoja para pensar el problema”</li> </ul>
<b>Indicador de desempeño</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recolecta datos a partir de la medición, los organiza mediante tablas de frecuencia, los presenta mediante gráficas y los analiza para inferir conclusiones .</li> <li>Interpreta información a partir de la construcción y lectura de tablas de frecuencia.</li> <li>Representa y analiza información a partir de la construcción de gráficas estadísticas.</li> <li>Interpreta y analiza de forma crítica información que llega de diferentes fuentes, usando conceptos como media, mediana, moda.</li> <li>Participa dando a conocer sus opiniones fundamentadas, valorando y respetando los comentarios y/o aportes de sus compañeros generando un ambiente de convivencia y aprendizaje .</li> </ul>
<b>Temática</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recolección de información</li> <li>Organización de la información en tablas de datos o tabla de Distribución de frecuencia</li> <li>Presentación de la información a través de gráficas</li> <li>Medidas de tendencia central</li> </ul>
<b>Centro de conocimiento</b>	Video para foro de debate: <a href="https://youtu.be/Jsp6QzfcAv0">https://youtu.be/Jsp6QzfcAv0</a>
<b>Momento II: estrategia de evaluación</b>	
Evidencias de producto: debes subir al gestor o aula virtual del curso la presentación del trabajo realizado en la sesión, se evalúa la calidad del trabajo, la solución dada al problema del momento de problematización y al problema de aplicación usando la hoja para pensar el problema.	
Evidencias de desempeño: Rejilla de Auto y Coevaluación	
Actividad de Cierre del proyecto transversal recolecta tapas...regala vida.	
<b>Momento III: Contextualización del aprendizaje- Motivación</b>	
Grandes problemas nos invitan a ser mejores seres humanos, te invito a ver, analizar, pensar este video <a href="https://youtu.be/oVXsj2L9Q3s">https://youtu.be/oVXsj2L9Q3s</a> <a href="https://youtu.be/J9o2VEwfG0M">https://youtu.be/J9o2VEwfG0M</a>	
<b>Momento IV: Indagación – Concepciones previas</b>	
<u>Qué es un proyecto?</u> <u>Qué es un proyecto transversal?</u> <u>Qué es el cáncer? Para que sirven las tapas que se recolectan y son entregadas a los institutos cancerológicos o a las fundaciones de lucha contra el cáncer? La matemática y más propiamente la estadística son útiles en el pronóstico o en el tratamiento contra el cáncer?</u>	
<b>Recursos</b>	
<a href="https://www.cancer.gov/espanol/cancer/diagnostico-estadificacion/pronostico#estadísticas-supervivencia">https://www.cancer.gov/espanol/cancer/diagnostico-estadificacion/pronostico#estadísticas-supervivencia</a> foro de debate <a href="https://youtu.be/Jsp6QzfcAv0">https://youtu.be/Jsp6QzfcAv0</a>	
<b>Evidencias de la actividad</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Respuestas a las preguntas de indagación</li> <li>Participaciones en el foro de debate</li> </ul>	
<b>Valoración</b>	
Trabajo en equipo, debate y consolidación de respuestas. Respeto por las ideas de los demás, normas de cortesía	
<b>Momento V: Problematización</b>	

- *Se les presenta a los estudiantes el siguiente problema*

**!Ustedes pueden ayudar a las personas con cáncer!**, realizaremos un proyecto transversal, un proyecto que involucra a toda la comunidad Inemita, un proyecto que nos permite aprender conceptos y además servir a los demás, como tal se caracterizarán por la pasión por la investigación, serán líderes que motivarán a sus compañeros Inemitas, realizaremos concientización sobre esta enfermedad y sorbe una pequeña forma de solidarizarnos y ayudar, realizaremos un concurso que involucra a todos los estudiantes desde grado cero hasta grado once, recolectaremos tapas, las pesaremos con el fin de recolectar los datos sobre la cantidad de tapas entregadas por cada curso, haremos un estudio estadístico que permitirá no solamente saber que sección fue la ganadora, sino que nos permitirá conocer el comportamiento general de la institución, presentar un informe estadístico del proyecto introducción, justificación, objetivos, análisis estadístico (tablas, gráficas, medidas de tendencia central: media, moda, mediana, análisis de esta información), conclusiones, comentarios y realizar el cierre a través de una actividad que el área de ciencias tendrá a su cargo: el reinado ambiental (subir fotos de la participación de tu sección en este reinado).

#### Recursos

1. gestor de curso (foro) 2. Balanza 3. Hoja de cálculo Excel 4. tutorial como usar Excel para realizar tablas, gráficas y hallar medidas de tendencia central

#### Evidencias de la actividad

- Informe (momento de problematización). Fotos o evidencias de la actividad de cierre: reinado ambiental

#### Valoración

Trabajo en equipo, organización del concurso, recolección de tapas, medición del peso de las tapas entregadas por cada curso, tabla, gráficos, análisis de la información, informe presentado.

### Momento VI: Tematización

Se abordan las siguientes temáticas:

- Organización de información
- Elaboración e interpretación de tablas de Distribución de frecuencias para variable continua.
- Elaboración e interpretación de gráficas estadísticas a partir de tablas de frecuencia variable continua.
- Medidas de tendencia central.

#### Recursos

video construcción de una tabla de frecuencias variable discreta.

Bases de datos

Video como realizar Gráficos en Excel <https://youtu.be/8FnIqDxCtuM>

Medidas de tendencia Central Consulte el video <https://youtu.be/1MY0IVs2-fk>

#### Evidencias de la actividad

Los estudiantes analizan el caso presentado y dan solución a la problemática expuesta. Organizan un informe con las tablas de frecuencia, las gráficas y los análisis realizados de las bases de datos y suben la URL al gestor del curso.

#### Valoración

- Informe presentado al área de Ciencias, realizado en power point o prezzi y subir la URL al gestor del curso

### Momento VII: Aplicación - proyección de los aprendizajes

Resolver en línea los 9 problemas de la prueba de salida del ambiente de aprendizaje PensATIC: pensamiento aleatorio y resolución de problemas, pensando y planeando problemas estoy solucionando.

#### Recursos

Tablets Hoja de cálculo Excel Gestor del curso

#### Evidencias de la actividad

- Presentación de la prueba de salida (en línea)

#### Valoración

-Aplica los conocimientos adquiridos en la realización de tablas de frecuencia y gráficos, usando la tecnología (Hoja de cálculo Excel).

-Soluciona problemas del campo del pensamiento aleatorio, sistema de datos a partir de tablas y gráficas aplicando estrategias de resolución de problemas.

### Momento: Finalización

**Fase 1:** Espacio en el que los estudiantes escriben y exponen sus opiniones y se generan las conclusiones de la sesión del ambiente de aprendizaje trabajada, **puesta en común** y solución de los problemas de los momentos de problematización y aplicación .

**Fase 2:** Escribe tus opiniones sobre la actividad de esta sesión.

**Fase 3:** responde la encuesta que se encuentra en el gestor del curso o plataforma virtual de aprendizaje.

**Anexo C: evaluación del ambiente de aprendizaje**  
*instrumento de auto-evaluación del ambiente de aprendizaje pensatic*

AUTOEVALUACIÓN																	
FORMATO DE OBSERVACIÓN DE AMBIENTES DE APRENDIZAJE																	
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA																	
SED, Ambiente de aprendizaje para el desarrollo humano (RCC), Vol. 3																	
COLEGIO	INEM SANTIAGO PÉREZ																
NOMBRE DEL DOCENTE	BLANCA CECILIA CASAS CASTILLO			ÁREA	MATEMÁTICAS												
NOMBRE DEL OBSERVADOR				CARGO													
CICLO	1	2	3	4	5 GRADO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Por favor marque la opción que más se ajusta a la observado en el diseño del AA, siguiendo los descriptores sugeridos																	

COMPETENCIA U OBJETIVO DE APRENDIZAJE							
CATEGORÍA	CRITERIOS	ESCALA DE VALORACIÓN					
		5	4	3	2	1	0
COMPETENCIAS U OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	CARÁCTER EXPLÍCITO DE LAS COMPETENCIAS U OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	Plantee una o varias competencias u objetivos de aprendizaje explícitos, que apuntan de manera intencionada <b>a una</b> de las dimensiones del desarrollo humano, <b>teniendo en cuenta</b> las necesidades y potencialidades de los estudiantes	Plantee una o varias competencias u objetivos de aprendizaje explícitos, que apuntan de manera intencionada <b>a una</b> de las dimensiones del desarrollo humano, <b>teniendo en cuenta la mitad</b> de las necesidades y potencialidades de los estudiantes	Plantee competencias u objetivos de aprendizaje explícitos, que apuntan de manera intencionada <b>a una</b> de las tres dimensiones del desarrollo humano, <b>teniendo</b> en cuenta las necesidades, <b>pero no</b> las potencialidades de los estudiantes	Plantee competencias u objetivos de aprendizaje explícitos, que apuntan de manera intencionada <b>a una</b> de las tres dimensiones del desarrollo humano, <b>no teniendo</b> en cuenta las necesidades, <b>pero si</b> las potencialidades de los estudiantes	Plantee competencias u objetivos de aprendizaje explícitos, que apuntan de manera intencionada <b>a una</b> de las tres dimensiones del desarrollo humano, <b>sin</b> tener en cuenta las necesidades y potencialidades de los estudiantes	<b>No plantee</b> competencias u objetivos de aprendizaje explícitos

SECUENCIA							
CATEGORÍA	CRITERIOS	5	4	3	2	1	0
SEGUIMIENTO ADECUADO DE LAS ACCIONES PEDAGÓGICAS EVIDENCIANDO UNA PLANEACIÓN PREVIA	PLANEACIÓN	Existe una planeación pedagógica y didáctica rigurosa, que se evidencia en cada uno de los momentos del AA, organizando <b>todas</b> las actividades para desarrollar las competencias o lograr los objetivos de aprendizaje	Existe una planeación pedagógica y didáctica general, faltando detalle suficiente que permita organizar <b>todas</b> las actividades para desarrollar las competencias o lograr los objetivos de aprendizaje	Existe una planeación, con <b>la mitad</b> de las actividades para desarrollar las competencias o lograr los objetivos de aprendizaje	Existe una planeación, con <b>la tercera parte</b> de las actividades para desarrollar las competencias o lograr los objetivos de aprendizaje	<b>No existe</b> planeación	<b>No existe</b> planeación

		DIDÁCTICA					
CATEGORÍA	CRITERIOS	5	4	3	2	1	0
ASIGNACIÓN DE UN ROL ACTIVO DEL ESTUDIANTE EN LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS	NIVEL DE PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN EL DESARROLLO DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE	Los estudiantes <b>participan activamente</b> en la construcción del aprendizaje, a través de las actividades diseñadas	Los estudiantes participan en <b>todas</b> las actividades diseñadas para la construcción del aprendizaje	Los estudiantes participan en <b>la mitad</b> de las actividades diseñadas para la construcción del aprendizaje	Los estudiantes participan en <b>la tercera parte</b> de las actividades diseñadas para la construcción del aprendizaje	Los estudiantes <b>no tienen</b> oportunidad de participar en la construcción del aprendizaje y quedan encasillados en un rol pasivo del proceso	Los estudiantes tienen un <b>rol pasivo</b> del proceso
	CATEGORÍA	5	4	3	2	1	0
INTERACCIÓN ENTRE LOS PROTAGONISTAS	MAESTRO	El ambiente de aprendizaje diseñado tiene como <b>guía</b> del proceso de formación al profesor, porque promueve la <b>interacción</b> con el docente, generando <b>motivación</b> por el aprendizaje	El ambiente de aprendizaje diseñado tiene como <b>centro</b> del proceso de formación al profesor, porque promueve la <b>interacción</b> con el docente, generando <b>motivación</b> por el aprendizaje	El ambiente de aprendizaje diseñado tiene como <b>centro</b> del proceso de formación al profesor, porque promueve la <b>interacción</b> con el docente, <b>pero no</b> genera motivación por el aprendizaje	El ambiente de aprendizaje diseñado tiene como <b>centro</b> del proceso de formación al profesor, <b>no</b> promueve la interacción con el docente, <b>ni genera</b> motivación por el aprendizaje	El ambiente de aprendizaje diseñado está <b>centrado</b> en el profesor	
	ESTUDIANTES	El ambiente de aprendizaje diseñado tiene como <b>centro</b> del proceso de formación al estudiante, porque promueve el <b>trabajo colaborativo/en equipo</b> y <b>hay siempre interacción</b> con el docente, generando <b>motivación</b> por el aprendizaje	El ambiente de aprendizaje diseñado tiene como <b>participe</b> del proceso de formación al estudiante, porque <b>promueve el trabajo colaborativo/en equipo</b> y <b>hay gran interacción</b> con el docente, generando poca motivación por el aprendizaje	El ambiente de aprendizaje diseñado tiene como <b>participe</b> del proceso de formación al estudiante, <b>pero no</b> promueve el trabajo colaborativo/en equipo, promueve <b>interacción</b> con el docente, generando <b>poca</b> motivación por el aprendizaje	El ambiente de aprendizaje diseñado <b>no tiene</b> como participe del proceso de formación al estudiante, presenta la <b>interacción</b> con el docente, <b>pero no</b> genera motivación por el aprendizaje	El ambiente de aprendizaje diseñado está <b>centrado</b> en el profesor	
CATEGORÍA	CRITERIOS	5	4	3	2	1	0

**Anexo D. PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN, EVALUACIÓN DEL AA RESPECTO A PROCESOS PEDAGÓGICOS**  
**PROTOCOLO DE OBSERVACIÓN**  
**PARA EL ACOMPAÑAMIENTO, EVALUACIÓN Y RETROALIMENTACION**  
**DE PROCESOS PEDAGÓGICOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE AMBIENTES DE**  
**APRENDIZAJE<sup>3</sup>**

**COLEGIO:** INEM Santiago Pérez

**PEI:** Educación, ciencia y tecnología para la formación del ciudadano del siglo XXI

**Ciclo:** 5

**Par pedagógico:** Edgar Rincón García- Alberto Ojeda y docentes área de Matemáticas

**Fecha:** Octubre 28 de 2016

---

**PROPÓSITO:**

Permitir la observación de ambientes de aprendizaje entre pares académicos para el acompañamiento, evaluación y retroalimentación del proceso con el fin de aportar a la transformación de las prácticas pedagógicas.

**ESCALA CUALITATIVA DE VALORACIÓN:**

Se empleará la siguiente escala con las respectivas abreviaturas:

MUY EVIDENTE ME	EVIDENTE E	POCO EVIDENTE PE	SIN EVIDENCIA SE
Es muy clara la presencia del aspecto observado	Se tiene certeza del aspecto observado		No existe presencia del aspecto observación

**OBSERVACIÓN Y EVALUACIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE COMO PROCESO PEDAGÓGICO**

ASPECTO	PREGUNTAS ORIENTADORAS PARA LA OBSERVACIÓN	EVIDENCIAS	ESCALA DE VALORACIÓN			
	El ambiente indaga y da respuesta a:		SE	PE	E	ME
<b>CONCEPCIONES PREVIAS</b>	¿Qué vivencias y acercamientos ha tenido el estudiante con los aprendizajes que propone el ambiente?	Se indaga sobre los conocimientos previos base del aprendizaje significativo				X
<b>PROPÓSITOS DE FORMACIÓN</b>	¿Cuál es la intencionalidad pedagógica del ambiente propuesto? ¿Qué se quiere enseñar y para qué le va a servir al estudiante en su cotidianidad?	Se da cuenta claramente de la competencia a fortalecer, los resultados de aprendizaje y los indicadores de desempeño				X
<b>PLANTEAMIENTO DE LA ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN</b>	¿Con qué criterios se evaluará en el ambiente de aprendizaje?	Se detalla claramente: Evidencias de producto Evidencias de desempeño Rejillas de evaluación				X

<sup>3</sup> Tomado de Secretaría



<b>DESARROLLO Y POTENCIALIDADES DE LOS APRENDIZAJES</b>	¿Qué conocimientos, habilidades y capacidades se potencian en el estudiante? ¿Qué condiciones se crean en el ambiente para el desarrollo de los aprendizajes?	Momento de tematización, momento de problematización: se parte de una situación problema en contexto, se ubica al estudiante como actor directo de la solución del problema y en su rol busca estrategias de solución fomentando el trabajo colaborativo, las inter relaciones y la comunicación				X
<b>CONSOLIDACIÓN Y LECTURA DE AVANCE DEL PROCESO</b>	¿Cómo se recogen y se orientan en conclusiones generales las experiencias de los estudiantes en el ambiente? ¿Cómo se retroalimenta el proceso para que todos los estudiantes logren el propósito de formación?	Momento de finalización: <b>Fase 1:</b> Espacio en el que los estudiantes escriben y exponen sus opiniones y se generan las conclusiones de la sesión del ambiente de aprendizaje trabajada, <b>puesta en común</b> y solución de los problemas de los momentos de problematización y aplicación .  <b>Fase 2:</b> Escribe tus opiniones sobre la actividad de esta sesión.  <b>Fase 3:</b> responde la encuesta que se encuentra en el gestor del curso o <u>plataforma virtual de aprendizaje.</u>				X
<b>EVALUACIÓN Y PROYECCIÓN DE APRENDIZAJES</b>	¿Qué evidencias muestran el progreso de los estudiantes respecto a los aprendizajes propuestos? ¿Qué acciones complementarias propone el ambiente para que el estudiante aplique sus nuevos aprendizajes en su cotidianidad?	Evaluación en línea (resolución de problemas del campo del pensamiento aleatorio en el estándar: resuelvo problemas a partir de tablas y gráficas. Tomados de la prueba SABER noveno de los años 2009 a 2015 en los niveles de dificultad bajo, medio y avanzado. -metacognición -foros. -Proyecto transversal recolecta tapas...regala vida -recolección, organización y presentación de información gobierno escolar y mediciones, encuestas relacionadas con la vida escolar				X



**Anexo E: EVALUACIÓN DEL AA RESPECTO A PROCESOS DE COMUNICACIÓN**

**OBSERVACION Y EVALUACION DEL AMBIENTE DE TRABAJO DE LOS  
PROCESOS DE COMUNICACIÓN,  
JUEGO DE ROLES E INTERACCIÓN  
DE PARTICIPANTES**

ASPECTO	PREGUNTAS ORIENTADORAS PARA LA OBSERVACIÓN	EVIDENCIAS	ESCALA DE VALORACIÓN			
	El ambiente indaga y da respuesta a:		SE	PE	E	ME
<b>ROL DOCENTE</b>	¿En el ejercicio docente se evidencian acciones orientadas a que el estudiante aprenda a aprender?	La docente diseña actividades con una secuencia, facilita recursos, las actividades parten de una situación problema en contexto a la cual el estudiante da solución en trabajo colaborativo, y luego aplica a solución de problemas estandarizados propios de la disciplina validados y liberados. -Esta atenta a las necesidades de los estudiantes, los guía y motiva y encauza los foros, las participaciones para llegar al momento de la puesta en común.				X
<b>ROL DEL ESTUDIANTE</b>	¿El ambiente crea oportunidades para que el estudiante interactúe, colabore y participe en el proceso?	El estudiante es el protagonista del aprendizaje, consulta, debate, participa, asume el rol en su equipo de trabajo.				X
<b>RELACIÓN DOCENTE-ESTUDIANTE</b>	¿Se establecen relaciones horizontales, de diálogos permanentes, cálidos y amables?	La docente se caracteriza por el trato respetuoso y motivador, esta permanentemente pendiente de la comunicación de los estudiantes, su vocabulario, atiende sus inquietudes y genera un ambiente de confianza y respeto.				X
<b>RELACIÓN DOCENTE-DOCENTE</b>	¿La relación entre pares docentes evidencia trabajo en equipo y ejercicio interdisciplinar?	En reuniones de área se ha revisado el ambiente, se aceptan comentarios y se hacen adecuaciones. -se trabajaron las sesiones interdisciplinariamente con las áreas de español, sociales, informática, ciencias. -se permitió la asistencia al aula de la docente por parte de los docentes del área quienes observaron, registraron sus comentarios y generaron aportes.				X

<b>RELACIÓN ESTUDIANTE-ESTUDIANTE</b>	¿La interacción entre estudiantes refleja colaboración, aceptación de la diferencia, tolerancia, inclusión, respeto por el otro, trabajo en equipo y buen trato?	Las relaciones inter-personales han mejorado considerablemente, se nota trabajo en equipo, motivación, respeto por las ideas de los demás y propias, concertación, trabajo colaborativo. Este es uno de los resultados más visibles del A.A				
<b>PROCESOS DE COMUNICACIÓN</b>	¿Se dan pautas para leer, escribir, escuchar y hablar?	Las relaciones inter-personales han mejorado considerablemente, se nota trabajo en equipo, motivación, respeto por las ideas de los demás y propias, concertación, trabajo colaborativo. Este es uno de los resultados más visibles del A.A				

**Anexo F: OBSERVACIÓN Y EVALUACIÓN DEL AMBIENTE RESPECTO A LA ARTICULACIÓN DE LOS NIVELES I, II Y III**

ASPECTO	PREGUNTAS ORIENTADORAS PARA LA OBSERVACIÓN	EVIDENCIAS	ESCALA DE VALORACIÓN			
	El ambiente indaga y da respuesta a:		SE	PE	E	ME
<b>NIVEL I ACUERDOS INSTITUCIONALES</b>	¿En el ambiente se perciben acciones orientadas y coherentes con el PEI, ( modelo pedagógico) ?	El A.A se diseño teniendo en cuenta el modelo y el enfoque pedagógico y da cuenta de él				X
<b>NIVEL II ACUERDOS DE CICLO</b>	<input type="checkbox"/> ¿El ambiente tiene en cuenta las necesidades de desarrollo de los estudiantes del ciclo? <input type="checkbox"/> ¿Se evidencia la impronta de ciclo,? <input type="checkbox"/> ¿Se evidencia la estrategia de integración curricular?	Parte de la caracterización de los estudiantes del ciclo 5, los acuerdos institucionales que se realizaron en jornadas pedagógicas del ciclo V, lideradas por la docente líder del ciclo y representante del área de matemáticas, quién a su vez es la responsable del A.A. Es clara la participación de las otras áreas en el Ambiente.				X

<p><b>NIVEL III AMBIENTES DE APRENDIZAJE</b></p>	<p><input type="checkbox"/> ¿Se utilizan escenarios diferentes al salón de clase?</p> <p><input type="checkbox"/> ¿Se emplean recursos didácticos variados?</p> <p><input type="checkbox"/> ¿La evaluación es un proceso permanente y continuo?</p>	<p>Los estudiantes recolectaron datos estadísticos a partir de la encuesta, la medición, bases de datos, actas de escrutinio votaciones gobierno escolar, se desplazaron al patio y a las aulas de sus compañeros de ciclo, utilizaron tabletas, celulares, grabaron videos, tomaron fotos, organizaron el concurso recolecta tapas...regala vida para ser donadas a la Fundación SANAR y para ello pesaron la tapas de cada curso de preescolar a grado once, tabularon, graficaron, analizaron usando medidas de tendencia central y no posicionales, para finalmente en la actividad de cierre dar a conocer mediante el boletINEM (boletín de la institución ) mediante una cartilla digital, los resultados.</p> <p>- la evaluación es constante, se realiza en cada sesión (en cada momento de la secuencia), es dialógica y permanente.</p>				<p>X</p>
--	---	--	--	--	--	----------

Los docentes del área de matemáticas trabajamos en la revisión de las sesiones, el acompañamiento mediante la observación detallada de algunas de las sesiones y el registro de notas o comentarios en el momento de pilotaje para proceder a la implementación.

Felicitaciones a la Docente Blanca Cecilia Casas Castillo líder del ciclo V y representante de área de matemáticas quien nos motiva con el ejemplo y permite la consolidación de equipos de trabajo de docentes para cualificar nuestra actividad pedagógica y llegar a los estudiantes quienes quieren que sus docentes se actualicen y atiendan a sus necesidades y ritmos de aprendizaje.

**EVALUADOR:**

Edgar Rincón García – Alberto Ojeda  
 Docentes Area de Matemáticas  
 INEM Santiago Pérez- Ciclo V



**Anexo 7: PRUEBA DE SALIDA**  
**ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ**  
**Bogotá Humana**  
**SECRETARIA DE EDUCACIÓN**  
**COLEGIO INEM SANTIAGO PÉREZ**  
**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL**  
**“SER CULTOS PARA SER LIBRES”**



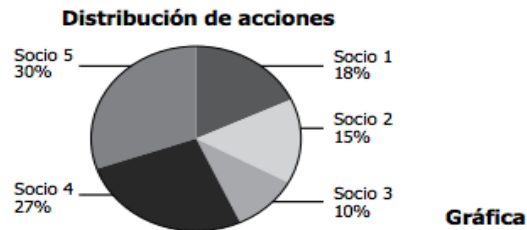
**PRUEBA DE SALIDA**

PensATIC: pensamiento aleatorio y resolución de problemas... pensando y planeando, problemas estoy solucionando

La prueba de salida se realiza en línea en la plataforma MOODLE, gestor del AA PensATIC.  
 Los problemas fueron tomados de la Prueba SABER grado Noveno correspondiente al periodo 2000-2015

Resolver los 9 problemas correspondientes al pensamiento aleatorio, señalar UNA ÚNICA respuesta en cada pregunta .

La siguiente gráfica representa la distribución de las acciones de una empresa entre sus socios.



Ciento treinta y dos acciones de la compañía pertenecen a los socios 1 y 2. ¿Cuántas acciones tiene el socio 5?

- A. 30
- B. 120
- C. 165
- D. 280

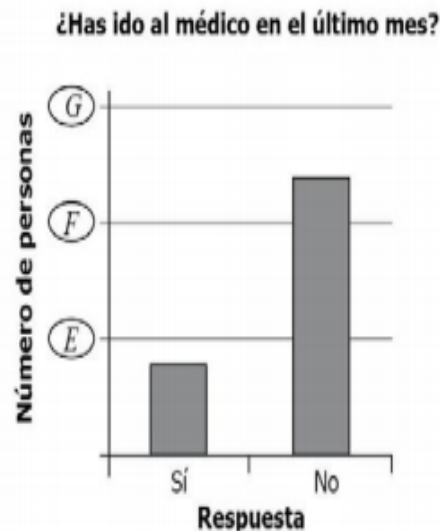
• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Resolución
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	B

Con la información que aparece en la siguiente tabla,

¿Has ido al médico en el último mes?	Número de personas
Sí	40
No	120

Tania elaboró correctamente el diagrama de barras que aparece a continuación.



¿Qué números escribió Tania en la posición indicada por los óvalos *E*, *F* y *G* respectivamente?

- A. 0, 40, 120
- B. 0, 100, 200
- C. 40, 120, 150
- D. 50, 100, 150

• **Estructura**

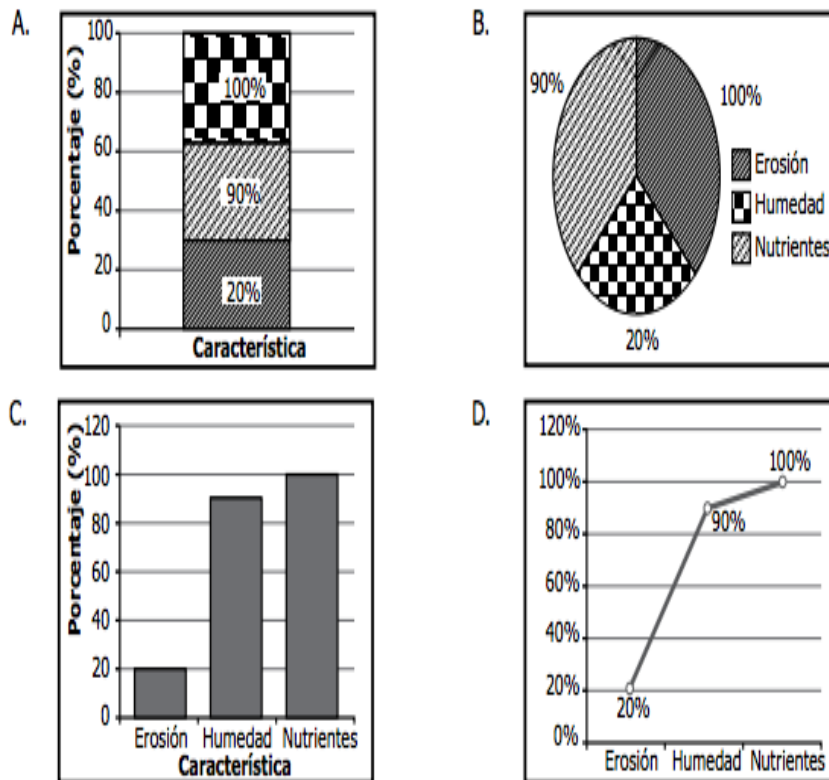
<b>Competencia</b>	Comunicación, representación y modelación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Reconocer relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analizar la pertinencia de la representación.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	D

La tabla registra los porcentajes de erosión, humedad y nutrientes de un bosque que no ha sido intervenido por los humanos.

Característica	Porcentaje (%)
Erosión	20
Humedad	90
Nutrientes	100

**Tabla**

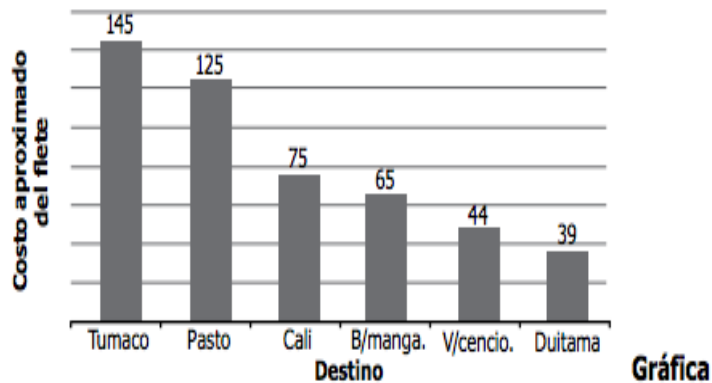
El diagrama que representa apropiadamente la información anterior es



• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Reconocer relaciones entre diferentes representaciones de un conjunto de datos y analizar la pertinencia de la representación.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	C

La gráfica muestra el costo aproximado (en miles de pesos) del flete de transporte de carga desde Bogotá hacia algunos destinos de Colombia.



*Tomado de Decreto 2663 de julio 21 de 2008 con base en la resolución 3175 de 2008*

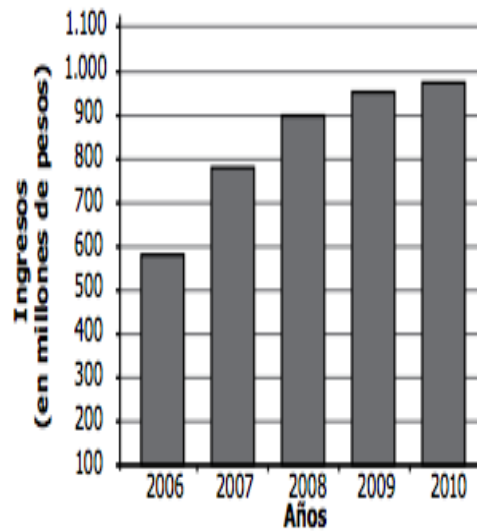
De acuerdo con la información de la gráfica, el costo promedio del flete (en miles de pesos), en estas ciudades, está entre

- A. 39 y 65
- B. 44 y 65
- C. 75 y 125
- D. 125 y 135

• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Comunicación
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Reconocer la media, mediana y moda con base en la representación de un conjunto de datos y explicitar sus diferencias en distribuciones diferentes.
<b>Nivel de desempeño</b>	Avanzado
<b>Respuesta Correcta</b>	C

La gráfica muestra información sobre los ingresos en millones de pesos de una empresa en los últimos 5 años.



Gráfica

Si la tendencia se mantuvo, los ingresos de 2011 aumentaron respecto a los de 2010, aproximadamente,

- A. entre 10 y 14 millones de pesos.
- B. entre 17 y 21 millones de pesos.
- C. entre 24 y 28 millones de pesos.
- D. entre 31 y 35 millones de pesos.

• Estructura

<b>Competencia</b>	Razonamiento
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Formular inferencias y justificar razonamientos y conclusiones a partir del análisis de información estadística.
<b>Nivel de desempeño</b>	Avanzado
<b>Respuesta Correcta</b>	A



Los 400 estudiantes de un colegio se clasificaron en cinco grupos, de acuerdo con su edad en años, así: 0 a 10, 11 a 13, 14 a 16, 17 a 19 y 20 a 22.

Se sabe que la probabilidad de seleccionar al azar un estudiante del colegio con edades entre 11 y 16 años es del 60%.

¿Cuál de las siguientes tablas puede representar correctamente la clasificación y distribución de los estudiantes del colegio?

A.

<b>Edad (años)</b>	0 a 10	11 a 13	14 a 16	17 a 19	20 a 22
<b>Número de estudiantes</b>	110	90	70	105	25

B.

<b>Edad (años)</b>	0 a 10	11 a 13	14 a 16	17 a 19	20 a 22
<b>Número de estudiantes</b>	120	60	60	130	30

C.

<b>Edad (años)</b>	0 a 10	11 a 13	14 a 16	17 a 19	20 a 22
<b>Número de estudiantes</b>	50	100	140	70	40

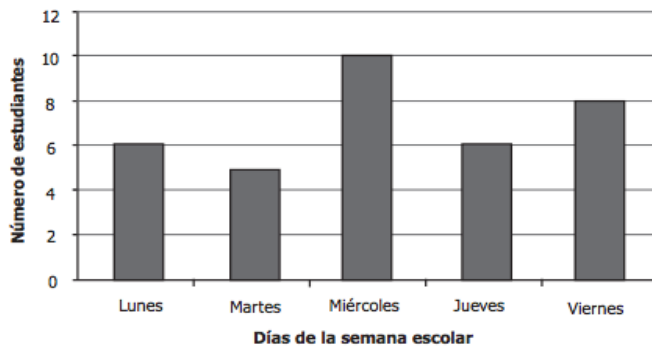
D.

<b>Edad (años)</b>	0 a 10	11 a 13	14 a 16	17 a 19	20 a 22
<b>Número de estudiantes</b>	145	35	45	75	100

• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Razonamiento
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Establecer conjeturas y verificar hipótesis acerca de los resultados de un experimento aleatorio usando conceptos básicos de probabilidad.
<b>Nivel de desempeño</b>	Avanzado
<b>Respuesta Correcta</b>	C

La gráfica muestra el número de estudiantes que asistió a una biblioteca escolar durante una semana.



Gráfica

¿Cuál es el promedio diario de asistencia a la biblioteca durante esta semana?

- A. 6
- B. 7
- C. 8
- D. 10

• Estructura

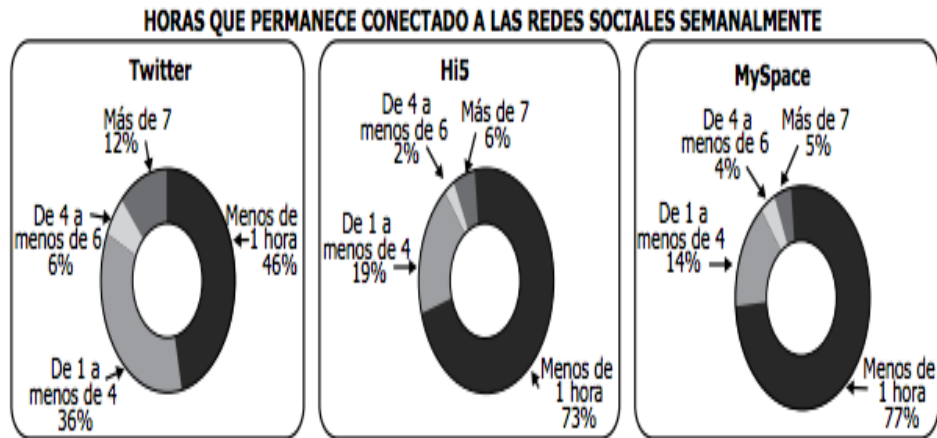
Competencia	Comunicación
Componente	Aleatorio
Afirmación	Reconocer la media, mediana y moda con base en la representación de un conjunto de datos y explicar sus diferencias en distribuciones diferentes.
Nivel de desempeño	Avanzado
Respuesta Correcta	B

Se les preguntó a 32 estudiantes de un colegio por el número de horas que dedican a ver televisión diariamente. Los resultados aparecen en la siguiente lista.

0, 2, 4, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 0, 2, 4, 2, 2, 4, 0, 4, 2, 2, 4, 2, 2, 3, 3, 2, 2, 2, 2, 4, 4, 0

8. ¿Cuál es la moda de esta lista?	
A. 0	
B. 2	
C. 3	
D. 4	
Competencia	Planteamiento y resolución de problemas
Componente	Aleatorio
Afirmación	Resolver problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.
Respuesta correcta	<b>B</b>
Para responder acertadamente este tipo de preguntas, el estudiante debe conocer las medidas de tendencia central de manera formal. En este caso, debe identificar que la frecuencia del dato <b>2 horas de dedicación para ver televisión</b> tiene una frecuencia de 16, que corresponde a la mitad de los datos recolectados, por tanto, cualquier otro dato tendrá una frecuencia menor; entonces, la moda es 2.	
Nivel	Mínimo

Un estudio realizado en el año 2010 por *Analitika Research & Marketing*, presentó las siguientes gráficas, relacionadas con el tiempo de conexión de los usuarios, de tres redes sociales.



Tomado de: *Analitika Research y Marketing* (2010).

De acuerdo con la información, al escoger una de estas redes es más frecuente que los usuarios de esta red se conecten semanalmente

- A. menos de 1 hora.
- B. de 1 hora a menos de 4 horas.
- C. de 4 horas a menos de 6 horas.
- D. más de 7 horas.

• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Resolución
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Resolver problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	A

Un estudiante dejó caer una pelota 6 veces desde la azotea de un edificio de 20 m de altura. En la siguiente tabla, el estudiante registró el tiempo que tardó la pelota en llegar al suelo, en cada una de las caídas.

Número de caída	Tiempo de caída (segundos)
Primera	2
Segunda	2,1
Tercera	1,9
Cuarta	2
Quinta	1,8
Sexta	2,2

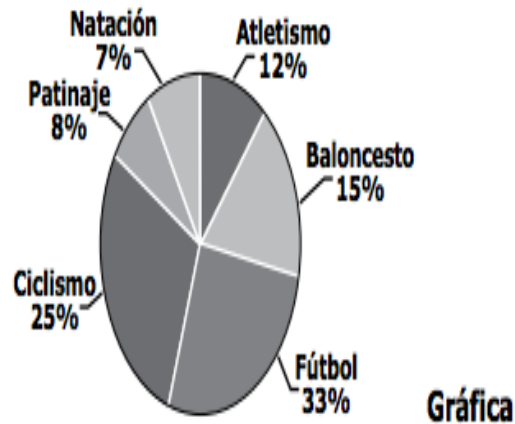
¿Cuál de los siguientes tiempos de caída fue menos probable, al observar los datos recolectados?

- A. 1,9 segundos.
- B. 2 segundos.
- C. 2,1 segundos.
- D. 3 segundos.

• Estructura

<b>Competencia</b>	Planteamiento y resolución de problemas
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Resolver problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	D

La gráfica representa las preferencias deportivas de todos los estudiantes de un colegio.



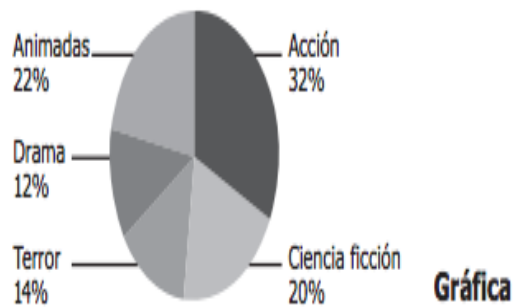
Treinta estudiantes prefieren baloncesto. ¿Cuántos estudiantes hay en el colegio?

- A. 100
- B. 150
- C. 200
- D. 300

• Estructura

<b>Competencia</b>	Resolución
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	C

La siguiente gráfica presenta información referida al género de película preferido por los estudiantes de un colegio.



Sesenta y tres estudiantes prefieren las películas de terror. ¿Cuántos prefieren las de ciencia ficción?

- A. 20
- B. 90
- C. 97
- D. 105

• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Resolución
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular
<b>Nivel de desempeño</b>	Avanzado
<b>Respuesta Correcta</b>	B

Un grupo de 6 estudiantes de un curso está organizando un paseo y después de hacer el presupuesto, determinan que requieren en promedio \$45.000 por estudiante.

La tabla muestra la cantidad de dinero que aportó cada uno de los estudiantes.

Estudiante 1	\$23.000
Estudiante 2	\$42.000
Estudiante 3	\$42.000
Estudiante 4	\$46.000
Estudiante 5	\$47.000
Estudiante 6	\$88.000

**Tabla**

Con este presupuesto, ¿es posible realizar el paseo?

- A. Sí, porque el promedio del dinero recolectado es aproximadamente el doble del requerido.
- B. Sí, porque el promedio del dinero recolectado es \$3.000 mayor que el requerido.
- C. No, porque el promedio del dinero recolectado es aproximadamente la mitad del requerido.
- D. No, porque el promedio del dinero recolectado es \$3.000 menor que el requerido.

#### • Estructura

<b>Competencia</b>	Resolución
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Resolver problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.
<b>Nivel de desempeño</b>	Avanzado
<b>Respuesta Correcta</b>	B

Una persona está organizando una fiesta de cumpleaños y para esto cotizó en 4 empresas especializadas en realizar este tipo de eventos.

La tabla muestra las cotizaciones de estas empresas.

Artículo	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4
Sombrero (unidad)	4.400	4.600	4.300	4.000
Comida (1 plato)	6.500	7.500	8.000	10.000
Recordatorios (unidad)	3.000	2.800	2.900	3.500
Decoración	45.000	65.000	60.000	50.000
Animación	200.000	140.000	150.000	100.000

**Tabla**

¿En cuál de las empresas resulta más económico comprar los recordatorios y los sombreros?

- A. En la empresa 1.
- B. En la empresa 2.
- C. En la empresa 3.
- D. En la empresa 4.

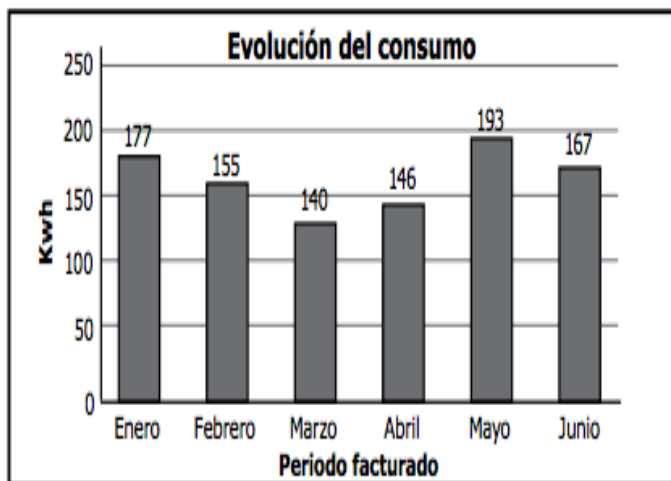
• **Estructura**

<b>Competencia</b>	Resolución
<b>Componente</b>	Aleatorio
<b>Afirmación</b>	Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular.
<b>Nivel de desempeño</b>	Satisfactorio
<b>Respuesta Correcta</b>	C



Para facturar el consumo de energía de una vivienda en la que no se pudo realizar la lectura del contador, la empresa de energía promedió el consumo de los últimos 6 meses.

En la gráfica aparece el consumo, en Kwh, de esta vivienda en esos meses.



Gráfica

Con este procedimiento, ¿cuántos Kwh facturó la empresa de energía en esta vivienda?

- A. 163
- B. 166
- C. 177
- D. 193

#### • Estructura

Competencia	Resolución
Componente	Aleatorio
Afirmación	Resolver problemas que requieran el uso e interpretación de medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos.
Nivel de desempeño	Avanzado
Respuesta Correcta	A