



RUTINAS DE PENSAMIENTO VISIBLE PARA FORTALECER LA HABILIDAD DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN CINEMÁTICA, PARA ESTUDIANTES DE GRADO NOVENO (AÑO 5 PAI) DEL COLEGIO BILINGÜE BUCKINGHAM

ADRIANA LIZETH RODRIGUEZ SANCHEZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES  
2020

RUTINAS DE PENSAMIENTO VISIBLE PARA FORTALECER LA HABILIDAD  
DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN CINEMÁTICA, PARA ESTUDIANTES DE  
GRADO NOVENO (AÑO 5 PAI) DEL COLEGIO BILINGÜE BUCKINGHAM

Autora

ADRIANA LIZETH RODRIGUEZ SANCHEZ

Proyecto de grado para optar al título de Magister en enseñanza de las ciencias

Tutor

MG. J. ALEJANDRO SÁNCHEZ CASTAÑO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES  
2020

## **DEDICATORIA**

A mi esposo Oscar Ladino que cree más en mí que yo misma, quien me impulsa día a día a crecer más como persona y profesional, quien me apoyo para iniciar continuar y finalizar este proyecto, que me ama y al que amo con todo mi corazón.

Gracias

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios que siempre está a mi lado ayudándome a tomar las mejores decisiones para mi vida y la de mi familia.

A mis padres que me enseñaron a salir adelante a pesar de las adversidades.

A mis hijos Laura y Emilio que con sus risas y alegría, llenaban mi corazón en los días de cuarentena.

A mi esposo, mi apoyo y fortaleza día a día.

## RESUMEN

El presente proyecto fue desarrollado en el colegio Bilingüe Buckingham, en grado noveno, teniendo en cuenta las pruebas saber, presaber, reportes de laboratorio y pruebas internas. En estas se evidenció una necesidad de potenciar los niveles de indagación científica, con el fin de profundizar en el análisis y reflexión de situaciones científicas que conlleven a fortalecer e innovar procesos en el aula, Haren (2010). Adicional a esto, en las pruebas internacionales como las pisa, se evidenció que los estudiantes colombianos, presentan bajo rendimiento en ciencias por la falta de desarrollo de habilidades científicas, como la indagación, que permite reflexionar, usar ideas y conceptos, para explicar fenómenos y eventos desconocidos, Schwabe (2018). Con base en lo anterior, la investigación se centró en determinar los niveles de indagación científica en el aula a través de Rutinas de pensamiento (s.f), que promuevan el diseño de preguntas fácticas, conceptuales y debatibles con relación a una situación problema.

Para la presente investigación se utilizó un enfoque cualitativo-descriptivo, dividido en tres fases: Fase uno, en la cual se realizó un diagnóstico a los estudiantes en relación con los niveles de indagación. Fase dos, se realizó la intervención por medio de rutinas de pensamiento, fase tres, se aplicó la prueba de salida, para determinar si se fortalecieron los niveles de indagación en el aula, generando una unidad didáctica que incite a la reflexión del estudiante ante una situación problema, lo que da como resultado una indagación efectiva.

**Palabras Clave:** Indagación, reflexión, habilidades de pensamiento científico, pensamiento visible, rutinas de pensamiento, preguntas fácticas, conceptuales y debatibles.

## SUMMARY

This project was developed with ninth graders at the Buckingham Bilingual School, considering the Pruebas Saber, pre-saber, laboratory reports and internal tests. In these tests there is a need to potentiate the levels of scientific inquiry to deepen the analysis and reflection of scientific situations that lead to strengthening and innovating processes in the classroom, Haren (2010). In addition, international tests such as PISA demonstrated that Colombian students have low performance in science due to the lack of development of scientific skills, such as inquiry, which allows them to reflect and use their ideas and concepts to explain unknown phenomena and events, Schwabe (2018). Having this in mind, the research focused on determining the levels of scientific inquiry in the classroom by means of thinking routines, that allow students to design factual, conceptual, and debatable questions, in relation to a problem situation.

This investigation was developed with the qualitative-descriptive approach, divided into three phases; the first in which the students were diagnosed in relation to the levels of inquiry; in phase 2 the intervention was carried out using thinking routines in the classroom; in phase three the output test was applied, in order to determine if the levels of inquiry in the classroom were strengthened, generating a didactic unit that strengthens the student's reflection within a problem situation which turns into an effective inquiry.

**Key Words:** Inquiry, reflection, scientific thinking skills, visible thinking, thinking routines, factual, conceptual, and debatable questions.

## CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN .....	13
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
3 JUSTIFICACION.....	23
4 OBJETIVOS.....	28
4.1 OBJETIVO GENERAL .....	28
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	28
5 ANTECEDENTES.....	29
5.1 AULA.....	29
5.2 NACIONAL.....	29
5.3 INTERNACIONAL .....	31
6 MARCO TEORICO.....	33
6.1 HISTORIA DE LA INDAGACIÓN.....	33
6.2 INDAGACIÓN CIENTÍFICA.....	33
6.3 ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE BASADA EN LA INDAGACIÓN EN CIENCIAS .....	34
6.4 TIPOS DE ENSEÑANZA BASADOS EN LA INDAGACIÓN.....	36
6.5 PENSAMIENTO CRÍTICO Y LA INDAGACIÓN.....	37
6.6 “PAI” UN PROGRAMA BASADO EN LA INDAGACIÓN.....	37
6.7 VISUALIZACION DEL PROCESO CIENTÍFICO A TRAVES DE LA INDAGACIÓN EN EL IB.....	38
6.8 LA INDAGACIÓN EN LA CLASE DE CIENCIAS.....	40
6.9 CARACTERISTICAS DE LAS PREGUNTAS FACTICAS, CONCEPTUALES Y DEBATIBLES EN EL IB.....	41
7 METODOLOGÍA .....	48
7.1 ALCANCE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
7.2 UNIDAD DE TRABAJO.....	51
7.3 UNIDAD DE ANÁLISIS .....	51
7.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	53

7.5	MARCO LEGAL .....	53
7.6	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	54
7.6.1	Diario De Campo .....	54
7.6.2	Documentos Materiales Y Artefactos .....	55
7.6.3	Técnica Para La Sistematización Del Instrumento .....	55
7.7	TRIANGULACION DE LA INFORMACION .....	56
7.8	PLAN DE ACCIÓN.....	56
7.8.1	Validación De Los Instrumentos .....	57
7.8.2	Fase 1 “Prueba Diagnóstica” .....	57
7.8.3	Fase 2 “Prueba De Intervención” .....	58
7.8.4	Fase 3 “Prueba De Salida” .....	59
7.8.5	Estrategia De Enseñanza Utilizada En La Investigación .....	60
8	RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN .....	61
8.1	FASES .....	61
8.1.1	Fase 1 “Diagnóstico” .....	61
8.1.2	Fase 2 “Intervención” .....	65
8.1.3	Fase “Prueba De Salida” .....	69
8.1.4	Resultados Por Estudiante .....	73
8.1.5	Resultados Y Análisis 9a vs 9b.....	90
8.1.6	Síntesis De Los Hallazgos .....	94
9	CONCLUSIONES .....	97
10	RECOMENDACIONES.....	99
11	REFLEXIÓN PEDAGÓGICA .....	100
12	REFERENCIAS.....	101
13	ANEXOS .....	107



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Habilidades en el IB, (Baccalaureate, 2014) .....	17
Tabla 2: Niveles de desempeño, (Mineducación, 2016).....	18
Tabla 3 Notas de los estudiantes en prácticas de laboratorio e investigación independiente año 2018-2019. Phidias (2018-2019) .....	26
Tabla 4: Características de las preguntas fácticas conceptuales y debatibles en el IB (Internacional, 2016).....	41
Tabla 5: Ejemplos de preguntas fácticas conceptuales y debatibles IB, (Internacional, 2016).....	42
Tabla 6: Caracterización de preguntas realizada por Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013).....	44
Tabla 7: Caracterización de las rutinas de pensamiento Ron Ritchhart (2011).....	46
Tabla 8: Preguntas de indagación realizadas por Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013).....	52
Tabla 9: Categorías y subcategorías .....	52
Tabla 10: Ejemplo del cuadro matriz.....	55
Tabla 11: Metodología de trabajo.....	56
Tabla 12: Características de las preguntas fácticas conceptuales y debatibles.....	58
Tabla 13: Resultados de la categorización de las preguntas realizadas por los estudiantes en la rutina veo, pienso, me pregunto; tema cinematográfica.....	62
Tabla 14: Resultados de la rutina “preguntas provocadoras”, tema cinematográfica.....	66
Tabla 15: Resultados de la categorización de las preguntas realizadas por los estudiantes en la rutina “pregunta estrella”, tema cinematográfica.....	71

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias naturales grado noveno (Mineducación, 2016).....	17
Gráfica 2 Tendencia de rendimiento en Ciencias. Schwabe (2018).....	20
Gráfica 3: Desempeño en Ciencias pruebas IB 2016- 2019. Rodriguez (2019).....	21
Gráfica 4: Calificación de los trabajos internos en Ciencias, convocatoria 2018 vs 2019. Rodriguez (2019).....	22
Gráfica 5: Clasificación de las preguntas de los estudiantes rutina “veo, pienso y me pregunto”, tema cinemática. ....	64
Gráfica 6: Clasificación de las preguntas de los estudiantes rutina “preguntas provocadoras” tema cinemática. ....	68
Gráfica 7: Clasificación de las preguntas de los estudiantes rutina “pregunta estrella”, tema cinemática. ....	72
Gráfica 8: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Sofia, para la habilidad de indagación.....	75
Gráfica 9: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Luna, para la habilidad de indagación.....	76
Gráfica 10: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Ana, para la habilidad de indagación.....	77
Gráfica 11: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Juan, para la habilidad de indagación.....	78
Gráfica 12: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Juliana, para la habilidad de indagación.....	79
Gráfica 13: Resultados en cada una de las fases. Estudiante María, para la habilidad de indagación.....	80
Gráfica 14: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Mariana , para la habilidad de indagación.....	81
Gráfica 15: Resultados en cada una de las fases. Estudiante David, para la habilidad de indagación.....	82

Gráfica 16: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Isabela, para la habilidad de indagación .....	83
Gráfica 17: Resultados en cada una de las fases. Mariana 2 para la habilidad de indagación .....	84
Gráfica 18: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Jorge, para la habilidad de indagación .....	85
Gráfica 19: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Clara para la habilidad de indagación .....	86
Gráfica 20: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Andrea para la habilidad de indagación .....	87
Gráfica 21: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Simón para la habilidad de indagación .....	88
Gráfica 22: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Valentina, para la habilidad de indagación .....	90

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado.....	107
Anexo 2: Diario de campo del docente.....	110
Anexo 3: Evidencias rutinas de pensamiento .....	111
Anexo 4: Cuadro matriz.....	155
Anexo 5: Evidencias salón de clases .....	156
Anexo 6: Unidad didáctica “Fase 1” .....	159
Anexo 7: Unidad didáctica “Fase II” .....	163
Anexo 8: Unidad didáctica “Fase III” .....	167
Anexo 9: Tips para plantear preguntas adecuadamente.....	172

## 1 INTRODUCCIÓN

Esta investigación, surge de la necesidad de fortalecer la habilidad de indagación científica en estudiantes del colegio Bilingüe Buckingham a través de una unidad didáctica que haga visible el pensamiento, y permita un aprendizaje para los estudiantes por medio de un pensamiento crítico que los lleve a reflexionar sobre situaciones contextualizadas al campo de la cinemática y les permita diseñar preguntas que den como resultado la solución a un problema planteado. Una de las mayores dificultades es generar en los estudiantes la inquietud por preguntar y que realicen los cuestionamientos adecuados que los lleven a desarrollar un pensamiento reflexivo sobre un tema, abordando la indagación en el aula.

Inicialmente se determina cuál es la diferencia entre indagar en un lenguaje común y realizar indagación científica en el aula, posterior a esto se realiza un diagnóstico de los diferentes niveles de indagación científica de los estudiantes, por medio de la rutina de pensamiento, *veo, pienso, me pregunto*. De manera posterior se aplica la rutina “*preguntas provocadoras*”, para identificar el avance en los niveles de indagación de los estudiantes, finalizando con la rutina “*pregunta estrella*” y se determina si se elevaron los niveles de indagación científica en el aula.

Si se hace una tarea de manera rutinaria esta se estructura y desarrolla con el paso del tiempo de una manera mejor, según Rirchhart (2014), para desarrollar una cultura de pensamiento en el aula se pueden trabajar ciertas rutinas que para él son organizadores, que ayudan a estructurar, ordenar y desarrollar distintas formas de pensamiento en el proceso de aprendizaje y que promueven la autonomía de los estudiantes. Al trabajar las rutinas de pensamiento en clase para fomentar la indagación, de manera constante, estas se van a volver una actividad estructurada, generando en el estudiante la cotidianidad de la pregunta, dando lugar a que cada semana las preguntas sean más estructuradas, pasando de lo fáctico, a lo conceptual y luego a lo debatible, haciendo que se mejoren los niveles de indagación en el aula, generando fortalecimiento del pensamiento crítico a

través de la reflexión. Inicialmente se empieza con los temas de cinemática para física y progresivamente se lleva a todos los temas y contenidos de la asignatura.

En el primer capítulo se establece el planteamiento del problema y sus posibles soluciones, con énfasis en la didáctica y las herramientas pedagógicas a usar, estableciendo la siguiente pregunta, ¿Cuál es el impacto de las rutinas de pensamiento visible aplicadas en el aula de física, y si estas fortalecen la habilidad de indagación científica en cinemática, para estudiantes de Año 5 en el PAI (Programa de los Años Intermedios) del Bachillerato Internacional en el Colegio Bilingüe Buckingham?, a partir de la cual se determinan los objetivos de la investigación.

En el segundo capítulo, se fundamenta la problemática encontrada a nivel institucional, local, regional, nacional e internacional, logrando establecer parámetros puntuales sobre la realidad en la que se encuentra el problema de investigación, y a su vez se muestran los referentes teóricos desde los cuales se aborda el fortalecimiento de la habilidad de indagación científica desde las rutinas de pensamiento.

En el tercer capítulo, se especifica la metodología de la investigación, partiendo de señalar el enfoque, el alcance y el diseño, lo cual permitirá establecer con claridad las categorías de análisis a través de las fases de investigación propuestas, mostrando los instrumentos de recolección de la información como clave para responder la pregunta problema, y cumplir con los objetivos planteados.

En el cuarto capítulo, se expone la información de los hallazgos obtenidos y el análisis desde el contexto planteado, lo que genera conclusiones en torno al problema y los objetivos planteados, adicional a esto se realiza una invitación a los demás docentes a complementar este proyecto, aplicándolo a otros niveles y líneas del conocimiento.

## 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Colegio Bilingüe Buckingham es un colegio IB (Bachillerato Internacional), que se encuentra al norte de la ciudad de Bogotá, en la localidad de Suba, el cual cuenta con una trayectoria de 35 años, y se perfila como uno de los mejores colegios a nivel nacional teniendo en cuenta las pruebas Saber, las pruebas PISA, actividades en el aula y los resultados en el programa del diploma. Para ello se están implementando rutinas de pensamiento visible en el aula, pero hasta el momento no se ha realizado ningún estudio dentro de la institución, para poder determinar que tanto beneficia a nuestros estudiantes el uso de estas rutinas.

El fortalecer la indagación científica en el estudiante es fundamental para la asignatura, ya que con ella desarrollan conocimiento y comprensión de ideas científicas en el aula. La indagación científica es una actividad que incluye múltiples facetas, como la de observar, examinar fuentes, reunir y analizar información, interpretar datos, esto aplicado a la realización de prácticas de laboratorio e investigaciones independientes. Lo que en estas se evidencia, es una gran dificultad por parte de los estudiantes para plantear preguntas problema o centrales, al evidenciar esto se ve necesario realizar una intervención que fortalezca el proceso de indagación científica en el aula.

En clases de física de grado noveno, se evidencia que los estudiantes han perdido el interés por preguntar e intervenir en clase, por esta razón es necesario incluir actividades que fomenten la indagación científica y participación en el aula, a fin de determinar el grado de comprensión de un tema o situación establecida desde la asignatura.

Teniendo en cuenta los resultados de las pruebas Saber del 2016, en ciencias de grado noveno, en el Colegio Bilingüe Buckingham (*no se toma un estudio más reciente ya que desde ese año no se han vuelto a presentar pruebas en ciencias*), se evidencia que es necesario fortalecer la indagación científica, la explicación de fenómenos y el uso del

conocimiento científico, que son las competencias que se evalúan en estas pruebas en el área de ciencias.

*Ilustración 1: Competencias que evalúa el MEN. (Mieneducación, 2014)*



Las competencias que evalúa el Ministerio de Educación Nacional (MEN), como la explicación de fenómenos, el uso del conocimiento y la indagación científicos, tienen un punto de encuentro en el currículo del IB, este es el desarrollo de habilidades. En el bachillerato internacional, prima el desarrollo de habilidades sociales, de pensamiento, de comunicación y de autocontrol. En ciencias nos concentramos más en las habilidades científicas, que en el IB se denominan habilidades de investigación, como formular preguntas, observar, planificar, obtener datos, registrar datos, organizar datos, presentar resultados. Si se desarrollan estas habilidades en los estudiantes, de paso se apunta el desarrollo de las competencias que propone el MEN. En estas pruebas se evidencia la necesidad de reforzar la indagación científica en los estudiantes. A continuación se expone en la tabla 1 las habilidades que se trabajan en el IB.




Tabla 1: Habilidades en el IB, (Baccalaureate, 2014)



### Habilidades

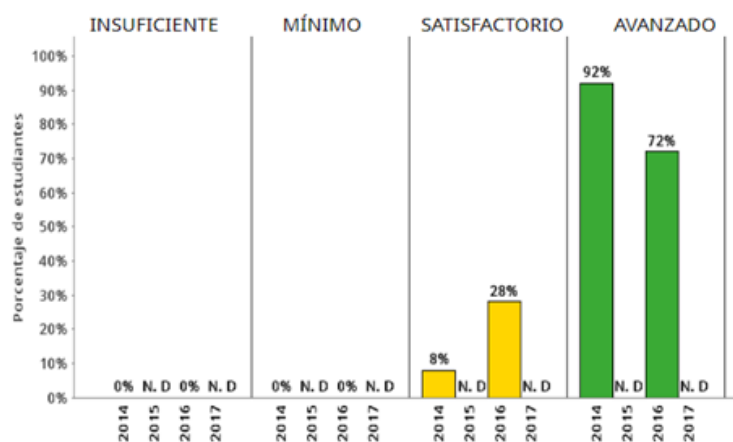
Sociales	Investigación	Pensamiento	Comunicación	Autocontrol
Responsabilidad	Formular preguntas	Conocer	Escuchar	Motricidad gruesa
Respeto	Observar	Comprender	Hablar	Motricidad fina
Cooperación	Planificar	Aplicar	Leer	Relaciones espaciales
Resolución de conflictos	Obtener datos	Analizar	Escribir	Organización
Toma de decisiones en grupo	Registrar datos	Sintetizar	Ver y entender	Manejo del tiempo
Adoptar diferentes roles	Organizar datos	Evaluar	Presentar	Seguridad
	Presentar resultados	Pensar dialécticamente Meta cognición	Comunicación no verbal	Modo de vida saludable
				Códigos de conducta
				Elecciones bien fundadas



Fuente: Mi clase de TIC <https://miclasedetic.com/ciudadania-digital/>

A continuación, se muestra en la gráfica 1, el desempeño de los estudiantes del Colegio Bilingüe Buckingham de grado noveno, en las pruebas saber del 2016, ya que a la fecha no se han presentado nuevas pruebas que evalúen ciencias.

Gráfica 1: Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en Ciencias naturales grado noveno (Mineducación, 2016)



Fuente: Colegio Bilingüe Buckingham pruebas 2016 ciencia shareprint

Se observa que el 20% de estudiantes bajaron su desempeño de avanzado a satisfactorio, es necesario determinar el porqué de esta disminución, y realizar una intervención que permita elevar estos niveles, logrando que la institución se posicione como uno de los mejores colegios del país, siendo una de las metas como institución que el 90% de los estudiantes se encuentren en nivel avanzado en futuras pruebas. En la Tabla 2 se evidencian los niveles de desempeño en ciencias.

*Tabla 2: Niveles de desempeño, (Mineducación, 2016)*

Nivel	Descripción <i>Un estudiante promedio ubicado en este nivel...</i>
<b>Avanzado</b>	Muestra un desempeño sobresaliente en las competencias esperadas para el área y grado evaluados.
<b>Satisfactorio</b>	Muestra un desempeño adecuado en las competencias exigibles para el área y grado evaluados. <b>Este es el nivel esperado que todos o la gran mayoría de los estudiantes deberían alcanzar.</b>
<b>Mínimo</b>	Supera las preguntas de menor complejidad de la prueba para el área y grado evaluados.
<b>Insuficiente</b>	No supera las preguntas de menor complejidad de la prueba para el área y el grado evaluados.

Fuente: Colegio Bilingüe Buckingham pruebas 2016 ciencias SharePoint

A nivel nacional, aunque la institución está por encima de la media nacional, se aspira a quedar dentro de los 5 mejores, por esta razón cobra especial relevancia el hacer visible el pensamiento en nuestros estudiantes y usar de manera adecuada estas rutinas para crear una cultura de pensamiento y un ambiente que ayude a pensar.

En las pruebas PISA realizadas en el 2018, se observa el desempeño de Colombia, en comparación con otros países. Haciendo un rápido análisis de la Ilustración 2 se nota un bajo desempeño en ciencias, teniendo en cuenta otros países, como Canadá, Estonia, Estados Unidos, España, Finlandia y Polonia.

Ilustración 2: Puntuación mundial promedio de estudiante en Ciencias. (OCDE, 2019)

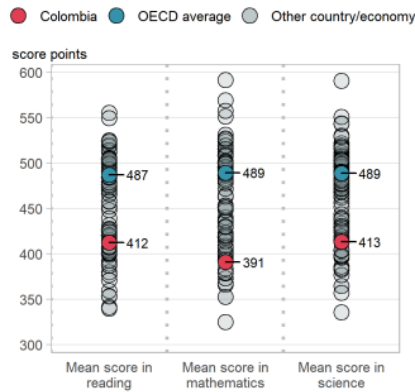


Fuente: Tomado de impasse map <http://www.impassemag.com/infografia-espana-mapa-informe-pisa/>

Según el análisis realizado por la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), los estudiantes de Colombia obtuvieron un rendimiento menor (413) que la media en ciencias (489), y su rendimiento fue más cercano al de los estudiantes de Albania, México, la República de Macedonia del Norte y Qatar, Schwabe (2018).

En Colombia, cerca de 50% de los estudiantes alcanzaron por lo menos el Nivel 2 de competencia en lectura y ciencias, 35% alcanzaron por lo menos el mismo nivel de competencia en matemáticas, y casi 40% tuvieron un bajo nivel de logro en las tres materias, tal como se evidencia en la ilustración 3. Schwabe (2018).

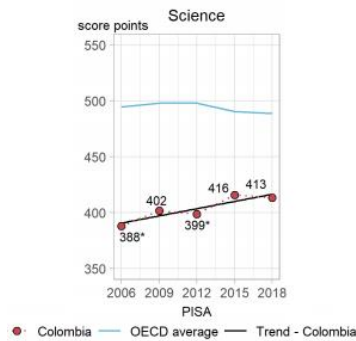
Ilustración 3: Panorama de rendimiento en ciencias. Schwabe (2018)



Fuente: Tomado de OECD <https://www.oecd.org/pisa/publications>

Cerca de 50% de los estudiantes de Colombia alcanzaron el Nivel 2 o superior en ciencias (media de la OCDE: 78%). Como mínimo, estos estudiantes pueden reconocer la explicación correcta de fenómenos científicos y pueden utilizar dicho conocimiento para identificar casos sencillos, Schwabe (2018). Una conclusión válida a partir de los datos proporcionados, como lo evidencia la Gráfica 2, Colombia está mejorando en ciencias con el paso de los años, lo que quiere decir que vamos por buen camino y que todos los esfuerzos que se hagan por mejorar el desempeño de los estudiantes en ciencias, están cobrando frutos.

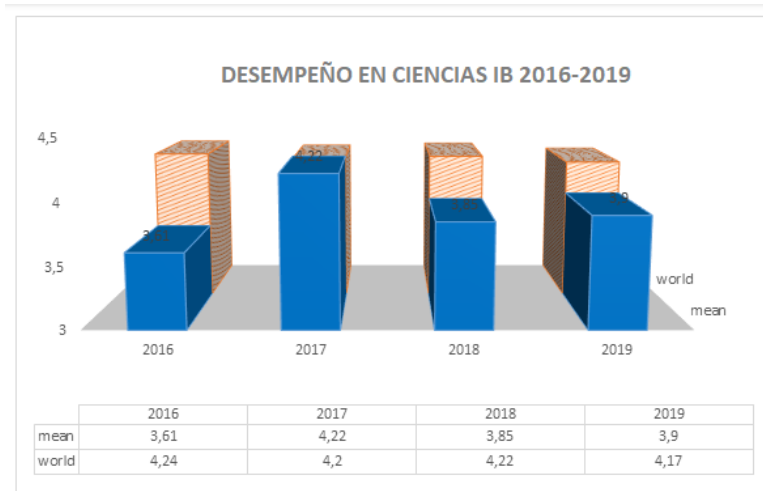
Gráfica 2 Tendencia de rendimiento en Ciencias. Schwabe (2018)



Fuente: Tomado de OECD <https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018>

Teniendo en cuenta las pruebas realizadas por el bachillerato internacional en la convocatoria de mayo 2018- 2019, se evidencia que la asignatura no ha logrado el nivel mundial esperado como si lo hizo en el 2017, pero si un avance en relación con los años pasados como lo evidencia la Grafica 3.

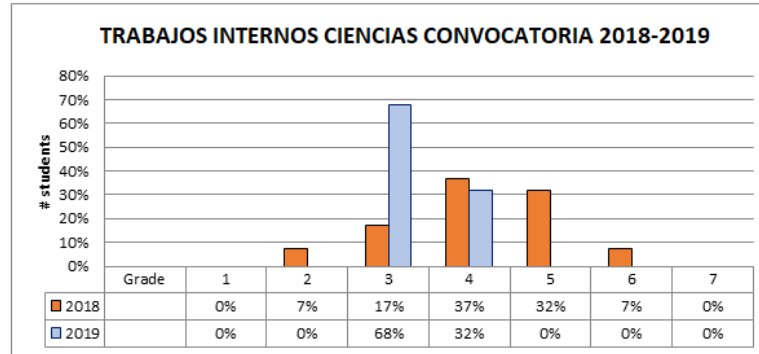
*Gráfica 3: Desempeño en Ciencias pruebas IB 2016- 2019. Rodriguez (2019)*



Fuente: Colegio Bilingüe Buckingham pruebas Biología IB 2019 SharePoint

Teniendo en cuenta los trabajos internos, se evidencia una reducción significativa en la calificación y uno de los puntos fundamentales de esta baja, es que los estudiantes no pueden diseñar una pregunta problema lo suficientemente completa y adecuada para sus trabajos internos, por eso la necesidad de fortalecer la indagación científica en el aula en grados inferiores, para que cuando lleguen al programa del diploma, puedan realizar preguntas de tipo debatible, que les permitan llevar a cabo un buen trabajo interno, para optar por el diploma del bachillerato internacional. Como lo evidencia la Grafica 4.

Gráfica 4: Calificación de los trabajos internos en Ciencias, convocatoria 2018 vs 2019. Rodríguez (2019)



Fuente: Colegio Bilingüe Buckingham pruebas Biología IB 2019 SharePoint

Estos hallazgos muestran dificultades a nivel institucional, nacional e internacional, en relación con el aprendizaje de las ciencias, se evidencia la necesidad de crear una cultura de pensamiento en el aula, que influya positivamente en como los estudiantes utilizan los conocimientos adquiridos para su vida, este es el aporte que busca esta investigación, el favorecer la habilidad de indagación científica, por medio de las rutinas de pensamiento visible.

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el impacto de las rutinas de pensamiento visible, aplicadas en el aula de física para fortalecer la habilidad de indagación científica en cinemática, para los estudiantes de grado noveno (año 5 en el PAI) del Bachillerato Internacional en el Colegio Bilingüe Buckingham?

### 3 JUSTIFICACION

Desde la antigüedad los seres humanos se han preguntado el porqué de las cosas, porqué un cuerpo cae, porqué sale el sol todos los días, siendo la pregunta, la base fundamental del aprendizaje en diferentes culturas y a diferentes niveles. Los niños cuando empiezan a explorar el mundo, preguntan el porqué de todo lo que les rodea y les causa curiosidad, con el ánimo de entender lo que está pasando a su alrededor, esto no quiere decir que todos seamos científicos solo por hacernos y hacer preguntas que respondan a lo que necesitamos, no cualquier pregunta tiene el carácter de científica solo por ser pregunta, así mismo las respuestas que damos a muchas de las preguntas no tienen sustento o base científica, por esta razón es necesario que nuestros estudiantes aprendan a realizar preguntas de manera adecuada, que los lleve a solucionar situaciones que si bien tienen un contexto en relación a las ciencias, las herramientas que apliquen los conduzcan a solucionar los problemas de su entorno.

Esta investigación se realiza en torno a la siguiente pregunta **¿Cuál es el impacto de las rutinas de pensamiento visible, aplicadas en el aula de física para fortalecer la habilidad de indagación científica en cinemática, para los estudiantes de grado noveno (año 5 en el PAI) del Bachillerato Internacional en el Colegio Bilingüe Buckingham?** El responder esta pregunta ayudará a diversificar la praxis del docente, en pro de mejorar habilidades de pensamiento científico como la indagación, lo que deriva en una mejora de los resultados en pruebas internas, nacionales e internacionales.

Esta investigación surge, al identificar factores de intervención en una clase de física, en la cual se evidencia la poca indagación de los estudiantes, convirtiéndose la clase en una recepción-transmisión de conocimiento en donde el alumno interviene poco. Las evidencias de esta dificultad están en las prácticas de laboratorio que presentan los estudiantes, en donde al pedir el planteamiento de la pregunta problema se les dificulta generarla, lo que impide el desarrollo adecuado del trabajo, esto a nivel interno en la institución.

A nivel macro teniendo en cuenta el desempeño del colegio en pruebas SABER, PISA, y pruebas del IB, surge la necesidad de desarrollar en los estudiantes habilidades de pensamiento científico. Según el IB, formular preguntas es una de las habilidades de orden superior que necesita el estudiante para acercarse al pensamiento científico, habilidades en las que se enfocan las pruebas SABER y PISA, con esta intervención se espera impactar directamente los resultados en las pruebas anteriormente mencionadas, contribuyendo a mejorar la praxis del docente en el aula.

Para iniciar se toma como base dos documentos, lo dispuesto por el MEN sobre que enseñar en ciencias, en noveno grado, y el documento del IB sobre la enseñanza en el Programa de los Años Intermedios (PAI) para año 5 (grado noveno), si bien estos documentos tienen diferencias significativas en cuanto a contenidos, al compararlos en torno a las habilidades, se puede evidenciar un punto en común, el cual es el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en los estudiantes, para llegar a esto se utilizarán las rutinas de pensamiento visible, como una herramienta pedagógica que permita a los estudiantes al finalizar la intervención, poder formular preguntas de indagación y clasificarlas en fácticas, conceptuales y debatibles, lo que permite aproximarse al desarrollo del pensamiento científico por medio de la reflexión. Hasta el momento no hay evidencia de la implementación de rutinas de pensamiento en una clase de física, para potencializar la indagación científica en cinemática para estudiantes del PAI del año 5, teniendo en cuenta lo dispuesto por el MEN vs el IB.

Tomando como evidencia las pruebas SABER del año 2016, se observa que hay un porcentaje de estudiantes en ciencias que se encuentra en nivel satisfactorio y hay que llevar a ese porcentaje a nivel avanzado, según los resultados, una de las competencias que se debe reforzar es la habilidad de indagación científica en los estudiantes. A nivel interno se realizan pruebas trimestrales donde se evidencia el mismo patrón de comportamiento. Teniendo en cuenta las pruebas PISA, Colombia se encuentra entre los países con desempeño bajo en ciencias en relación con otros, según la OCDE, los



estudiantes de bajo rendimiento en ciencias no pueden utilizar el conocimiento científico básico o cotidiano para interpretar los datos y extraer una conclusión científica válida.

Trayendo a colación un debate en torno a las Competencias en Ciencias Naturales con cuatro destacados científicos Colombianos: Eduardo Posada, presidente de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC); Moisés Wasserman, decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional; Margarita Garrido, profesora e investigadora de la Universidad de los Andes, y Jorge Orlando Melo, director de la Biblioteca Luis Ángel Arango, a los cuales se les preguntaba ¿Por qué es importante el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes colombianos? (Altablero, 2004)

“El desarrollo de competencias científicas es importante, por una parte, para facilitar a los ciudadanos la comprensión de su entorno y por otra, para contribuir a aumentar la competitividad del sector productivo nacional” (Posada, 2004, pág. 1).

“Los costos para una sociedad sin dominio del pensamiento precientífico son inmensos; el desarrollo técnico es más lento de lo que sería si predominara una mentalidad científica. Si llegáramos a convertirnos en importantes productores de ciencia, por supuesto, avanzaríamos muy rápido. (Melo, 2004, pág. 1)

“Antiguamente la persona salía de la universidad con un bagaje de conocimientos, que le permitía enfrentarse a su vida profesional adecuadamente. Hoy en día cuando sale de la universidad, sus conocimientos ya son obsoletos. Por tanto, para ser competitivo, el egresado debió haber adquirido competencias para cambiarse a sí mismo. (Wasserman, 2004, pág. 1)

“La pertinencia local del conocimiento es condición de posibilidad para que la producción científica llegue a ser universal. Por ello, esta tarea es de toda la sociedad y muy especialmente del sistema educativo en todos sus niveles”. Todos los estudiantes

del país deben tener las posibilidades de desarrollar competencias científicas. (Garrido, 2004, pág. 1)

A nivel interno en el colegio Bilingüe Buckingham se pide a los estudiantes de grado sexto a noveno del PAI, prácticas de laboratorio e investigaciones independientes para cumplir con lo que pide el IB, en las cuales se pone a prueba las habilidades adquiridas a lo largo de los cursos en ciencias, para ello lo primero que debe hacer el estudiante es establecer la pregunta problema en torno a una situación particular, relacionada con la asignatura y con el tema, que para el caso es cinemática, la cual debe tener ciertas características, que sea debatible, que no se pueda responder con un sí o no, y este es el principal obstáculo con el que se enfrentan los estudiantes al no poder establecer adecuadamente la pregunta de investigación, lo que ocasiona problemas para todo su desarrollo.

*Tabla 3 Notas de los estudiantes en prácticas de laboratorio e investigación independiente año 2018-2019. Phidias (2018-2019)*

Estudiante	Proceso evaluativo 100%			
	Laboratorio MRU	laboratorio MRUA	Laboratorio caída libre	Investigación independiente
María	2	2	3	4
Juan David	1	3	2	3
Andres Camilo	2	2	1	1
Sofia	4	5	6	5
Alejandra	3	3	2	3
Santiago	1	3	1	2
Gabriela	5	4	4	5
Marah	2	1	4	3
Juan Felipe	4	3	2	3
Juan Jose	5	4	5	4
Tomas	5	5	5	5
Juanita	1	2	1	1
Ana Maria	4	4	4	4
Ana Sofia	2	2	3	2
Daniela	5	5	4	4
Mateo	4	3	5	2
Maria Jose	1	2	3	2

Fuente: Phidias

<https://buckingham.phidias.co/v4/message/compose?person=2897&post=mh0gmrh5avw>

En la Tabla 3 se puede evidenciar las notas obtenidas en las prácticas realizadas en el periodo académico anterior 2018-2019, en la cuales se observan notas muy bajas, un problema que se deriva de estos reportes, es la dificultad de los estudiantes al diseñar una pregunta problema centrada en el desarrollo de la práctica, asociada con otros puntos a mejorar como: diseño de hipótesis , objetivos, metodología, graficas, tablas, análisis y tabulación de datos, redacción de conclusiones y bibliografía con normas APA, por esta razón es valioso entrenar a los estudiantes para que planteen preguntas de diferente nivel de complejidad, usando diferentes herramientas didácticas que permitan fortalecer la indagación científica en el aula, como lo son las rutinas de pensamiento visible.

Por lo mencionado anteriormente, cobra relevancia hacer uso de las rutinas de pensamiento visible en la clase de física, para los estudiantes de grado noveno, y así potencializar habilidades de pensamiento científico como la indagación, lo que se traduce en experiencias para su vida, que mejoran su formación y dan lugar a un individuo más competitivo ante un mundo cambiante.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar el impacto en la aplicación de rutinas de pensamiento visible, para favorecer la habilidad de indagación científica en el aula de física en cinemática, para estudiantes de Año 5 en el PAI del IB en el Colegio Bilingüe Buckingham.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Identificar y clasificar las rutinas de pensamiento visible para determinar cuáles fortalecen la indagación científica en el aula.

Establecer los cambios en los niveles de indagación científica a través de las rutinas de pensamiento visible.

Clasificar las preguntas de los estudiantes en fácticas conceptuales y debatibles.

Establecer si la indagación científica hace visible el pensamiento en los estudiantes.

## **5 ANTECEDENTES**

La enseñanza de las ciencias es una parte fundamental en la educación del siglo XXI, teniendo en cuenta esto, muchas instituciones han generado diferentes proyectos y programas educativos que permiten fortalecer habilidades en el aula, con el fin de fomentar la investigación científica y que esta redunde en la solución de problemas de su entorno. Partiendo de lo anterior, a continuación se describen algunos trabajos pertinentes teniendo en cuenta el presente problema de investigación. Para contextualizar mejor el proyecto, se plantean aquellos trabajos que se han desarrollado a nivel de aula, nacional e internacional a fin de entender mejor que se ha hecho, que se está haciendo y que falta por hacer en relación con el problema planteado.

### **5.1 AULA**

El colegio Bilingüe Buckingham se caracteriza por formar en el desarrollo de habilidades científicas, como lo propone el IB en su programa PAI. Cada trimestre se realizan prácticas de laboratorio guiadas, y en el último los estudiantes realizan una investigación independiente, en torno a un tema de su interés, relacionado con cinemática. Para llevar a cabo cada práctica es necesario que el estudiante pueda establecer de manera adecuada una pregunta problema en torno a la situación en cuestión, la cual es una guía para el desarrollo del trabajo. Teniendo en cuenta esta pregunta la cual es debatible, el estudiante puede plantear hipótesis y objetivos que den solución al problema.

### **5.2 NACIONAL**

A continuación se mostrarán algunos de los esfuerzos por formar en habilidades científicas a estudiantes de toda Colombia.

Un trabajo importante de destacar es el de Isabel Narváez Burgos 2014, en la Universidad Nacional de Colombia, titulado “La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria”. En este trabajo se

realizó con el objetivo de desarrollar en los niños, la competencia científica a través de la indagación, mediante la aplicación de una secuencia didáctica. Burgos (2014), esto fue realizado a través de 14 actividades, entre, lecturas, videos, experimentos en torno al tema del agua, para afianzar los conocimientos sobre el tema, partiendo de una pregunta problema que cada vez se hacía más compleja, este trabajo es un buen referente ya que aporta pautas para el diseño y estructura de las preguntas problema, partiendo de los conocimientos previos de los estudiantes.

Otro referente es el trabajo realizado en 2014 por Lyda Marcela Arévalo, titulado “Desarrollo del pensamiento crítico a partir de rutinas de pensamiento en niños de ciclo I de educación”, en la Universidad de la Sabana. Este trabajo permitió solucionar problemas en la educación inicial haciendo visible el pensamiento de los estudiantes y el desarrollo del pensamiento crítico a través de las rutinas de pensamiento. Para ello se emplearon 4 rutinas de pensamiento, en 4 grupos de trabajo con el fin de analizar la adquisición de destrezas relacionadas con el pensamiento crítico, como conclusión se dio que las rutinas de pensamiento son una estrategia efectiva para desarrollar de forma escalonada el pensamiento crítico en los estudiantes, Arévalo (2014). Este trabajo es un buen referente al analizar cómo piensa el niño centrado el proceso de aula, la función de la praxis del docente y los resultados producidos en el cambio de la enseñanza-aprendizaje, además de evidenciar como es el uso de las rutinas, la metodología usada para aplicar las mismas en el aula y el tratamiento de los datos.

Otro trabajo muy importante fue el realizado por Yulieth Nayive Romero Rincón y Gloria Elvira Pulido Serrano 2015 titulado “Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: observar y preguntar en los estudiantes de grado cuarto, ciclo II del colegio rural José Celestino Mutis I.E.D, en la Universidad de la Sabana”, Pulido & Serrano (2015). Con este trabajo los autores pretendían en fortalecer las habilidades científicas como la indagación y la observación en alumnos de primaria, a través de prácticas de aula, usando las rutinas de pensamiento como base, dando como resultado que las rutinas son herramientas flexibles, que funcionan para el

desarrollo de habilidades científicas en el aula, Pulido & Romero (2015). Es fundamental esta investigación para el proyecto, ya que usa las rutinas de pensamiento para el fortalecimiento de habilidades científicas.

### **5.3 INTERNACIONAL**

En el ámbito internacional hay que tener en cuenta el proyecto de grado “Rutinas y destrezas de pensamiento como propuesta de trabajo para el aprendizaje basado en proyectos en educación infantil”, presentado por Alfonso Gallego Calvo, en el año 2017, en la Universidad de Valladolid. Con este trabajo se desea reflejar la importancia del uso de metodologías activas por medio del aprendizaje basado en proyectos, para que el aprendizaje sea significativo y que el estudiante sea partícipe activo de su conocimiento. Esto se realizó por medio de 10 actividades en las que se usaron las rutinas y destrezas de pensamiento con una metodología cualitativa y cuantitativa, corroborando que es necesario entrenar a los estudiantes para hacer visible el pensamiento y así poder compartir su conocimiento, siendo este más significativo, Calvo (2017). En este trabajo se evidencio como el juego, la motivación, el asombro y la creatividad forman una parte fundamental de pensamiento visible, también usaron la categorización de preguntas de Furman y García, permitiendo conocer como fue aplicada esta clasificación en el aula y que resultados se obtuvieron.

Otro referente importante fue el trabajo realizado por Rosario Cirila Yaranga Cancho 2015, titulado “Rutinas y destrezas de pensamiento como propuesta de trabajo para el aprendizaje basado en proyectos en educación infantil, en la universidad Peruana Cayetano de Heredia”. La investigación tuvo como propósito describir los procesos de indagación científica que generan los docentes en el aula de ciencias, por medio de una investigación cualitativa, descriptiva e interpretativa, por medio de entrevistas semiestructuradas, la observación y elaboración de instrumentos. Los resultados indicaron que los docentes generan procesos fragmentados debido a que desconocen como fortalecer la indagación científica en el aula, Cancho (2015). Este trabajo fue un

referente para conocer los procesos de indagación científica, como llevarlos al aula adecuadamente, las diferentes concepciones de indagación en la enseñanza de las ciencias y la importancia de la indagación científica en el aula.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto el presente trabajo se centró en el desarrollo de la habilidad de indagación científica a través de rutinas de pensamiento visible, con el fin de realizar mejoras en los procesos de aula y la praxis del docente para contribuir a mejorar la enseñanza-aprendizaje en el aula.



## **6 MARCO TEORICO**

Para responder la pregunta problema, se tiene en cuenta la categoría central, que es la indagación científica en el aula a través de las rutinas de pensamiento visible y las subcategorías: niveles de indagación científica, categorización de esos niveles y selección de rutinas de pensamiento que promuevan la formulación de preguntas, realizando una búsqueda y análisis de la información en torno a los conceptos anteriormente descritos, teniendo en cuenta autores que sustenten este trabajo.

### **6.1 HISTORIA DE LA INDAGACIÓN**

La indagación es un concepto que fue presentado por primera vez en 1910 por John Dewey, quien establecía que el aprendizaje de la ciencia tenía un énfasis en la acumulación de información en lugar del desarrollo de actitudes y habilidades necesarias para la ciencia, NCR (2000).

Hansen (2002), reafirma esta perspectiva al expresar que "la indagación se refiere al trabajo que realiza el investigador para estudiar el mundo natural o a las actividades de los estudiantes que imitan lo que los científicos hacen."(p. 1)

“No existe una definición clara de lo que es indagación y tampoco se ha alcanzado un acuerdo sobre cómo definirla” (Barrow, 2006, p. 1)

### **6.2 INDAGACIÓN CIENTÍFICA**

Hasta ahora la definición de indagación se ha enfocado en lo que debe hacer un estudiante, dejando de lado lo que se espera de los docentes. En este sentido, Anderson (2007), en su artículo “La enseñanza basada en la indagación” utiliza esta palabra como "indagación científica" (scientific inquiry, las diversas formas en que los científicos estudian el mundo), desde nuestra perspectiva vale la pena señalar que existen, al menos, tres visiones de lo que es la indagación científica: i) lo que hacen los científicos; ii) lo que hacen y aprenden los estudiantes, y iii) lo que saben y saben hacer los profesores en el aula.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho la indagación hace referencia a la acumulación de información para saber algo que inicialmente no sabíamos, tratando de estudiar el mundo natural o modelos científicos replicados, la indagación científica va más allá, no solo hace referencia a la acumulación de información para un fin como lo es el conocimiento, dentro de este tipo de investigación se involucra el científico, el estudiante y el profesor, ya que al estudiar y analizar estas interacciones es cuando se llega a la enseñanza-aprendizaje por medio de la indagación científica, lo que sabe el estudiante, lo que sabe el docente, a la luz de teorías científicas que por medio de acciones de aula generan un aprendizaje profundo.

### **6.3 ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE BASADA EN LA INDAGACIÓN EN CIENCIAS**

La Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación (ECBI), también conocida como investigación escolar, Porlan (1999), es un modelo didáctico que se propone generar situaciones de enseñanza que sitúen al estudiante en un contexto que le permita construir ciertos hábitos del pensamiento asociados a los modos de conocer de la ciencia.

El ECBI se propone como un modo para alcanzar la meta educativa de lograr que todos los alumnos adquieran una serie de capacidades que les permita convertirse en estudiantes independientes, creadores y capaces de buscar respuestas a sus preguntas en colaboración con otros. Implica el desarrollo de actividades de enseñanza que involucren a los estudiantes en la construcción de habilidades del pensamiento científico, tales como observar, medir, formular preguntas, formular hipótesis y predicciones, diseñar experimentos, interpretar datos, sacar conclusiones, hacer reflexiones autocríticas, trabajar en equipo y comunicar resultados en forma oral y escrita. Además, fomenta el aprendizaje de actitudes científicas como el respeto por la evidencia, el escepticismo y la preocupación por los seres vivos y el medio ambiente, Harlen (2013). Para que lo anteriormente dicho se lleve a cabo, las preguntas deben ser auténticas, esto quiere decir que deben salir por parte de los estudiantes en relación con una situación particular.

Bybee (2000). Afirma “que la indagación como un proceso, el cual estará completo, cuando: “sabemos algo que no sabíamos cuando empezamos. Incluso cuando nuestra investigación falla en encontrar la respuesta; al menos la indagación nos permitirá tener un mayor entendimiento sobre los factores involucrados en alcanzar la solución” (p. 20).

Furió y Vilches ( 2001) La finalidad de la Enseñanza de las Ciencias es crear ciudadanos alfabetizados científicamente, para esto la enseñanza de las ciencias deberá contribuir a la consecución de dicho objetivo, con la comprensión de conocimientos, procedimientos y valores que permitan a los estudiantes tomar decisiones y percibir tanto las utilidades de las ciencias y sus aplicaciones en la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos como las limitaciones y consecuencias negativas de su desarrollo (p. 367).

Bybee (2004) explica que la enseñanza y el aprendizaje basados en la indagación deben integrar tres componentes: 1) habilidades de indagación (lo que deben hacer los estudiantes), 2) el conocimiento acerca de la indagación (lo que se debe comprender de la naturaleza de la indagación), y 3) una aproximación pedagógica para la enseñanza de los contenidos científicos (lo que deben hacer los docentes) (p. 416).

En el 2004, Lederman (2004) recomendó integrar al currículo tanto a la naturaleza de la ciencia como a la indagación, dado que ambas son contextos importantes. Esto se puede hacer en tres posibles enfoques de la enseñanza basada en la indagación y con énfasis en la naturaleza de la ciencia: implícito, histórico y explícito (p. 416).

Furman (2016) afirma que el modelo de enseñanza por indagación “postula la importancia de involucrar a los niños en investigaciones y exploraciones acerca de los fenómenos de la naturaleza como modo de construir las bases del pensamiento

científico, en tanto este enfoque didáctico va de la mano del modo en que espontáneamente comenzamos a explorar el mundo” (p. 2).

La educación impulsada por conceptos ayuda a los alumnos a desarrollar una indagación estructurada en torno a las ideas importantes y posteriormente, a evaluar sus conocimientos reales a través de un programa de evaluación completo y variado, Baccalaureate (2016).

#### **6.4 TIPOS DE ENSEÑANZA BASADOS EN LA INDAGACIÓN**

Existen diversos tipos de enseñanza basada en la indagación, según Hansen (2002)

**Indagación Abierta:** se espera que el estudiante diseñe todo el protocolo de investigación, partiendo de su pregunta de investigación y seguido por el procedimiento para alcanzar una respuesta. También se incluye el planteamiento de hipótesis, análisis y comunicación de resultados.

**Indagación Guiada:** espera que el profesor apoye al estudiante para resolver la pregunta de investigación que previamente le fue asignada; los materiales pueden ser seleccionados con antelación y en algunas ocasiones se les proporciona a los estudiantes una serie de cuestionamientos que les permiten guiar su investigación.

**Indagación acoplada.** Se considera una combinación entre la indagación abierta y la guiada, donde el profesor selecciona la pregunta a investigar, pero se le deja al estudiante tomar decisiones para alcanzar la solución o respuesta.

**Indagación estructurada:** Esta indagación es dirigida por el profesor, que puede ser como una lección en pasos. El compromiso de los estudiantes es limitado ya que deben seguir las indicaciones, por lo que es posible pensar que esto no tiene mucho de indagación; por ello, es importante darles a los estudiantes la libertad de expresar sus ideas y de, en su caso, tomar decisiones relacionadas con la investigación (p.417).

Todos estos tipos de indagación apuntan hacia el desarrollo del conocimiento científico en los estudiantes, lo que potencializa el aprendizaje significativo en el aula.

## **6.5 PENSAMIENTO CRÍTICO Y LA INDAGACIÓN**

Es posible desarrollar una mayor predisposición al razonamiento científico si desde la partida se trata al estudiante como un sujeto que piensa, Ordoñez (2014), lo que además se relacionaría con mejores habilidades para lograr la transferencia del conocimiento, e incluso, en el logro de mayores niveles de rendimiento académico en los estudiantes, Bao, L., Cai, T., Koenig, K., Fang, K., Han, J., Wang, J., Liu, Q., Ding, L., Cui, L., Luo, Y., Wang, Y., Li, L. & Wu, N. (2009). Dicha perspectiva es relevante debido a que plantea que el razonamiento científico permite sistematizar de manera ordenada y lógica un conjunto de informaciones de la realidad, Ding (2014). Para ello, se define el razonamiento como un conjunto de estrategias, reglas y planes que permiten desarrollar explicaciones acerca de un fenómeno observado en la realidad, Lawson (2014). Se señala también que ayuda a juzgar la validez de las informaciones que se observan en la realidad, determinando cuales de ellas permiten llegar a un nivel de validez más certero, Bao et al (2009). Respecto a lo señalado anteriormente, un componente fundamental en dicho razonamiento es el pensamiento crítico, pues corresponde igualmente a habilidades cognitivas que permiten evaluar la validez de una información, permitiendo el nivel de análisis necesario para ello. Así, se puede observar una relación entre las habilidades de pensamiento crítico y las de razonamiento científico, Altuve (2010), que si bien no son lo mismo, comparten un conjunto de componentes cognitivos como la indagación y el análisis.

## **6.6 “PAI” UN PROGRAMA BASADO EN LA INDAGACIÓN**

“El PAI, destinado a alumnos de 11 a 16 años, proporciona un marco para el aprendizaje que anima a los alumnos a convertirse en pensadores creativos, críticos y reflexivos”. El PAI hace hincapié en el desafío intelectual, y los estimula a establecer conexiones entre las disciplinas tradicionales que estudian y el mundo real. Fomenta el

desarrollo de habilidades comunicativas, el entendimiento intercultural y el compromiso global, cualidades esenciales para los jóvenes que serán futuros líderes globales.

El PAI es lo suficientemente flexible como para dar cabida a los requisitos de la mayoría de los currículos nacionales o locales.

Con la indagación como base en el marco de Ciencias el PAI (Programa de los Años Intermedios) aspira a guiar a los alumnos para que exploren cuestiones de manera independiente y colaborativa mediante la investigación, la observación y la experimentación. El currículo de Ciencias del PAI debe explorar las relaciones que existen entre la ciencia y la vida cotidiana, mediante ejemplos reales de aplicaciones de la ciencia, los alumnos descubrirán las tensiones y las dependencias existentes entre la ciencia, la moral, la ética, la cultura, la economía, la política y el medio ambiente.

La indagación científica fomenta el pensamiento crítico sobre la investigación y el diseño, así como la identificación de supuestos y explicaciones alternativas. Los alumnos deben aprender a apreciar y respetar las ideas de los demás, adquirir buenas habilidades de razonamiento ético y profundizar su sentido de la responsabilidad como miembros de comunidades locales y globales. El proceso científico, que fomenta la experimentación directa, la indagación y el pensamiento crítico, permite que los alumnos tomen decisiones bien fundadas y responsables, no solo en lo que respecta a las ciencias, sino también en otros aspectos de la vida, (Baccalaureate, 2014, p, 1-2).

## **6.7 VISUALIZACION DEL PROCESO CIENTÍFICO A TRAVES DE LA INDAGACIÓN EN EL IB**

La ilustración 4 es una representación visual de la relación dinámica que existe entre las cuatro áreas del diseño experimental y la comunicación de los resultados experimentales.

Ilustración 4: Dinámica del proceso de indagación en el IB. (Baccalaureate, 2014)

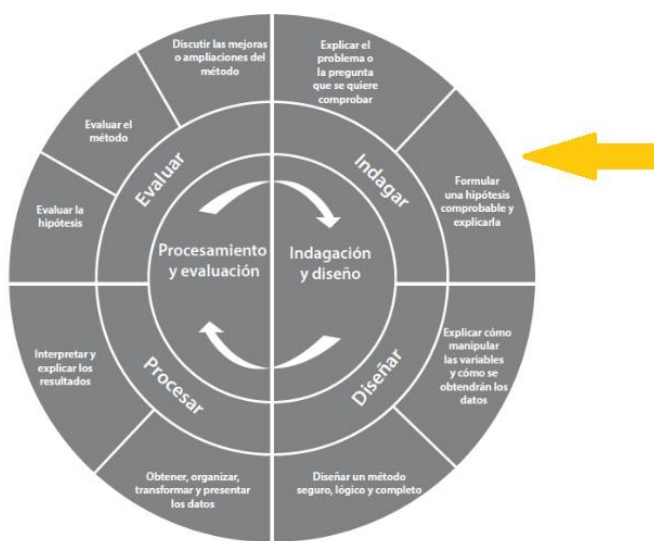


Figura 4  
El ciclo experimental

Fuente: Tomado de guía de ciencias del IB

Los alumnos aprenden a construir su conocimiento a través de la indagación, acción y reflexión, ellos pueden explorar y descubrir mediante el aprendizaje basado en conceptos y en ideas importantes. Como se muestra en la Ilustración 5, esto les brinda la oportunidad de influir en su vida a raíz de lo que aprenden, (Baccalaureate, 2014).

Ilustración 5: Ciclo de la indagación en el IB. (Internacional, 2016)



Fuente: Tomado de guía de ciencias del IB

## **6.8 LA INDAGACIÓN EN LA CLASE DE CIENCIAS**

Las preguntas son el punto de partida en la búsqueda de respuestas acerca del funcionamiento del mundo natural; son un componente inherente a cualquier problema científico, ya que sería imposible plantear un problema sin que exista una pregunta o un interrogante que le dé origen. La capacidad de formular buenas preguntas es también un elemento importante de la alfabetización en Ciencias, donde se busca que los consumidores sean individuos críticos del conocimiento científico Osborne (2008).

Por otro lado, desde la perspectiva de la ECBI (Educación Científica Basada en Indagación), las preguntas resultan ser indispensables, porque dan sentido a las experiencias que los alumnos realizan e incluso les ayudan a regular su proceso de aprendizaje, Leymonié (2009).

Sin embargo, formular una pregunta investigable requiere por un lado de conocimientos teóricos que le den sentido, Sanmarti (2012) y, por el otro, poner en juego ciertos saberes sobre cómo se genera el conocimiento científico.

En el marco de la enseñanza de las Ciencias Naturales, Harlen (2013), clasifica las preguntas de los estudiantes en cuatro tipos: preguntas que expresan sorpresa o interés, preguntas que piden información, preguntas filosóficas o complejas y preguntas investigables. Para el presente proyecto se utilizarán las preguntas fácticas, conceptuales y debatibles, que propone el IB, en contextos asociados al tema de cinemática para desarrollar prácticas de laboratorio guiadas y abiertas.



## 6.9 CARACTERÍSTICAS DE LAS PREGUNTAS FACTICAS, CONCEPTUALES Y DEBATIBLES EN EL IB

*Tabla 4: Características de las preguntas fácticas conceptuales y debatibles en el IB (Internacional, 2016).*

<b>Preguntas fácticas</b>	<b>Preguntas conceptuales</b>	<b>Preguntas debatibles</b>
<p>Del lat. Factum 'hecho'.</p> <p>Fundamentado en hechos o limitado a ellos, en oposición a lo teórico o imaginario.</p>	<p>Del lat. Concepto.</p> <p>Perteneciente o relativo al concepto.</p>	<p>Del lat. Debattuëre 'batir, sacudir', 'batirse'.</p> <p>Dicho de dos o más personas: Discutir un tema con opiniones diferentes.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se basan en conocimientos o datos.</li> <li>• Son impulsadas por los contenidos.</li> <li>• Se relacionan con las habilidades.</li> <li>• Se sustentan en pruebas.</li> <li>• Pueden utilizarse para explorar la terminología empleada en el enunciado de indagación.</li> <li>• Con frecuencia se refieren a temas de actualidad.</li> <li>• Facilitan la comprensión y se prestan a ser recordadas en otras situaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiten la exploración de ideas importantes que conectan los datos y los temas.</li> <li>• Ponen en relieve oportunidades para comparar y contrastar.</li> <li>• Exploran contradicciones. (si o no)</li> <li>• Conducen a una comprensión disciplinaria e interdisciplinaria más profunda.</li> <li>• Fomentan la transferencia a situaciones, cuestiones, ideas y contextos que pueden ser más o menos conocidos.</li> <li>• Estimulan el análisis y la aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiten el uso de datos y conceptos para debatir una posición.</li> <li>• Promueven la discusión.</li> <li>• Exploran ideas y cuestiones importantes desde múltiples perspectivas.</li> <li>• Pueden ponerse en tela de juicio. • Presentan tensión.</li> <li>• Pueden ser deliberadamente polémicas.</li> <li>• Estimulan la síntesis y la evaluación</li> <li>• No deben poder responderse con sí o no</li> </ul>

Fuente: Tomado de guía de ciencias del IB

Los alumnos no solo asimilan información para un examen, sino que descubren por qué están aprendiendo, cómo eso les va a ayudar en la vida cotidiana y cómo lo van a aplicar. Una educación basada en la indagación lleva a los alumnos a experimentar, innovar y explorar, estimulando su creatividad e imaginación, (Internacional, 2016).

## Categorización de las preguntas de indagación según el IB

Los enunciados de la indagación ayudan a profesores y alumnos a identificar preguntas de indagación fácticas, conceptuales y debatibles. Las preguntas de indagación orientan tanto la enseñanza como el aprendizaje, ayudan a organizar y secuenciar las experiencias de aprendizaje.

La tabla 5 muestra algunas preguntas de indagación posibles para las unidades de Ciencias del PAI”:

*Tabla 5: Ejemplos de preguntas fácticas conceptuales y debatibles IB, (Internacional, 2016).*

Preguntas fácticas: Recordar datos y temas	Preguntas conceptuales: Analizar ideas importantes	Preguntas debatibles: Evaluar perspectivas y desarrollar teorías
<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué aspecto tienen las células?</li><li>• ¿Cómo miden los científicos las moléculas y los compuestos químicos?</li><li>• ¿Qué tecnologías existen para producir energía eléctrica a escala industrial?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué estructura tiene el universo?</li><li>• ¿Cómo evolucionan y se transforman los modelos?</li><li>• ¿Qué relación hay entre la microbiología y la selección natural?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Quién debería tener el poder de modificar y controlar el material genético?</li><li>• ¿Cuáles son las consecuencias sociales y económicas de la energía nuclear?</li><li>• ¿Cuáles son los límites del conocimiento científico?</li></ul>

Fuente: Tomado de guía de ciencias del IB

## Categorización de preguntas realizada por Furman & García

Se establece que a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje debe darse oportunidades a los alumnos para que se planteen sus propias preguntas en relación con el fenómeno estudiado, y que elaboren explicaciones en función de sus conocimientos y

del conocimiento científico actual. Identificar preguntas y plantearse problemas forma parte del proceso de hacer ciencia, Marquez (2006).

Benjamín Bloom citado por Garnett (2009) realizó una taxonomía de aptitudes de pensamiento que van de un orden superior a uno inferior, estas aptitudes son útiles para categorizar el nivel de abstracción de las preguntas que se hacen en el entorno educativo. Desde Bloom citado por Garnett (2009) se puede apreciar la diversidad de preguntas que se realizan en el aula, buscando promover el desarrollo de las aptitudes de pensamiento en los estudiantes. No obstante, el marco que se propone es muy general y como lo plantea Roca (2013), en una investigación realizada en el 2001, al buscar un método de análisis para las preguntas aplicando las categorías de Bloom, encontraron que estas no facilitaban la distinción entre los niveles, ni aportaban a la pregunta desde un enfoque científico.

Y es precisamente, en estas preguntas de enfoque científico en las que se centró la investigación. Entendiéndolas como aquellas que son de gran interés en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que requieren una rigurosidad en su planteamiento, llevando a los estudiantes a explorar, investigar y experimentar, desarrollando las habilidades de pensamiento científico. Por lo tanto para la categorización de preguntas se retomó el trabajo realizado por Garcia (2014), quienes hacen una adaptación de lo propuesto por Roca (2013). Desde este marco de referencia se plantea la siguiente clasificación de las preguntas expuesta en la tabla 6:

*Tabla 6: Caracterización de preguntas realizada por Furman & García (2014)*

*Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013).*

CATEGORÍA	DEFINICIÓN DE LA CATEGORÍA	PREGUNTAS
Preguntas orientadas a obtener un dato o un concepto	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué es? ¿Cómo pasa?
Preguntas que indagan por causa explicativas	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno	¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?
Preguntas investigables	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace? ¿Qué pasaría?

El propósito fue asumir esta categorización, y tener en cuenta los ejemplos de la tabla 5, para reconocer los tipos de preguntas que realizaron los estudiantes en cada una de las fases.

### **Rutinas de pensamiento que favorecen la indagación en el aula**

Las Rutinas de Pensamiento, fueron desarrolladas por los Investigadores del Proyecto Zero de Harvard (Gardner, 2016) , son estrategias cognitivas que consisten en preguntas o afirmaciones abiertas que promueven el pensamiento en los estudiantes. En definitiva, hacer visible nuestro pensamiento, Santillana (2018).

Perkins (1998) explica que desde pequeños, los niños se tienen que desarrollar inmersos en una cultura del pensamiento, para que al llegar a jóvenes y adultos puedan estar atentos y hacer frente a situaciones complejas, como organizar el tiempo y establecer una buena estrategia en el estudio, poder entender el punto de vista de otra persona aunque piense diferente, ser críticos frente a un discurso, encontrar caminos

laterales cuando una situación aparenta no tener salida, detectar y hacer frente a rumores infundados.

Rirchhart (2014) afirma que el pensamiento, las situaciones provocadoras del mismo y las oportunidades para activar la reflexión no tienen por qué ser invisibles. Según las investigaciones de Rirchhart (2006) los mejores docentes establecen a través de su práctica una fuerte cultura del pensamiento. Los estudiantes aprenden de la clase, pero también aprenden de las culturas que forman parte del contexto del aula. Dichas culturas, pasan a formar parte del currículo oculto y emergen en las expectativas y concepciones que facilitan u obstaculizan el aprendizaje de los alumnos. Para que los estudiantes aprendan, hay que asegurar que se desarrolle en el aula una cultura del pensamiento, a través del trabajo con disposiciones del pensamiento como: indagación, curiosidad, juego de ideas y análisis de temas complejos, Ritchhart (2014).

A continuación se exponen algunas rutinas, que pueden ayudar a “hacer visible” el pensamiento, haciendo énfasis en aquellas que fortalecen la indagación científica en aula, existen otras que favorecen el análisis la reflexión y otras habilidades propias de las ciencias. Estas rutinas son procedimientos o patrones para la reflexión, que se aplican repetidas veces en las actividades de aula y juegan un rol muy importante en la organización y sistematización de la forma de pensar, pudiendo convertirse en parte integral del proceso de aprendizaje en una determinada asignatura. Tabla 7.

Una de las razones por las cuales no somos conscientes de nuestros pensamientos es que, por suerte o por desgracia, nuestros pensamientos no son perceptibles para las personas que nos rodean, y muchas veces, son imperceptibles también las situaciones que los provocan, Perkins (1998), en ocasiones hablamos por hablar o no pensamos en los que decimos, es por eso que las rutinas nos ayudan a estructurar lo que pensamos y lo que decimos, permitiéndonos escalonar nuestros aportes desde lo más simple algo más concreto.

Tabla 7: Caracterización de las rutinas de pensamiento Ron Ritchhart (2011)

		Tipos de pensamiento involucrado	Breve descripción
Rutinas para introducir y explorar ideas	(Ver-Pensar-Preguntarse)	Describir, interpretar, preguntarse.	Buena en situaciones de estímulos visuales complejos o ambiguos, promueve la indagación.
	(Preguntas provocadoras)	Activar conocimientos previos, preguntarse, planear.	Buena para el comienzo de una unidad para orientar preguntas personales o grupales y poner al descubierto niveles de indagación y diferencias conceptuales.
	(Puntos de Brújula o Compás)	Tomar decisiones sobre 4 preguntas diferentes que llevan a 4 puntos de vista, esto conlleva descubrir soluciones.	Promueve la indagación en el aula ya que se le pide al grupo formular 4 diferentes preguntas sobre un tema en específico y reacciones frente a cada propuesta, un plan o una posible decisión.
	(El juego de las explicaciones)	Observar detalladamente, construir explicaciones sobre una pregunta problema.	Se centra en identificar partes y explicarlas, con el fin de construir una comprensión del todo a partir de sus partes, para solucionar una pregunta problema.
Rutinas para sintetizar y organizar ideas	(Conectar-Extender-Retar)	Hacer conexiones, identificar nuevas ideas, generar preguntas.	Fomenta habilidades de indagación y pensamiento que ayudan a sintetizar y manejar información nueva de libros, conferencias, películas, obras de arte, etc.
	The 4 C's (Las 4 C's)	Hacer conexiones, identificar conceptos claves, generar preguntas y considerar implicaciones.	Una rutina que ayuda a identificar puntos centrales de un texto complejo y fomenta discusiones enriquecidas, en torno a diferentes preguntas.
	Yo Solía Pensar que...Ahora Pienso)	Reflexionar y ampliar la metacognición.	Ayuda a reflexionar sobre cómo ha cambiado y evolucionado su pensamiento en un periodo de tiempo, puede ser a través de una situación o pregunta problema.
Rutinas para explorar ideas más a fondo	(Afirmar-Sustentar-Cuestionar)	Identificar generalizaciones y teorías, razonar y argumentar con base en evidencias, encontrar contraargumentos	Puede ser utilizada en textos, o como estructura básica para el pensamiento fomenta la indagación en el aula.
	(Pregunta estrella)	Generar preguntas, reflexionar sobre la pregunta, analizar su relevancia.	Ayuda a profundizar en lo que se y lo que necesito saber, establece la base del pensamiento en diferentes disciplinas.
	(Círculo de Puntos de Vista)	Tomar perspectiva, considerar diversos puntos de vista.	Ayuda a identificar y clarificar perspectivas alrededor de un tema o pregunta problema.
	(Luz Roja, Luz Amarilla)	Monitorear, identificar sesgos, generar preguntas.	Usada para identificar posibles errores en la argumentación o la presencia de sesgos en las posturas de un autor a partir de situaciones problema.

Fuente: Tomado de Making Thinking Visible (Ron Ritchhart, Mark Church, Karin Morrison, 2011) – Traducción de Ignacio Restrepo.

Teniendo en cuenta lo anterior, la indagación y la investigación dirigida establecen parámetros claros que los estudiantes aprovechan para reforzar sus conocimientos, con los cuales adaptan lo aprendido a situaciones de su entorno, aportando a la solución de problemas que surjan de la dinámica investigativa, o de sus propias experiencias, con las cuales se construye el conocimiento científico

Aplicando lo que propone el IB, se trabaja en las clases de física haciendo énfasis en el método científico a través de rutinas de pensamiento visibles, con esto se pretende enfrentar a los estudiantes a situaciones en las que surjan nuevas preguntas que conducen a construcciones conceptuales más complejas, esto implica la revisión continua de los conceptos, de manera que los estudiantes tengan el espacio y el tiempo de aproximarse varias veces a los mismos problemas, pero profundizando en su comprensión, (Mineducación, 2006).

Finalmente, el asumir nuevos enfoques y métodos de enseñanza en pro de la participación activa del estudiante, requiere que la dinámica del proceso sea evaluada conforme a los enfoques y métodos anteriormente planteados, para esto la evaluación debe asumirse como un proceso permanente, que no debe ser dejado de lado cuando finalice esta investigación, Ibarra (2015).

En cuanto a la formulación de preguntas por parte de los estudiantes, se recalca que esta habilidad debería ser abordada en la escuela, ya que uno de los factores inmensamente limitantes de nuestro sistema educativo es precisamente el tiempo tan escaso que le dedicamos a las preguntas en el desarrollo de los temas de clase, ninguna de estas preguntas son del tipo que construyen conocimiento, Pulido & Romero (2015). Además, como lo menciona Marquez y Roca (2004) las preguntas, han sido y son unos de los principales desencadenantes de las aportaciones científicas relevantes. Se afirma que de la misma manera que las preguntas son fundamentales en el desarrollo científico, también lo son en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

## **7 METODOLOGÍA**

La solución a la pregunta se hizo en torno a un marco cualitativo según Hernández, Fernández & Baptista (2010) la investigación cualitativa se caracteriza por:

1. Explorar los fenómenos en profundidad.
2. Extraer los significados de los datos.
3. Analizar múltiples realidades subjetivas.
4. Buscar la profundidad de los significados.
5. La contextualización de los fenómenos (p. 8).

Hernández, Fernández & Baptista (2010) explica, que cuando se habla sobre el alcance de una investigación no se debe pensar en una tipología, ya que más que una clasificación, lo único que indica dicho alcance es el resultado que se espera obtener del estudio, según estos autores, de una investigación se pueden obtener cuatro tipos de resultados:

1. Estudio exploratorio: información general respecto a un fenómeno o problema poco conocido, incluyendo la identificación de posibles variables a estudiar en un futuro.
2. Estudio descriptivo: información detallada respecto un fenómeno o problema para describir sus dimensiones (variables) con precisión.
3. Estudio correlacional: información respecto a la relación actual entre dos o más variables, que permita predecir su comportamiento futuro.
4. Estudio explicativo: causas de los eventos, sucesos o fenómenos estudiados, explicando las condiciones en las que se manifiesta (p. 9).

### **7.1 ALCANCE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Teniendo en cuenta lo anterior el alcance de este proyecto es de tipo descriptivo-explicativo, se busca que a través de las rutinas de pensamiento se eleven los niveles de indagación científica en el aula.

El fin es determinar la incidencia de las rutinas de pensamiento en la habilidad de indagar en los estudiantes del Colegio Bilingüe Buckingham, la recolección de datos está orientada a acopiar pruebas necesarias para sustentar y contestar la pregunta problema, está



basado en una prueba de entrada aplicada a los estudiantes de noveno en torno al tema cinemática, con la cual se establece los niveles de indagación iniciales de los estudiantes en relación a las preguntas fácticas conceptuales y debatibles, esta serán clasificadas según las tablas 4 y 6, posterior a esto se realizará una actividad de intervención, la cual surge de una búsqueda sobre las rutinas de pensamiento que promueven la indagación científica en el aula, con las cuales se pretende que los estudiantes fortalezcan sus niveles de indagación científica, por último se realizará una prueba de salida la cual permitirá solucionar la pregunta planteada por medio de un análisis en torno a las preguntas dadas por los estudiantes y determinar si se elevaron los niveles de indagación científica, todo esto con el fin de contribuir al cambio en las prácticas de aula, con las cuales fortalezcan la investigación científica.

#### Diseño de la investigación

El tipo de investigación está orientada a la acción-participación, la IAP constituye una opción metodológica que permite la expansión del conocimiento y genera respuestas concretas a problemáticas que se plantean los investigadores cuando deciden abordar una interrogante o situación problemática y desean aportar alguna alternativa de cambio o transformación, así lo reconoce Martínez (2009) cuando afirma: “el método de la investigación-acción tan modesto en sus apariencias, esconde e implica una nueva visión de hombre y de la ciencia, más que un proceso con diferentes técnicas”(p. 28)

La IAP es una metodología que presenta unas características particulares, se puede señalar la manera como se aborda el objeto de estudio, las intencionalidades o propósitos, el accionar de los actores sociales involucrados en la investigación, los diversos procedimientos que se desarrollan y los logros que se alcanzan, Colmenares (2011).

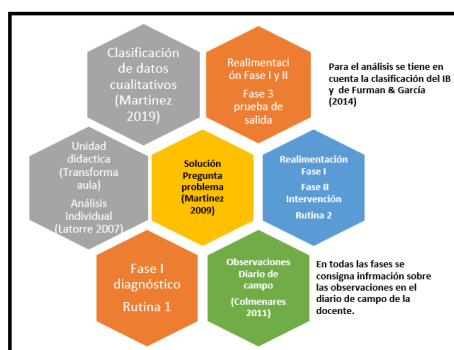
Por su parte, Latorre (2007) señala que la IAP se diferencia de otras investigaciones en los siguientes aspectos: “a) Requiere una acción como parte integrante del mismo proceso de investigación. b) El foco reside en los valores del

profesional, más que en las consideraciones metodológicas. c) Es una investigación sobre la persona, en el sentido de que los profesionales investigan sus propias acciones. Igualmente, señala Antonio Latorre que las metas de la investigación-acción son: mejorar y/o transformar la práctica social y/o educativa, a la vez que procurar una mejor comprensión de dicha práctica” (p. 28).

Teniendo en cuenta lo anterior se puede concluir que la investigación – acción participativa es una herramienta más viable para transformar realidades sociales. Según Pring citado por Latorre (2007) son cuatro las características que presenta esta metodología: “cíclica, recursiva, porque pasos similares tienden a repetirse en una secuencia similar; participativa, ya que los involucrados se convierten en investigadores, beneficiarios de los hallazgos y soluciones o propuestas; cualitativa, porque trata más con el lenguaje que con los números, y reflexiva, pues la reflexión crítica sobre el proceso y los resultados son partes importantes en cada ciclo en este caso de cada fase” (p. 28).

Se entiende por investigación cualitativa aquella que se basa en la obtención de datos en principio no cuantificables, basados en la observación, esta se centra en aspectos descriptivos, sin embargo, los datos obtenidos de dichas investigaciones pueden ser operativizados a posteriori con el fin de poder ser analizados, haciendo que la explicación acerca del fenómeno estudiado sea más completa, Martínez (2019).

*Ilustración 6: Diseño de la investigación según IAP*



## **7.2 UNIDAD DE TRABAJO**

La unidad de trabajo intervenida es de 15 estudiantes de grado noveno del programa de PAI, la cual se encuentra entre los 16 y 17 años, esta población se caracteriza por tener una curiosidad en relación con los temas científicos, en la primera fase donde se realizó el diagnóstico se puede evidenciar como se encuentran los niveles de indagación científica con relación a las preguntas fácticas, conceptuales y debatibles.

Como lo propone el IB es indispensable que el estudiante tenga una directa relación con su entorno y pueda dar soluciones a problemas que se presenten desde diferentes puntos de vista.

Esta investigación fue avalada por el rector del colegio Bilingüe Buckingham y aprobada por los padres de familia de los estudiantes, los cuales permitieron la participación de sus hijos en el proyecto. (Anexo1)

## **7.3 UNIDAD DE ANÁLISIS**

La unidad de análisis surge de los objetivos planteados y el responder la pregunta problema.

### **Preguntas de indagación**

Los enunciados de la indagación son trabajados en la institución educativa como base del programa de IB, los cuales ayudan a los profesores y los alumnos a diseñar preguntas de indagación, fácticas, conceptuales y debatibles, en torno a la unidad a trabajar durante el trimestre. Las preguntas de indagación orientan la enseñanza y ayudan a organizar y secuenciar las experiencias de aprendizaje.

*Tabla 8: Preguntas de indagación realizadas por Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013)*

<b>Preguntas fácticas:</b> <b>Recordar datos y temas</b>	<b>Preguntas conceptuales:</b> <b>Analizar ideas importantes</b>	<b>Preguntas debatibles:</b> <b>Evaluar perspectivas y desarrollar teorías</b>
<p>¿Qué es una narración personal y cuáles son los rasgos lingüísticos de las narraciones y las historias?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuáles son los componentes de un ensayo básico?</li> <li>• ¿Qué diferencia a la fantasía de otros géneros?</li> </ul>	<p>¿Por qué contamos historias?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Dónde, por qué y cómo busca la gente el significado de la verdad?</li> <li>• ¿De qué forma los códigos y las convenciones del cine influyen en el público?</li> <li>• ¿Cómo podemos evitar ser manipulados por lo que vemos, oímos y leemos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se corrobora la verdad? ¿Existe la verdad?</li> <li>• ¿Todas las decisiones tomadas durante la creación de una película son conscientes o analizamos demasiado el tema?</li> <li>• ¿Cuándo se consideran poco éticos los anuncios publicitarios?</li> </ul>

Ligado a lo anterior, se evalúa la pertinencia de las rutinas de pensamiento, implementadas durante las sesiones de intervención de la investigación, con el fin de saber que rutina favorece los diferentes procesos del desarrollo de las habilidades del pensamiento científico.

*Tabla 9: Categorías y subcategorías*

<b>CATEGORÍA</b>	<b>SUBCATEGORÍA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Indagación en el aula	Niveles de indagación	Usando la tabla de categorización de preguntas de Sanmartí y lo que propone el IB, se clasificaran las preguntas en el aula.
Rutinas de pensamiento	Caracterización de las rutinas de pensamiento	Se analizan y clasifican de cada una de las rutinas para establecer cuales aportan a la indagación en el aula.

#### **7.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Como la investigación se llevó a cabo con estudiantes menores de edad, el tratamiento de los datos se realizó de forma especial, con el conocimiento y autorización de sus padres de que las imágenes, videos o sonidos de su hijo (a), se utilizarán únicamente para propósitos educativos y como evidencia del trabajo realizado. Así mismo se guardó la identidad del joven por lo que se utilizará numeración de 1 al 3 para mencionarlo en dicha investigación. Todo esto amparado en la ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 que rigen el tratamiento para la protección de los datos personales de los adolescentes, niños y niñas en el país.

#### **7.5 MARCO LEGAL**

En este contexto, y en el marco del Plan de Desarrollo, desde el 2003, el Ministerio de Educación Nacional, bajo la coordinación de la Asociación de Facultades de Educación y en conjunto con maestros, catedráticos y miembros de la comunidad educativa, viene trabajando en el mejoramiento de la calidad de la educación, basado en la definición de unos estándares básicos que pretenden desarrollar en los niños las competencias y habilidades necesarias que exige el mundo contemporáneo para vivir en sociedad, Ministerio (2004).

Los estándares en ciencias buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. La búsqueda está centrada en devolverles el derecho de preguntar para aprender. Desde su nacimiento hasta que entran a la escuela, los niños y las niñas realizan su aprendizaje preguntando a sus padres, familiares, vecinos y amigos y es, precisamente en estos primeros años, en los cuales aprenden el mayor cúmulo de conocimientos y desarrollan las competencias fundamentales, Ministerio (2004).

Esta investigación pretende dar respuesta a la creación de ambientes de aprendizajes innovadores en el aula, ya que estos exigen del docente conocer las

necesidades de aprendizaje de los estudiantes en este caso la importancia del desarrollo de habilidades del pensamiento científico, como lo es el preguntar.

## **7.6 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Es un “instrumento de formación, que facilita la implicación y desarrolla la introspección, y de investigación, que desarrolla la observación y la auto observación recogiendo observaciones de diferente índole”, Latorre (1996), en Gonzalo (2003).

El diario ejercita tres procesos formativos: la apropiación del conocimiento, la metacognición, la competencia escritural y el sentido crítico, Azalte (2008). En la apropiación del conocimiento, vemos reflejado lo aprendido y lo que requiere aprender el alumno; la metacognición, en el diario de campo, se ve reflejada a través de las acciones que el alumno realizó o no en cada escenario que se le presentó; la competencia escritural queda registrada a través del contenido y forma de las anotaciones que el alumno realiza. Por último, el sentido crítico, se evidencia en el diario de campo al utilizar estrategias que “favorezcan el análisis profundo de las situaciones y la toma de posturas” (Caicedo, 2016), para esto son fundamentales las preguntas debatibles, las cuales dan profundidad a las temáticas trabajadas en clase y permiten acercar al estudiante a una reflexión con su entorno. (Anexo 2)

### **7.6.1 Diario De Campo**

Es un “instrumento de formación, que facilita la implicación y desarrolla la introspección, y de investigación, que desarrolla la observación y la auto observación recogiendo observaciones de diferente índole”, Latorre (1996), en Gonzalo (2003).

El diario ejercita tres procesos formativos: la apropiación del conocimiento, la metacognición, la competencia escritural y el sentido crítico, Azalte (2008). En la apropiación del conocimiento, vemos reflejado lo aprendido y lo que requiere aprender el alumno; la metacognición, en el diario de campo, se ve reflejada a través de las acciones que el alumno realizó o no en cada escenario que se le presentó; la competencia escritural queda registrada a través del contenido y forma de las anotaciones que el

alumno realiza. Por último, el sentido crítico, se evidencia en el diario de campo al utilizar estrategias que “favorezcan el análisis profundo de las situaciones y la toma de posturas” (Caicedo, 2016), para esto son fundamentales las preguntas debatibles, las cuales dan profundidad a las temáticas trabajadas en clase y permiten acercar al estudiante a una reflexión con su entorno. (Anexo 2)

### 7.6.2 Documentos Materiales Y Artefactos

Una fuente valiosa para la obtención de datos cualitativos son los documentos, materiales y artefactos. Como lo menciona Hernández, Fernández & Baptista (2010), estos sirven al investigador para conocer los antecedentes de un ambiente, las experiencias, vivencias o situaciones y su funcionamiento cotidiano, como los siguientes:

- Documentos individuales (guías y actividades realizadas por los estudiantes)
- Artefactos y construcciones. (Trabajos en clase). (Anexo 3)

Las anteriores técnicas fueron las elegidas, teniendo en cuenta el objetivo de la investigación y el propósito, solucionar la pregunta problema.

### 7.6.3 Técnica Para La Sistematización Del Instrumento

Se diseñó un cuadro matriz para recopilar la información dada por los estudiantes en las diferentes fases, esta matriz permitió organizar y clasificar las respuestas de los estudiantes, y tener una visión más clara para abordar el problema, Un ejemplo del cuadro matriz Tabla 10, se encuentra detallado en el Anexo 4.

*Tabla 10: Ejemplo del cuadro matriz*

RUTINA	OBJETIVO	DESCRIPCION	CLASIFICACION DE PREGUNTAS		
			FÁCTICAS	CONCEPTUALES	DEBATIBLES
<b>EVIDENCIA FOTOS:</b>					

## 7.7 TRIANGULACION DE LA INFORMACION




Teniendo en cuenta que la investigación es de carácter cualitativo, se tuvo en cuenta el método de triangulación de datos, este consiste en la verificación y comparación de información obtenida en las 3 fases.

Para realizar esta triangulación se utilizaron los datos recolectados en el diario de campo y los obtenidos en el cuadro matriz realizado por cada fase del trabajo. Fase1: prueba diagnóstica, fase 2: intervención y fase 3: prueba de salida, en cada una de estas se realizó una clasificación de las preguntas de los estudiantes, colocadas en el cuadro matriz para su posterior análisis.

## 7.8 PLAN DE ACCIÓN

La presente investigación estuvo segmentada en tres fases, las cuales se consideraron pertinente para dar solución a la pregunta problema, responder a los objetivos planteados, y analizar los datos obtenidos, Tabla 11.

*Tabla 11: Metodología de trabajo*

		
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Análisis de los instrumentos a aplicar</li> <li>+ Determinación de rutina de entrada a aplicar</li> <li>+ Rutina de entrada, prueba diagnóstica</li> <li>+ Clasificación de las preguntas en la prueba diagnóstica</li> <li>+ Análisis de la información obtenida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Realimentación de lo obtenido en la primera fase</li> <li>+ Determinación de la rutina a aplicar</li> <li>+ Aplicación rutina de intervención</li> <li>+ Clasificación de las preguntas de los estudiantes en la rutina</li> <li>+ Análisis de las preguntas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Realimentación de lo obtenido en la segunda fase</li> <li>+ Determinación de la rutina de salida a aplicar</li> <li>+ Aplicación rutina de salida</li> <li>+ Clasificación de las preguntas de los estudiantes en la rutina</li> <li>+ Análisis de las preguntas.</li> </ul>



### **7.8.1 Validación De Los Instrumentos**

El proceso para realizar la validación fue el siguiente, en un primer momento se tomó el grado 9A del Colegio Bilingüe Buckingham año 2018-2019 tercer trimestre. Se aplicaron los 3 instrumentos que se tenían planeados inicialmente para el tema “Leyes de Newton”, producto de esta validación, debido al número excesivo de preguntas a tabular, se llegó a la conclusión de reducir a una rutina aplicada en cada fase. Esta validación permitió determinar las rutinas relevantes en relación con el problema en cuestión, elevar los niveles de indagación científica en el aula. Otro punto importante en esta validación es que las imágenes, videos, o situaciones a abordar debían ser claras, específicas y que apuntaran al diario vivir del estudiante, para que las identificara en su contexto y diera como resultado el desarrollo de la actividad de manera fluida.

Los resultados fueron colocados en el diario de campo, pero no fueron interpretados debido al gran volumen de preguntas obtenidas y no todas se podían clasificar.

### **7.8.2 Fase 1 “Prueba Diagnóstica”**

La prueba diagnóstica se centró en tres actividades la cuales se mencionan a continuación

- Actividad 1: Diseño de preguntas por parte de los estudiantes con relación a una diapositiva en la que aparece el objetivo de la clase, o como es llamado en la institución “fin en la mente”.
- Actividad 2: Diseño de preguntas observando 3 imágenes relacionadas con cinemática.
- Actividad 3: Diseño de preguntas con relación al video “clasificación de los movimientos”.

Las preguntas fueron consignadas en la rutina de pensamiento veo, pienso, me pregunto y posteriormente clasificadas por los estudiantes en fácticas, conceptuales y

debatibles. Estas preguntas fueron socializadas en clase, puestas en acetato de rutinas y solucionadas a medida que transcurría la clase. Anexo 7.

### 7.8.3 Fase 2 “Prueba De Intervención”

La intervención estuvo orientada por los resultados obtenidos en la primera prueba, se realizó una realimentación de esta, se establecieron parámetros clave para realizar preguntas fácticas, conceptuales y debatibles, según lo que propone el IB para el PAI y lo que propone Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013) según la tabla 4 y 6 para categorizar las preguntas.

Los criterios establecidos para desarrollar una de las habilidades de pensamiento científico como lo es la indagación son:

*Tabla 12: Características de las preguntas fácticas conceptuales y debatibles*

<b>Fácticas</b>	<b>Conceptuales</b>	<b>Debatibles</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>+Recordar datos y temas</li> <li>+ Se basa en los contenidos</li> <li>+ Se sustentan en pruebas</li> <li>+ Pueden usarse para explorar la terminología del enunciado de indagación</li> <li>+Facilitan la comprensión y se prestan para ser recordadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+Analizar ideas importantes, que conectan datos y temas</li> <li>+ Se usan como oportunidad para comparar y contrastar</li> <li>+ Exploran contradicciones</li> <li>+ Fomentan la transferencia de ideas y datos a contexto reales</li> <li>+ Favorecen la comprensión disciplinaria e interdisciplinaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+Evaluar perspectivas y desarrollar teorías</li> <li>+ Permiten el uso de datos y conceptos para debatir una posición</li> <li>+ Promueven la discusión</li> <li>+ Se exploran ideas desde múltiples perspectivas</li> <li>+ Pueden ponerse en tela de juicio</li> <li>+ Pueden ser polémicas</li> </ul>

Fuente: Cuaderno digital <http://8vo-pai-individuos.blogspot.com/2017/06/>

Estos criterios se dieron a conocer al inicio de la investigación y se subieron a la página e-learning de los estudiantes, con los documentos de la clase (Anexo 5)

En la fase de intervención la recolección de datos se centró en la rutina de pensamiento “preguntas provocadoras”, en la hoja de trabajo los estudiantes consignaban la información después de realizadas las siguientes actividades en el aula de clase.

- Actividad 1: Se proyecta en una diapositiva con el fin en la mente de la clase.
- Actividad 2: se proyecta una diapositiva en donde se evidencia 3 imágenes sobre el movimiento asociado a prácticas deportivas.
- Actividad 3: Se coloca un video donde aparecen múltiples movimientos asociados, al tema cinemática “movimientos con coordinación”. Anexo 8.

A continuación los estudiantes colocan una lista de ideas de al menos 8 “preguntas provocadoras” acerca del tema, teniendo en cuenta lo observado, se usan estas preguntas iniciales para ayudarle a plantear otras preguntas: ¿Por qué...?, ¿Qué diferencia habría si...?, ¿Cómo...?, ¿Cómo sería si...?, ¿Cuáles son las razones...?, Supónganse que... , ¿Y si...?, ¿Qué ocurriría si supiéramos...?, ¿Cuál es el propósito de...?, ¿Qué cambiaría si...?, luego clasificaron las preguntas entre fácticas, conceptuales y debatibles. Estas preguntas fueron socializadas en clase y solucionadas a lo largo del desarrollo del tema.

#### **7.8.4 Fase 3 “Prueba De Salida”**

Se realizó una prueba de salida en torno a la rutina de pensamiento “Pregunta Estrella”, para iniciar se realizaron las siguientes actividades:

- Actividad 1: Se proyecta en una diapositiva con el fin en la mente de la clase.
- Actividad 2: Se proyecta una diapositiva en donde se evidencian 3 imágenes sobre el movimiento asociado a prácticas deportivas y en los parques de diversiones.

- Actividad 3: Se coloca un video donde aparecen múltiples movimientos asociados, al tema cinemática “movimientos en un parque de diversiones”. Anexo 9.

Seguido de lo anterior los estudiantes colocaban en su hoja de trabajo las diferentes preguntas que salían de lo observado, y por último escogían la “pregunta estrella” de la clase al cual era socializada y solucionada por los alumnos.

### **7.8.5 Estrategia De Enseñanza Utilizada En La Investigación**

Se generó una estructura de clase para mejorar la práctica pedagógica, teniendo como base las rutinas de pensamiento para elevar los niveles de indagación científica en el aula, como tema central se eligió “cinemática”, ligado a la investigación independiente que deben generar los estudiantes de noveno del PAI con la “pregunta estrella” de la prueba de salida, se identificaron tres rutinas de pensamiento las cuales fortalecieron y elevaron los niveles de indagación científica en el aula.

La caracterización de preguntas estuvo enmarcada por una tabla colgada en la página E-learnig de los estudiantes para su consulta clase a clase, a fin que estos interioricen el cómo diseñar preguntas fácticas, conceptuales y debatibles, en cada momento de clase, y cuales permiten un conocimiento profundo sobre el tema en cuestión.

La institución tiene asignado un espacio para ubicar las rutinas de pensamiento trabajadas con los estudiantes (Anexo 6).

Cada fase se dividió en tres actividades durante la aplicación de la rutina, lo cual favoreció el proceso de reflexión en aula y el diseño de preguntas más cercanas a la realidad, una parte era mostrar el tema en palabras, imágenes y por último un video, con esta “provocación” el estudiante tenía más herramientas para diseñar preguntas orientadas al tema “cinemática”.

## 8 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados de la investigación se organizaron a partir de cada una de las fases en torno a las categorías propuestas, preguntas de indagación y rutinas de pensamiento. (Anexo7)

### 8.1 FASES

A continuación, podemos observar los resultados y en análisis en cada fase.

#### 8.1.1 Fase 1 “Diagnóstico”

Con esta se determinaron los niveles iniciales de indagación en el aula en cuanto a las preguntas fácticas, conceptuales y debatibles, en torno de la rutina de pensamiento “Veo, pienso y me pregunto”, En 3 sesiones de clase de 45 minutos cada una.

1. En la primera sesión los estudiantes observaron 3 imágenes en relación con el movimiento de los cuerpos.

2. Después de eso observaron un video sobre el movimiento de los cuerpos.

<https://www.youtube.com/watch?v=OzOubWEBqVk>

3. Realizaron la rutina de pensamiento veo, pienso y me pregunto, durante la clase

4. En la segunda sesión, se leyeron cada una de las preguntas y se clasificaron en fácticas, conceptuales y debatibles.

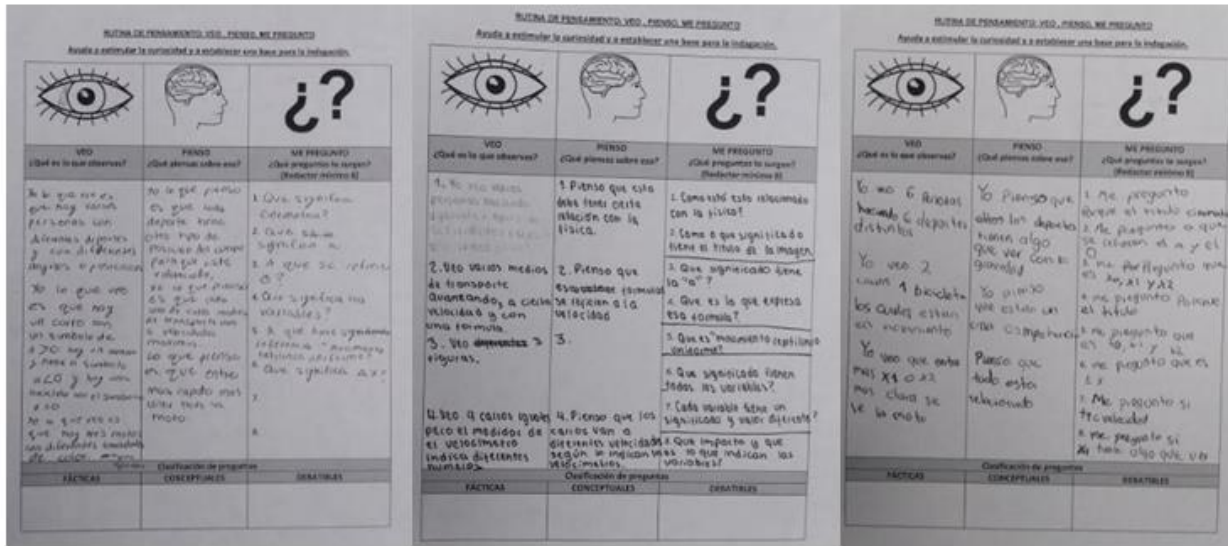
5. En la tercera sesión se colocaron las rutinas en un acetato dispuesto para ellas en el salón de clases, se realizó una realimentación sobre el diseño de preguntas fácticas, conceptuales y debatibles.

La categorización de estas preguntas puede evidenciarse en la tabla 13.

Tabla 13: Resultados de la categorización de las preguntas realizadas por los estudiantes en la rutina veo, pienso, me pregunto; tema cinemática.

RUTINA	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACION DE PREGUNTAS		
			FÁCTICAS	CONCEPTUALES	DEBATIBLES
Diagnóstica: “ veo, pienso y me pregunto”	Estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.	Se invita a los estudiantes a hacer una observación sobre una imagen, e indagarlo que los intriga sobre el tema.	<p>¿Qué es MRU (repetida x 8)? ¿Qué es MRUA (repetida x 8)? ¿Qué es aceleración (repetida x 4)? ¿A qué distancia van separados cada vehículo de transporte? ¿Qué es caída? ¿Qué es cinemática (repetida x 3)? ¿Qué es <math>a &gt; 0</math> (repetida x 4)? ¿Qué significa <math>a &lt; 0</math> (repetida x 4)? ¿Qué es <math>a = 0</math> (repetida x 5)? ¿Qué es movimiento rectilíneo uniforme (repetida x 2)? ¿Qué es movimiento rectilíneo uniforme acelerado? ¿Qué es <math>t = 2s</math>? ¿Qué es caída libre (repetida x 3)? ¿Qué es velocidad (repetida x 4)? ¿Qué es <math>\Delta x</math> (repetida x 3)? ¿Qué es <math>Y</math>? ¿Qué es <math>V_0</math>? ¿Qué es volumen? ¿Qué es movimiento (repetida x 2)? ¿Qué es masa? ¿Qué es desplazarse? ¿Qué es <math>a</math>? ¿Qué es una desigualdad? ¿Qué significa la variable <math>a</math>?</p>	<p>¿Cuál de los vehículos va realmente más rápido?</p> <p>¿Qué tiene una mayor aceleración que el camión? ¿Porque una bicicleta tiene una aceleración igual a 0?</p> <p>¿Cuál de los 3 tiene MRU?</p> <p>¿Cuál de los 3 tiene MRUA? ¿Qué pasa con el tiempo so se acelera?</p>	NINGUN A

EVIDENCIA FOTOS:



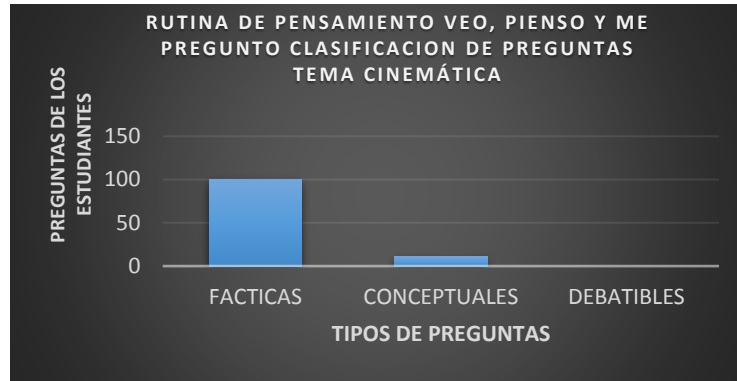
### **Categoría: Indagación en el aula**

Se uso la *Tabla 4, Características de las preguntas fácticas, conceptuales y debatibles*, en el IB (Internacional, 2016) y *Tabla 6, Caracterización de preguntas realizada por Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013)*, para realizar la caracterización de las preguntas que se observan en la Tabla 13. En la fase 1, los estudiantes plantearon 111 preguntas, de las cuales 100 son fácticas, donde predomina el “¿Qué?”, así se determinó que el 90% de los estudiantes puede plantear de manera adecuada preguntas fácticas, de las 111 preguntas 11 son conceptuales, donde predomina el “¿Cuál?”, lo que significa que el 10% puede plantear de manera adecuada preguntas conceptuales y ningún estudiante pudo plantear preguntas de tipo debatibles, que llevan a una indagación científica de un nivel elevado, este diagnóstico revela que la mayoría de los estudiantes presenta dificultades para plantear preguntas conceptuales y todos presentan dificultades en plantear preguntas debatibles.

El elevado porcentaje en el planteamiento de las preguntas fácticas se debe a que en la institución hace 7 años se están aplicando las rutinas de pensamiento en el aula, en especial los estudiantes manifiestan que la rutina, veo, pienso, me pregunto, es la más usada en clase, por los diferentes profesores de la institución y en la mayoría de los casos es usada para introducir un tema nuevo, lo que fortalece el planteamiento de preguntas fácticas en el aula y el por qué es tan alto el porcentaje para esta clasificación de preguntas. Teniendo en cuenta lo anterior se diseña la prueba de intervención, no sin antes socializar los resultados, lo cual lleva a una reflexión sobre las preguntas que realizaron los estudiantes en torno a las imágenes y el video observado.

La distribución de las preguntas realizadas por los estudiantes según sean categorizadas como fácticas, conceptuales y debatibles se observa en la Grafica 5.

Gráfica 5: Clasificación de las preguntas de los estudiantes rutina “veo, pienso y me pregunto”, tema cinematográfica.



En la anterior grafica se evidencio que los estudiantes pueden plantear adecuadamente preguntas fácticas, en menor medida preguntas conceptuales y ninguna debatible. La fase de intervención estuvo orientada a elevar los niveles de indagación científica en relación con las preguntas conceptuales y debatibles, para ello se analizaron las rutinas que fortalecieran este tipo de preguntas.

### **Categoría: rutina de pensamiento**

A sesión se inició con el reconocimiento visual del *fin en la mente* en la diapositiva, seguido por imágenes que relacionaban el tema “cinematográfica” con el entorno del estudiante y por último un video sobre el movimiento de los cuerpos.

Se eligió la rutina de pensamiento veo, pienso y me pregunto, ya que invita a iniciar un nuevo tema o unidad, que era lo que se quería en ese momento, es buena en situaciones de estímulos visuales como se proponía en esta fase, ya que debían observar imágenes y un video que promoviera la indagación en el aula y ayudara al estudiante a describir, interpretar, preguntarse

. Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación. Esta rutina se usa cuando se quiere que los estudiantes piensen cuidadosamente acerca de algo que se observa u ocurre de determinada de



manera. Se usa en el comienzo de cada unidad para motivar el interés de los estudiantes y así conectar con el tema durante la unidad de estudio.

(Rirchhart R, 2014, pág. 11)

Por lo mencionado se propuso la rutina “veo, pienso y me pregunto” para la fase 1 y con ella conocer los niveles iniciales de indagación en los estudiantes de grado noveno.

### **8.1.2 Fase 2 “Intervención”**

La intervención fue realizada en 6 sesiones de 45 minutos (Anexo 8).

1. Durante la primera sesión se recuerda, repasa y analiza la caracterización de las preguntas que se encuentra colgada en la página e-learning de física. (Anexo 5)

2. Durante la segunda sesión se realiza la socialización y realimentación de la prueba uno.

3. Durante la tercera sesión se realizó una realimentación de la primera prueba y se dieron tips para la construcción adecuada de preguntas, que generen solución a las inquietudes de los estudiantes (Anexo 9).

4. Durante la cuarta sesión lo estudiantes observaron el video “movimientos con coordinación”. <https://www.youtube.com/watch?v=EKSTyjLZJps> y realizaron la rutina de pensamiento “preguntas provocadoras”.

5. En la quinta sesión, se leyeron cada una de las preguntas y se clasificaron en fácticas conceptuales y debatibles.

6. En la sexta sesión se colocaron las rutinas en un acetato dispuesto para ellas en el salón de clase y se realizó una realimentación sobre el diseño de preguntas fácticas, conceptuales y debatibles.

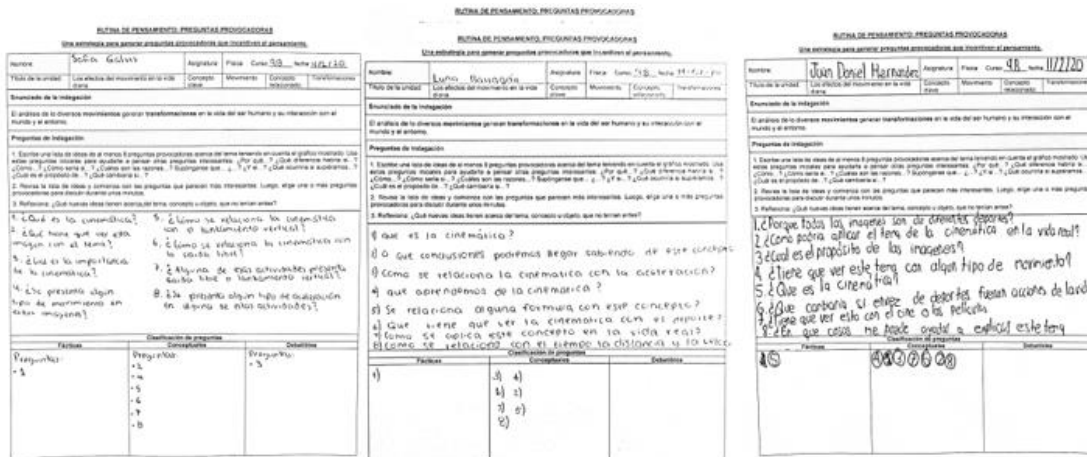
#### **Categoría: Indagación en el aula**

Se usó la Tabla 4, Características de las preguntas fácticas conceptuales y debatibles, en el IB (Internacional, 2016), para poder realizar la clasificación de las preguntas que se observan en la Tabla 14.

Tabla 14: Resultados de la rutina “preguntas provocadoras”, tema cinemática.

RUTINA	OBJETIVO	DESCRIPCION	CLASIFICACION DE PREGUNTAS		
			FÁCTICAS	CONCEPTUALES	DEBATIBLES
Intervención: “ Preguntas provocadoras”	Practicar el desarrollo de preguntas que promueven el pensamiento y la indagación.	Se brinda un tópico y se invita a los estudiantes a generar una lista de preguntas sobre un tema.	¿Qué es la cinemática (repetida x 6)? ¿Que se considera como un deporte?	¿Qué tiene que ver esta imagen con el tema? ¿Cómo se relaciona la cinemática con el lanzamiento vertical? ¿Cómo se relaciona la cinemática con la caída libre? ¿Alguna de esas actividades presenta caída libre o lanzamiento vertical? ¿Se presenta algún tipo de aceleración en alguna de esas actividades? ¿A qué conclusiones podemos llegar sabiendo este concepto? ¿Cómo esta relaciona la cinemática con la aceleración? ¿Qué aprendimos de la cinemática? ¿Se relaciona alguna fórmula con ese concepto? ¿Qué tiene que ver la cinemática con el deporte? ¿Cómo se aplica este concepto a la vida real? ¿Como se relaciona el tiempo con la distancia y la velocidad? ¿Cada uno está haciendo un movimiento diferente? ¿Cuál de estas es más fácil de identificar? ¿Por qué todas las imágenes son de diferentes deportes? ¿Como podría aplicar el tema de cinemática en la vida real? ¿Cuál es el propósito de las imágenes? ¿Tiene que ver este tema con algún tipo de movimiento? ¿Que cambiaría si en vez de deportes fueran acciones de la vida cotidiana? ¿Tiene que ver esto con el cine o las películas? ¿En qué casos me puede ayudar a explicar este tema? ¿El agua de una piscina afecta la velocidad a la que nada una persona? ¿Qué pasaría si se distribuye de otra manera la masa en una pesa? ¿La postura del cuerpo afecta la velocidad? ¿Que pasaría con la velocidad del caballo si este corriera si un jinete montado? ¿Como el movimiento rectilíneo se relaciona con el deporte? ¿Por qué los deportes y la física se relacionan?	¿Cuál es la importancia de la cinemática? ¿Cuál es el mejor deporte para la salud? ¿Por qué es importante entender la cinemática? ¿Qué relación hay entre la vida del ser humano y su relación con el entorno? ¿Hasta qué punto la profesión del boxeo puede igualarse al levantamiento de pesas? ¿Hasta qué punto la profesión del boxeo puede igualarse al levantamiento de pesas? ¿Hasta qué punto la equitación es un deporte que afecta el cuerpo humano? ¿Cuál es la importancia de la cinemática? ¿Cuál es el mejor deporte para la salud? ¿Por qué es importante entender la cinemática? ¿Qué relación hay entre la vida del ser humano y su relación con el entorno?

EVIDENCIA FOTOS:



Fue necesario usar las tablas anteriormente mencionadas, ya que las preguntas de los estudiantes no tenían un inicio común como en las fácticas, por esta razón se realizó un análisis de todas las tablas y así establecer si eran conceptuales o debatibles, las características que tienen estas preguntas son:

Permiten la exploración de ideas importantes que conectan los datos y los temas, ponen en relieve oportunidades para comparar y contrastar, exploran contradicciones, conducen a una comprensión disciplinaria más profunda, fomentan la transferencia a situaciones, cuestiones, ideas y contextos que pueden ser más o menos conocidos, estimulan el análisis de un tema particular. Cuestionan el porqué de un hecho o fenómeno e involucran las palabras ¿Cómo?, ¿Por qué?, ¿Cuál es la causa?, ¿Cómo es qué? (Internacional, 2016),

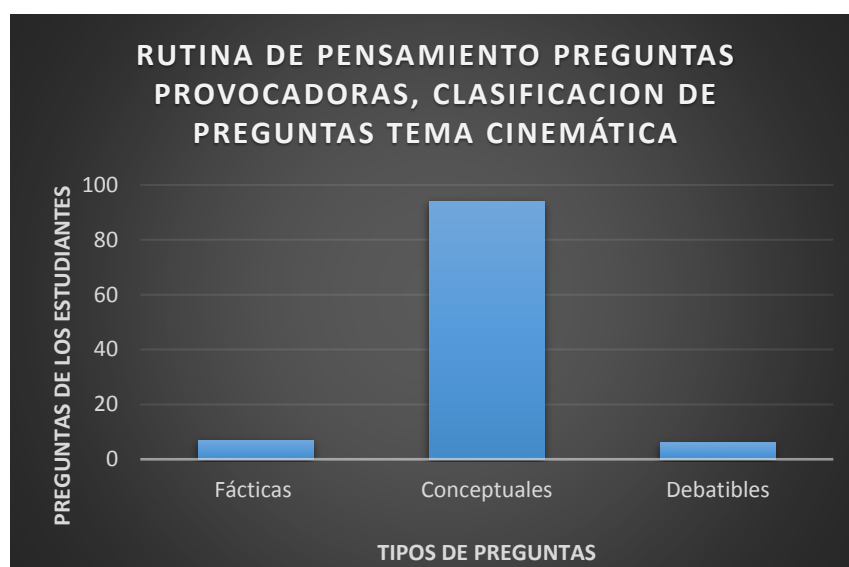
En la fase 2 los estudiantes plantearon 107 preguntas, de las cuales 7 son fácticas donde predomina el ¿Qué?, esto equivale al 6,5% de la totalidad, esto debido a que se elevó el nivel de complejidad, por ello los estudiantes sienten la necesidad de realizar preguntas más avanzadas que correspondan con su aprendizaje. 94 de las 107 preguntas fueron conceptuales 87,8%, evidencia que los estudiantes pueden realizar preguntas de tipo conceptual en mayor medida que en la primera fase, esto se debe, a las realimentaciones realizadas a la forma como se hacen las preguntas, como se redactan, adicional de la socialización en clase. 6 preguntas de las 107 son debatibles 5,6 %, en comparación con la primera fase en donde ningún estudiante pudo plantear una pregunta debatible, se evidencia un leve incremento en este tipo, aunque se sigue observando dificultad en los estudiantes en el planteamiento de estas, por esta razón la fase 3 y a realimentación estuvieron orientadas a buscar una rutina que fomente el diseño de preguntas debatibles.

En la tabla 14 se evidencia que las preguntas conceptuales inician con ¿Cómo?, ¿Cuál? y ¿Por qué?, según la Caracterización de preguntas realizada por Furman &

García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013), se establecen como preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.

En la Gráfica 6 se puede evidenciar un aumento significativo en los niveles de indagación para las preguntas conceptuales, y uno leve para las preguntas debatibles, por esta razón, la fase final, fue orientada a fortalecer la indagación científica en torno a las preguntas debatibles.

Gráfica 6: Clasificación de las preguntas de los estudiantes rutina “preguntas provocadoras” tema cinematográfica.



**Categoría: rutina de pensamiento**

La sesión se inició con el reconocimiento visual del *fin en la mente* en la diapositiva, seguido por imágenes que relacionaban el tema “cinematográfica” con el entorno del estudiante y por último un video sobre “movimientos con coordinación”.

Se eligió la rutina de pensamiento “preguntas provocadoras” ya que esta estrategia les da a los estudiantes la posibilidad de practicar el desarrollo de

preguntas que promueven el pensamiento y la indagación científica. También ayuda a los alumnos a pensar y hacer intercambio de ideas acerca de diferentes tipos de preguntas sobre un tema. Esta estrategia también puede ser utilizada de forma continua durante el estudio de un tópico, para ayudar a la clase a hacer visible la evolución que han tenido los estudiantes con respecto a la lista de preguntas sobre el tema en un determinado tiempo. (Rirchhart R, 2014, pág. 9)

Por lo mencionado se propuso la rutina “preguntas provocadoras” para la fase 2 y con ello elevar los niveles de indagación científica en el aula.

### **8.1.3 Fase “Prueba De Salida”**

La prueba de salida fue realizada en 6 sesiones de 45 minutos, se realizó de la siguiente manera (Anexo 9).

1. Durante la primera sesión se realizó una realimentación de la prueba de intervención, se revisaron las preguntas, no solo de la fase de intervención, también de la fase diagnóstica y los estudiantes respondieron algunas de ellas.
2. Durante la segunda sesión se repasó y analizó nuevamente la caracterización de las preguntas de física que se encuentran colgadas en la página e-learning. (Anexo 5)
3. Durante la tercera sesión se dieron ejemplos de preguntas fácticas, conceptuales y debatibles realizadas de manera adecuada y se dieron pautas para la construcción de estas (Anexo 9).
4. Durante la cuarta sesión se observó el siguiente video sobre el movimiento en los parques de diversiones [https://www.youtube.com/watch?v=MTu1uBTT9\\_M](https://www.youtube.com/watch?v=MTu1uBTT9_M)
5. En la cuarta sesión se realizó la rutina de pensamiento “pregunta estrella” en clase.
6. En la quinta sesión, se leyeron cada una de las preguntas y se clasificaron en fácticas, conceptuales y debatibles.
7. En la sexta sesión se colocaron las rutinas en un acetato dispuesto para ellas en el salón de clases, se repasaron las preguntas que los estudiantes no habían

respondido las fases pasadas con el objetivo que al finalizar el trimestre todas las preguntas sean resueltas.

### **Categoría: Indagación en el aula**

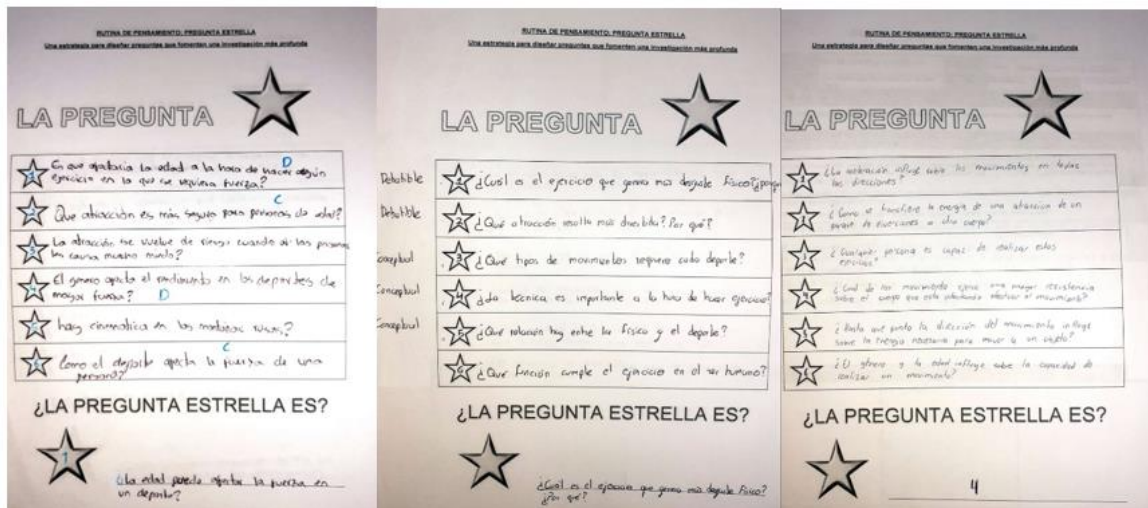
Se usó la *Tabla 4, Características de las preguntas fácticas conceptuales y debatibles en el IB(Internacional, 2016)*; *Tabla 5, Ejemplos de preguntas fácticas, conceptuales y debatibles (Internacional, 2016)*; *Tabla 6, Caracterización de preguntas realizada por Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí(2013)*; *Tabla 8, Preguntas de indagación realizada por Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013)*, para poder realizar la clasificación de las preguntas en esta fase, fue necesario utilizar las tablas anteriormente mencionadas, ya que tales preguntas no tenían un inicio común como en las fácticas, por tal razón se realizó un análisis teniendo las tablas como material de apoyo y así establecer si eran debatibles.

En la fase 3 los estudiantes plantearon 94 preguntas, de las cuales 8 son fácticas donde predomina el ¿Qué?, 8,3% de la totalidad, 39 preguntas son conceptuales 40,6%, se redujo el porcentaje en relación con la anterior fase, esto dio paso a que se elevarán los niveles de indagación científica en torno a las preguntas debatibles, dado que de las 94 preguntas planteadas, 47 correspondieron a la categoría de debatibles 50%, lo que evidenció un incremento del 45% en relación con la fase anterior, esto debido a la realimentación dada fase tras fase, el recordar la forma en la que se redactan las preguntas y las pautas para hacerlas más profundas y de mayor significado, tal como se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15: Resultados de la categorización de las preguntas realizadas por los estudiantes en la rutina “pregunta estrella”, tema cinemática.

ROUTINA	OBJETIVO	DESCRIPCION	CLASIFICACION DE PREGUNTAS		
			FÁCTICAS	CONCEPTUALES	DEBATIBLES
Prueba de salida: “Pregunta estrella”	Generar preguntas, reflexionar sobre la pregunta, analizar la relevancia de una pregunta.	Ayuda a profundizar en lo que se y lo que necesito saber, establece la base del pensamiento en diferentes disciplinas.	<p>¿Qué atracción es mejor? ¿Que afecta la cantidad de giros que puede hacer un clavadista? ¿Qué tipos de movimiento requiere cada deporte? ¿Qué relación hay entre física y deporte? ¿Qué función cumple el ejercicio en el ser humano?</p>	<p>¿Cuál es la atracción que genera una mayor aceleración? ¿Qué pasa si se usa la misma aceleración en todos los ejercicios? ¿La atracción se vuelve de riesgo cuando a las personas les da miedo? ¿La técnica es importante a la hora de hacer ejercicio? ¿La aceleración influye sobre los movimientos en todas las direcciones? ¿Cualquier persona es capaz de realizar estos ejercicios? ¿Existen deporte con todos los tipos de movimientos? ¿Un mismo deporte puede incluir fuerza y movimientos rectilíneos? ¿Se puede ver un deporte solamente desde el lado científico?</p>	<p>¿Qué atracción genera un mayor vértigo y por qué? ¿Cuál de los movimientos genera un mayor desgaste físico y por qué? ¿Cambia la capacidad física para hacer deporte según la edad? ¿Es algún deporte para personas de alguna clase? ¿En qué medida afecta la aceleración para que la atracción sea más divertida? ¿Que tanto afecta mi estado físico del desempeño en los deportes? ¿Hasta qué edad puedo practicar diferentes deportes? ¿Qué género es mejor a la hora de practicar la gimnasia? ¿En que afectaría la edad a la hora de hacer algún ejercicio en el que se requiera fuerza? ¿Que atracción es más segura para personas de edad? ¿El género afecta el rendimiento en los deportes de mayor fuerza? ¿Como el deporte afecta la fuerza de una persona? ¿Cuál es el ejercicios que genera mayor desgaste físico y porque? ¿Que atracción resulta más divertida y porque? ¿Qué función cumple el ejercicio en el ser humano? ¿Cómo se transfiere la energía de una atracción de un parque a otro cuerpo?</p>

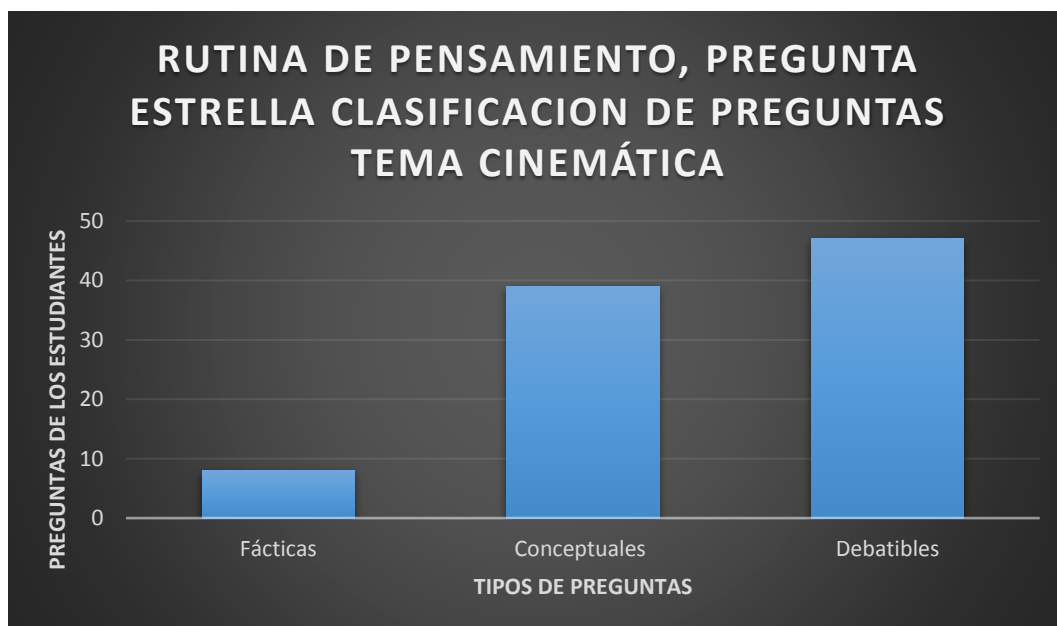
**EVIDENCIA FOTOS:**



En la anterior tabla se evidencia que en gran mayoría las preguntas debatibles inician con ¿Hasta qué punto?, ¿En qué medida?, ¿Cuál?, ¿Cómo? y ¿Por qué?, estas, según la caracterización realizada por Furman & García (2014) adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013), se establecen como aquellas que piden información sobre un fenómeno proceso o concepto concreto. Según la Tabla 4 sobre caracterización de preguntas en el IB, las debatibles no deben responderse con sí o no, esto hace que muchas inicialmente clasificadas como debatibles pasen a la categoría de conceptuales.

En la gráfica 7 se puede evidenciar el aumento en el diseño de preguntas clasificadas como debatibles, lo que presentaba más dificultad, esto evidencio un aumento en los niveles de indagación científica en el aula de física en torno al tema de cinemática.

*Gráfica 7: Clasificación de las preguntas de los estudiantes rutina “pregunta estrella”, tema cinemática.*





### **Categoría: rutina de pensamiento**

La sesión se inició con el reconocimiento visual del *fin en la mente* en la diapositiva, seguido por imágenes que relacionaban el tema “cinemática” con el entorno del estudiante y por último un video sobre los movimientos en un parque de diversiones. Se eligió la rutina de pensamiento “pregunta estrella” ideal para ampliar y profundizar el pensamiento del alumno, activar su curiosidad y motivarle a investigar mientras se trabaja un tema, se propone a los alumnos que formulen preguntas, como una “lluvia de ideas”, se seleccionan las más interesantes; se elige una y se abre un diálogo, esta manera de reflexionar plantea preguntas que proporcionarán nuevas ideas, Santander (s.f.).

Se escogió la rutina de “pregunta estrella”, esta ayuda a solucionar problemas, profundizar en los temas, establece una base del pensamiento en diferentes disciplinas, adicional a esto ayuda a los alumnos a saber preguntar, desarrollar preguntas en torno a las disciplinas de mayor complejidad, esta rutina se usa para provocar curiosidad en los alumnos, abrir nuevas perspectivas y caminos que den profundidad al tema planteado (cinemática).

Por lo anteriormente mencionado se usó la rutina de pensamiento “pregunta estrella” en la fase 3 como prueba de salida, y así determinar si se elevaron lo niveles de indagación científica en el aula de física con el tema cinemática. Luego de realizar un análisis de estos resultados se realizó una comparación con los de la fase 1, para determinar si la aplicación de rutinas de pensamiento en el aula fortalece la habilidad de indagación científica, todo esto con el fin de contribuir al cambio en las prácticas de aula, buscando fomentar el desarrollo de habilidades en el estudiante.

#### **8.1.4 Resultados Por Estudiante**

Teniendo en cuenta que en la institución prima el desarrollo de habilidades científicas en ciencias, las directivas y los padres de familia desean conocer el desempeño de los estudiantes en cada una de las etapas y si el planteamiento de cada una

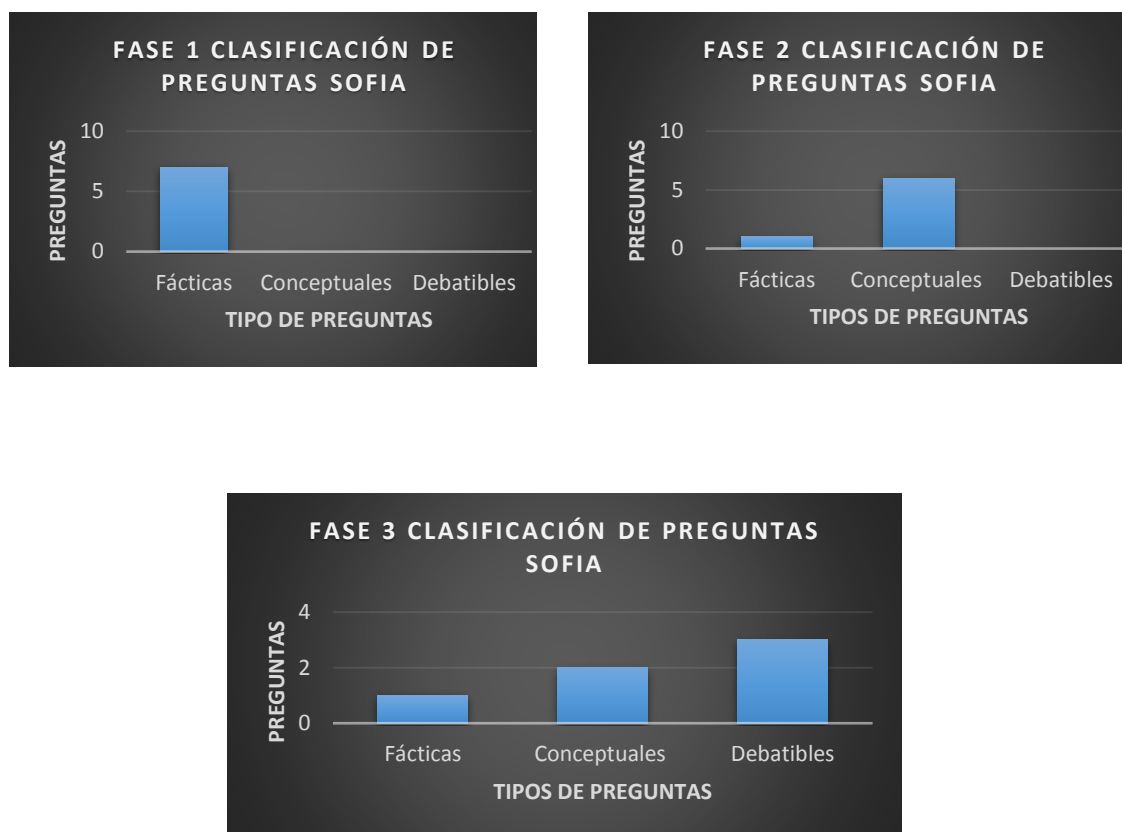
de las actividades en relación con el tema cinemática sirvió para elevar los niveles de indagación científica en el aula, dando como resultado una serie de preguntas debatibles, que los estudiantes van a usar en su investigación independiente en grado décimo y posterior diseño del grupo IV, el cual es una actividad que realizan en grado undécimo, evidenciando la interdisciplinariedad en las asignaturas de ciencias (física, química y biología), enviando las evidencias al IB. Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se realiza un análisis por estudiante en torno a la habilidad de indagación científica en el aula.

Este reporte se otorgará a la institución como evidencia de una aplicación adecuada de las rutinas de pensamiento, en relación con las habilidades desarrolladas en los estudiantes, en este caso la indagación, dando como resultado un aumento en los niveles de indagación científica, buscando que los docentes de la institución, realicen un análisis de las habilidades a desarrollar en sus asignaturas y establezcan rutinas que ayuden a fortalecer habilidades, cambiando las prácticas de aula, entendiendo que las rutinas no deben ser aplicadas de una manera desordenada, sino que tienen un propósito, ayudando no solo a los estudiantes sino a los maestros a organizar actividades que redunden en el desarrollo de habilidades en los estudiantes del Colegio Bilingüe Buckingham.

Estudiante **Sofía**

A continuación se presenta el análisis de los niveles de indagación de la estudiante.

*Gráfica 8: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Sofía, para la habilidad de indagación.*

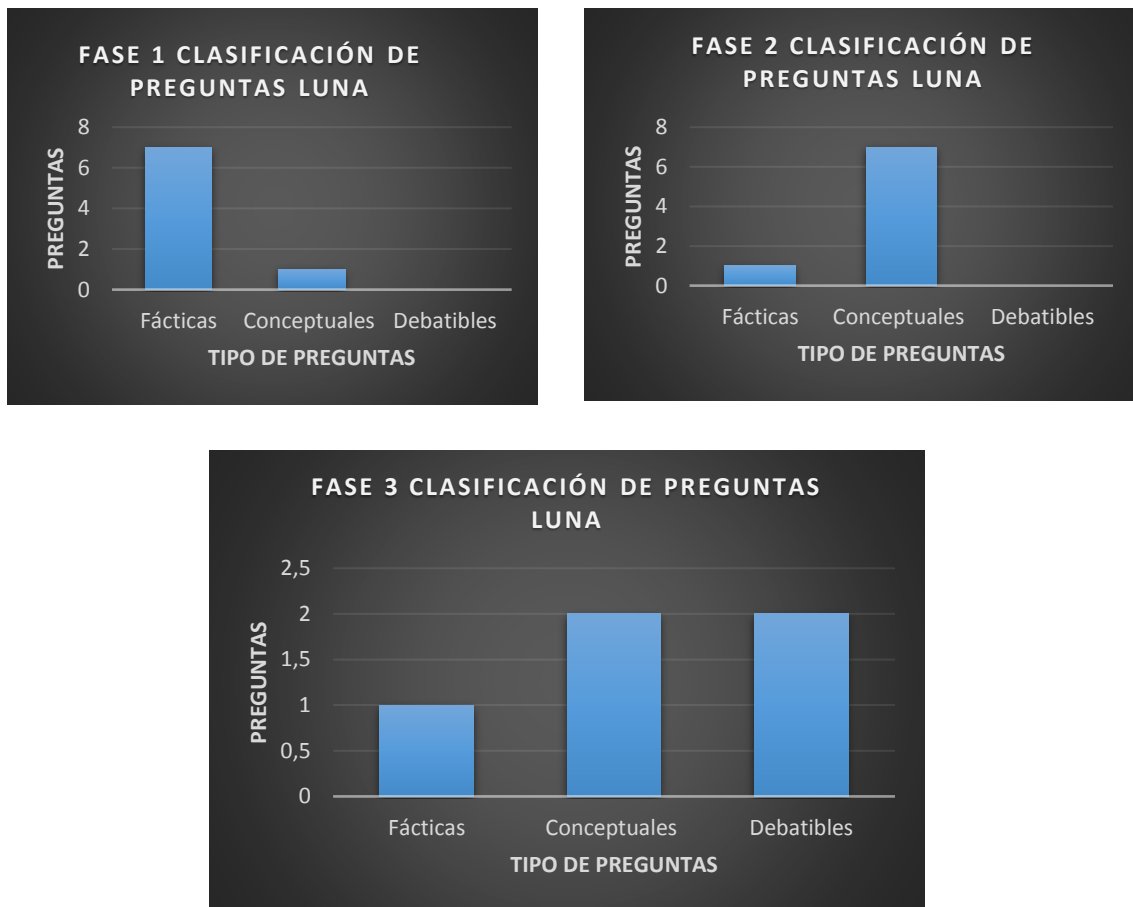


En la gráfica 8 se evidenció el aumento gradual de la habilidad de indagación en la estudiante, en la fase 1 sabía plantear preguntas fáciles, presentando dificultades con las preguntas conceptuales y debatibles, en la fase 2 se notó un aumento en torno a las preguntas conceptuales, pero sigue presentando dificultades con las debatibles, en la fase 3 la prueba de salida evidencia que la estudiante tiene la capacidad de plantear cualquier tipo de preguntas, dando como resultado un aumento en los niveles de indagación científica.

Estudiante **Luna**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación de la estudiante.

*Gráfica 9: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Luna, para la habilidad de indagación.*

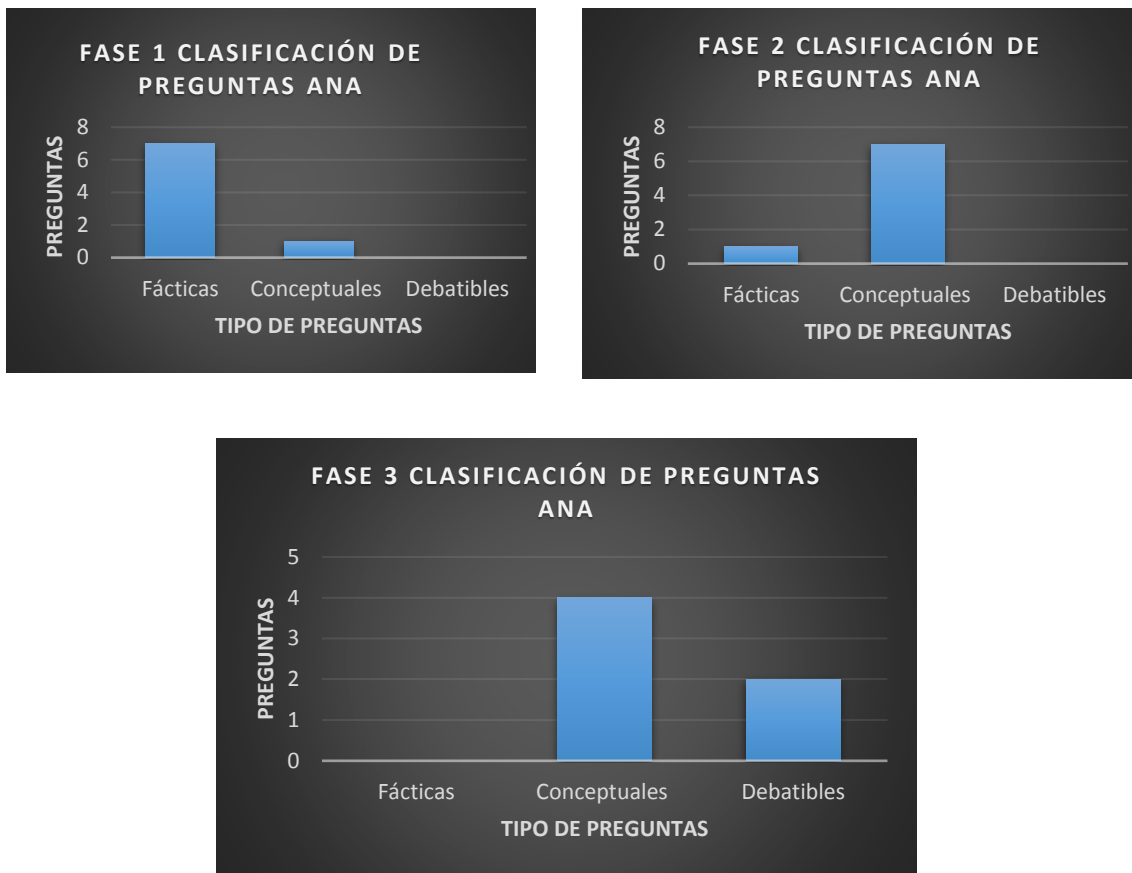


En la gráfica 9 se evidenció que en la fase 1 la estudiante planteaba preguntas fáciles, en menor medida conceptuales y ninguna debatible, en la fase 2 fortaleció su proceso del planteamiento de preguntas conceptuales, pero todavía presentaba dificultades con las preguntas debatibles, en la fase 3, prueba de salida evidenció que pudo plantear cualquier tipo de preguntas, esto era a lo que se quería llegar con la implementación de las actividades en clase.

Estudiante **Ana**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación de la estudiante.

*Gráfica 10: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Ana, para la habilidad de indagación*

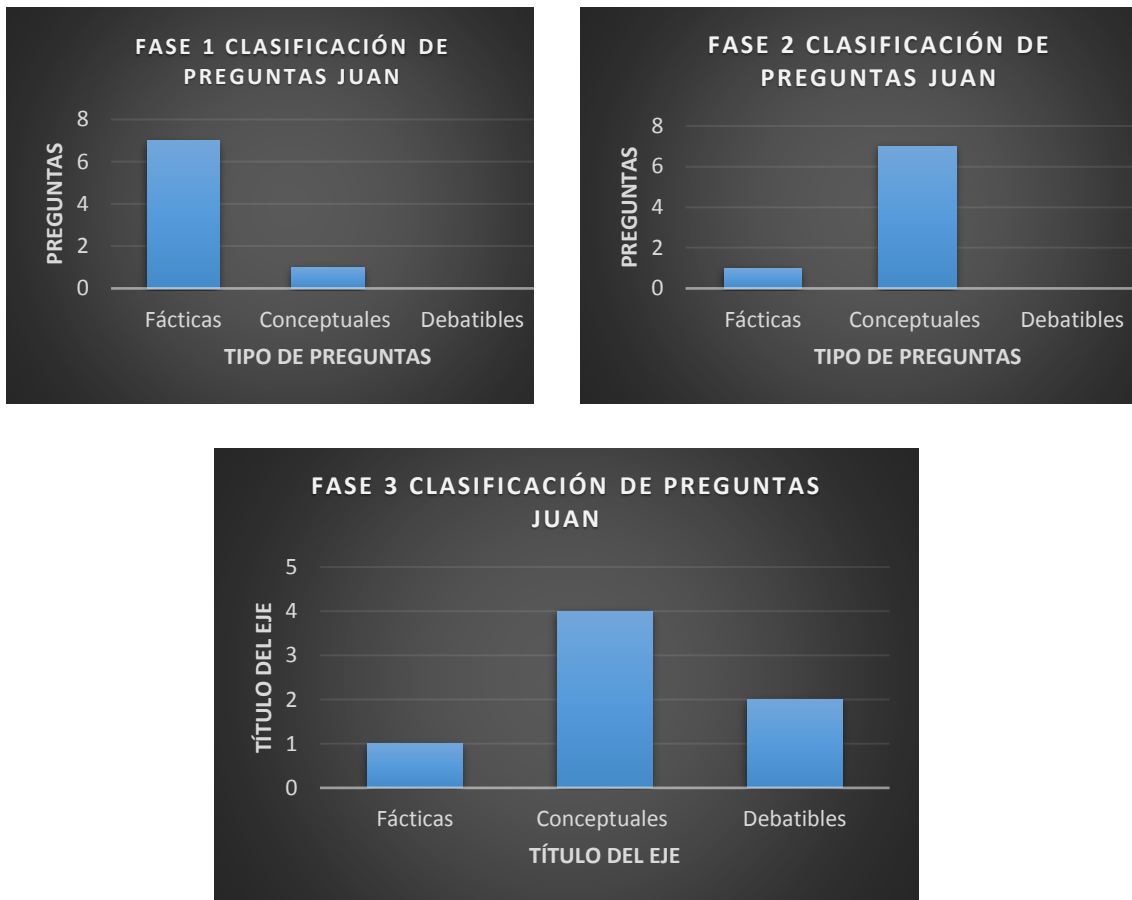


En la gráfica 10 se evidencio, que en la fase 1 la estudiante podía plantear adecuadamente preguntas fácticas, en menor medida conceptuales y ninguna debatible, con la aplicación de la prueba de intervención en la fase 2, pudo plantear adecuadamente preguntas conceptuales pero ninguna debatible, después de aplicada la fase 3 la prueba de salida, esta evidenció que la estudiante podía plantear cualquier tipo de pregunta en torno a un tema en específico, en este caso cinemática.

Estudiante **Juan**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación del estudiante.

*Gráfica 11: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Juan, para la habilidad de indagación*

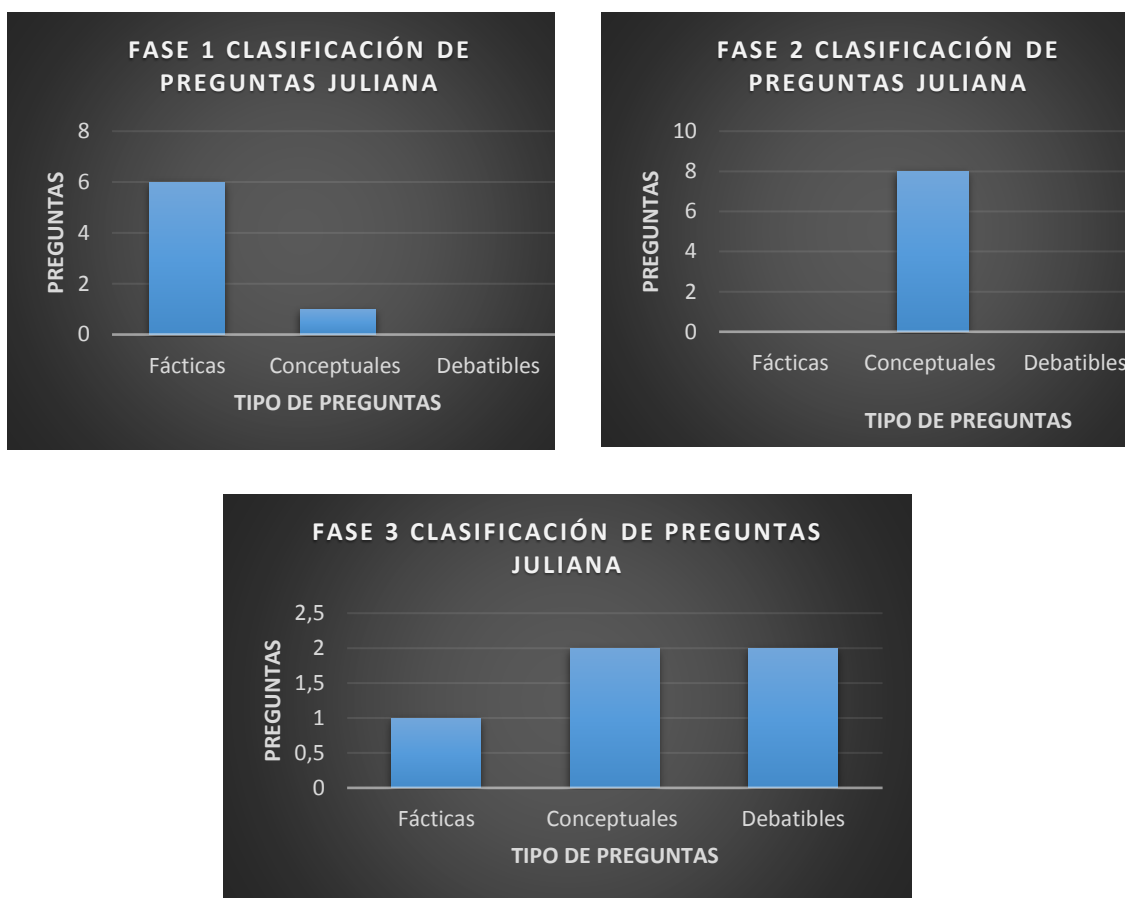


Teniendo en cuenta la gráfica 11, se evidenció que el estudiante, en la fase 1 planteo adecuadamente preguntas fácticas y en menor medida conceptuales, en la fase 2 se evidenció como se elevaron sus niveles en torno a las preguntas conceptuales, pero todavía presentaba dificultades en las debatibles, en la prueba de salida, fase 3 se evidencio que puede plantear cualquier tipo de preguntas y su fortaleza está en las conceptuales, dando como resultado un aumento en los niveles de indagación científica.

Estudiante **Juliana**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación de la estudiante.

*Gráfica 12: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Juliana, para la habilidad de indagación*

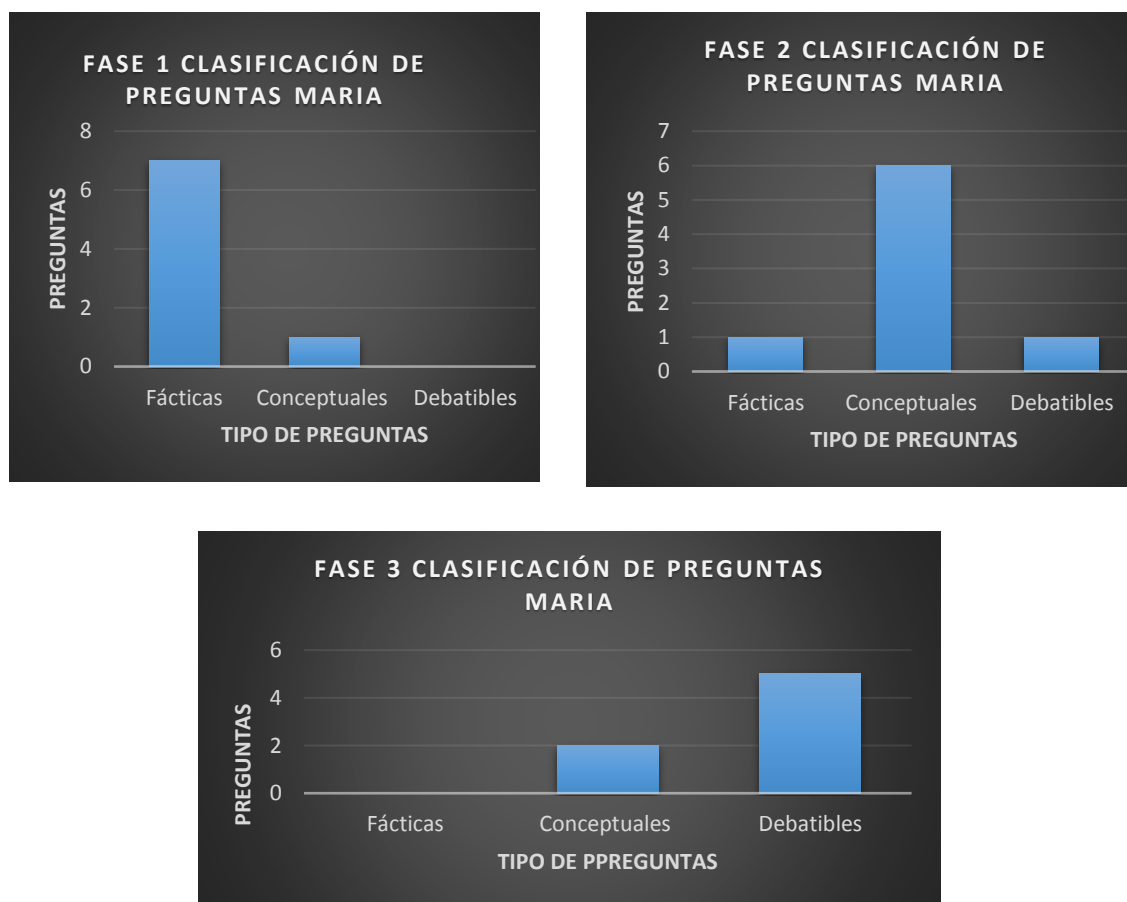


Teniendo en cuenta la Gráfica 12, se evidencio que la estudiante, en la fase 1 pudo plantear adecuadamente preguntas fácticas y en menor medida conceptuales, en la fase 2 se elevaron sus niveles en cuanto a preguntas conceptuales, pero presentaba dificultades en las debatibles, en la fase 3 pudo plantear cualquier tipo de preguntas dando como resultado un aumento en los niveles de indagación científica.

Estudiante **María**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación de la estudiante.

*Gráfica 13: Resultados en cada una de las fases. Estudiante María, para la habilidad de indagación*



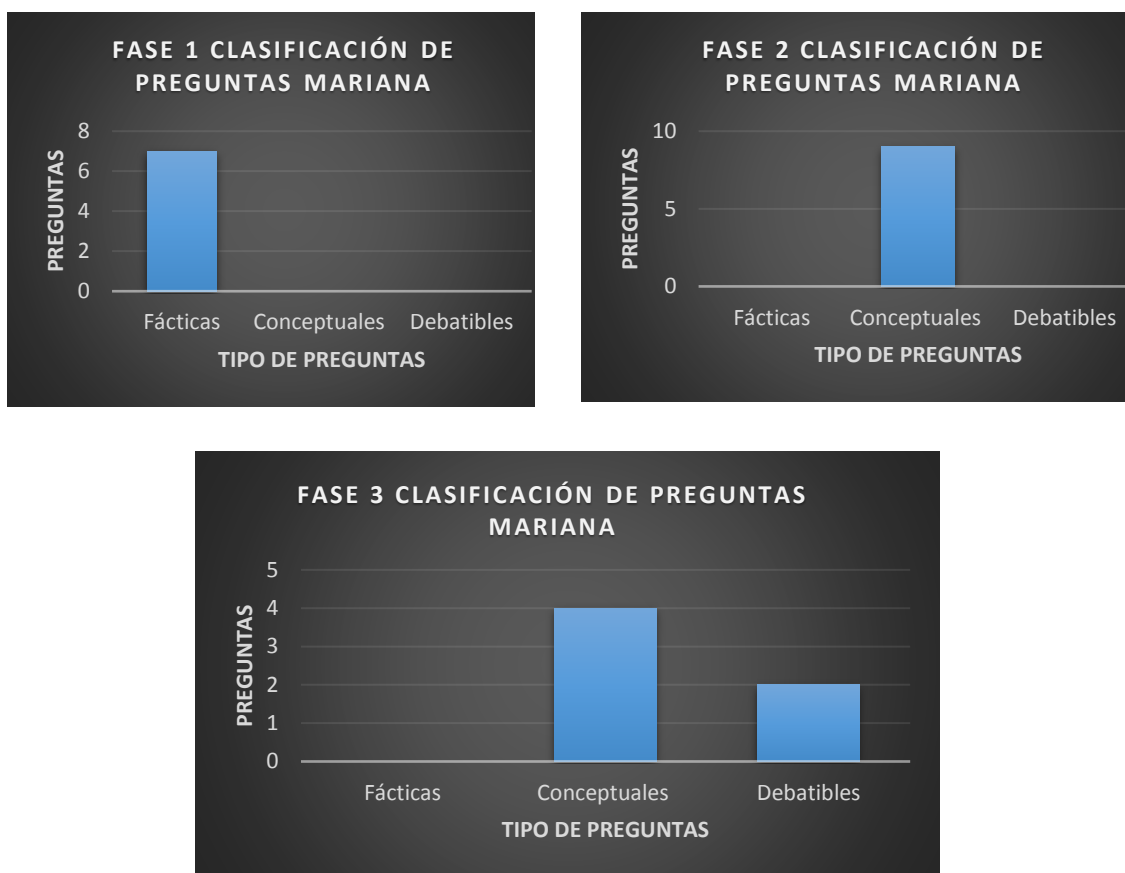
Teniendo en cuenta la Gráfica 13, se evidenció que la estudiante en la fase 1 pudo plantear adecuadamente preguntas fácticas y en menor medida conceptuales, en la fase 2 se elevaron sus niveles en torno a las preguntas conceptuales pero en menor medida puede plantear preguntas de tipo debatible, en la fase 3 pudo plantear cualquier tipo de preguntas, donde como resultado un aumento en los niveles de indagación científica.



Estudiante **Mariana**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación de la estudiante.

*Gráfica 14: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Mariana, para la habilidad de indagación*

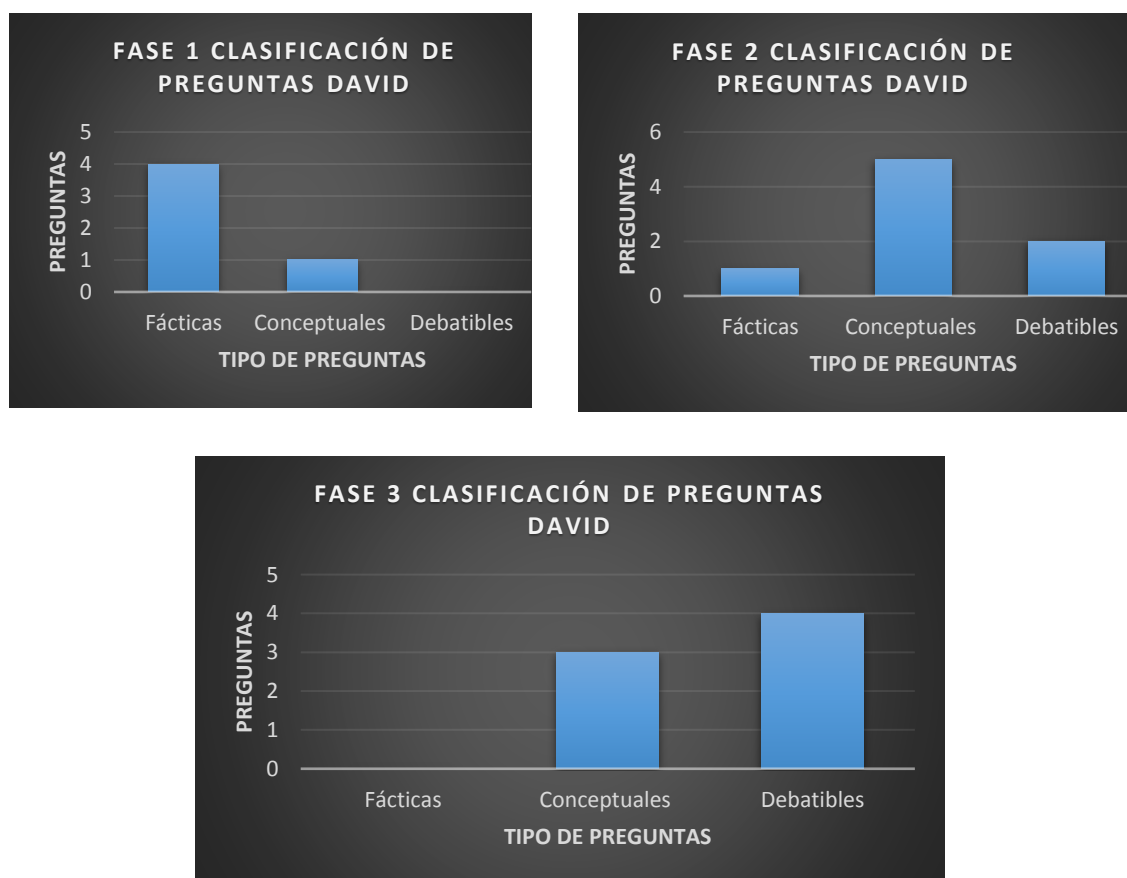


Teniendo en cuenta la Gráfica 14, en ella se evidenció que la estudiante en la fase 1 pudo plantear adecuadamente preguntas fácticas, pero presentó dificultad con las conceptuales y debatibles, en la fase 2 se elevaron sus niveles en torno a las preguntas conceptuales, pero aun presentaba dificultades en las debatibles, en la fase 3 se elevaron los niveles en las preguntas de tipo debatible, dando como resultado un aumento en los niveles de indagación científica.

Estudiante **David**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación del estudiante.

*Gráfica 15: Resultados en cada una de las fases. Estudiante David, para la habilidad de indagación*



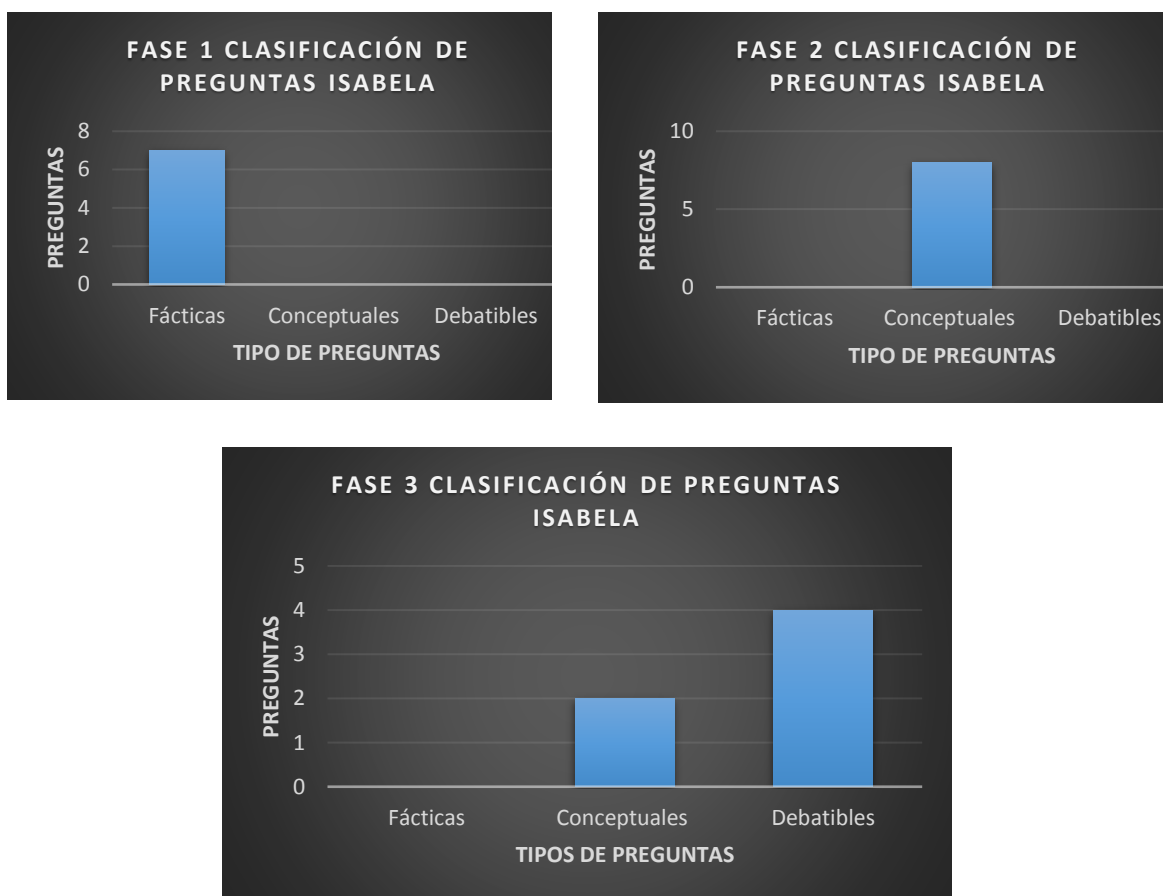
Teniendo en cuenta la Gráfica 15, se evidenció que el estudiante, en la fase 1 pudo plantear adecuadamente preguntas fácticas y en menor medida conceptuales, en la fase 2 se elevaron sus niveles en torno a las preguntas conceptuales, pero aun presentaba dificultades en las debatibles, en la fase 3 se logró un aumento en la formulación

adecuada de preguntas debatibles, dando como resultado un aumento en los niveles de indagación.

### Estudiante **Isabela**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación de la estudiante.

*Gráfica 16: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Isabela, para la habilidad de indagación*



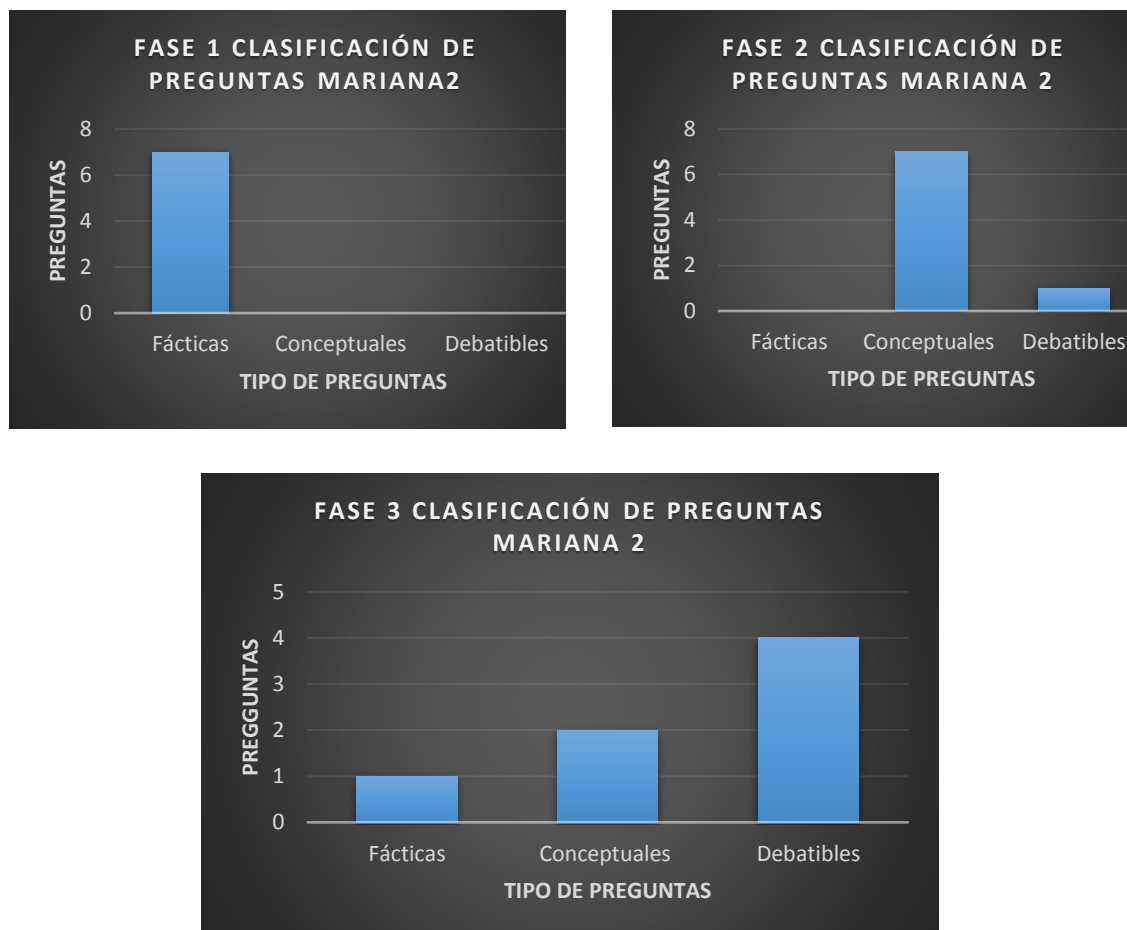
Teniendo en cuenta la Gráfica 16, se evidencio que la estudiante, en la fase 1 puede plantear adecuadamente preguntas fácticas, en la fase 2 se elevaron sus niveles en torno a las preguntas conceptuales, pero aun presentaba dificultades en las debatibles, en

la fase 3 se observó un aumento en la formulación adecuada de preguntas debatibles, dando como resultado el fortalecimiento de los niveles de indagación científica.

### Estudiante **Mariana 2**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación de la estudiante

*Gráfica 17: Resultados en cada una de las fases. Mariana 2 para la habilidad de indagación*



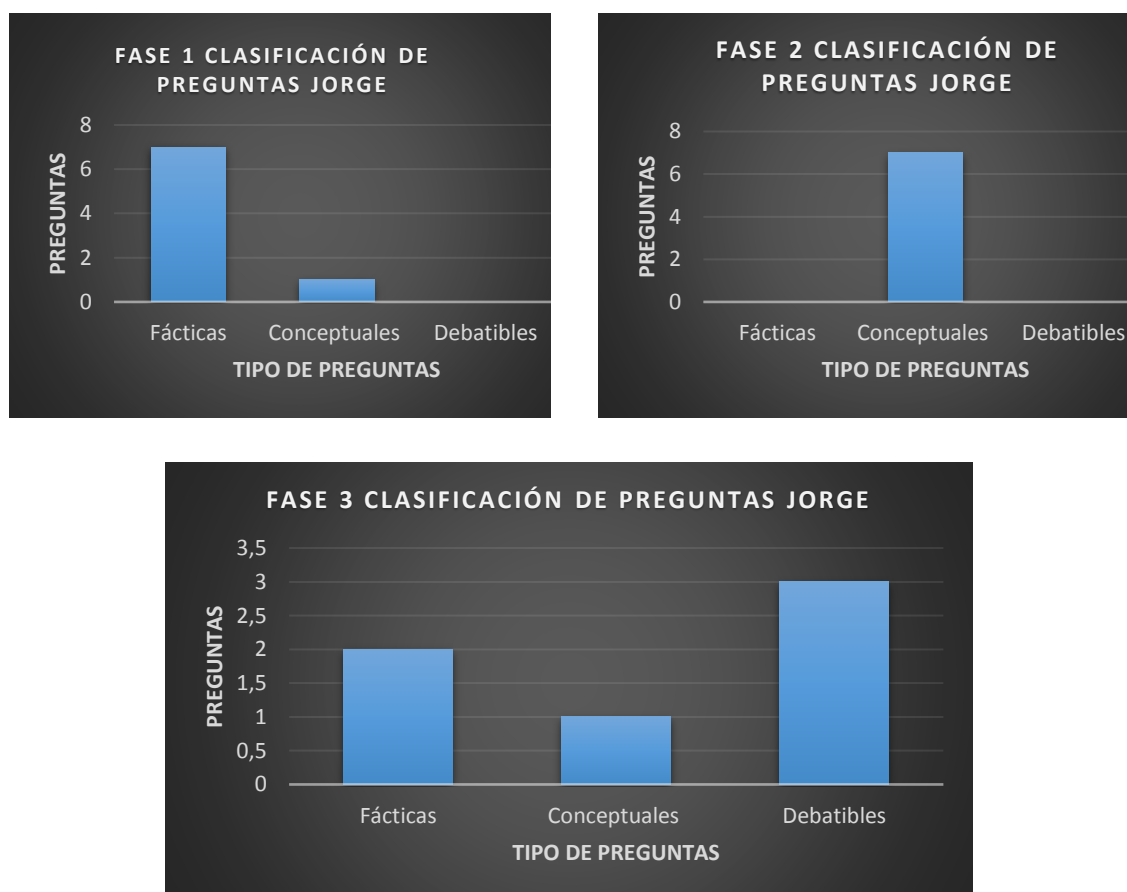
Teniendo en cuenta la Gráfica 17, se evidenció que la estudiante, en la fase 1 pudo plantear adecuadamente preguntas fácticas, presentando dificultades con las

preguntas conceptuales y debatibles, en la fase 2 se elevaron sus niveles en torno a las preguntas conceptuales y en menor medida preguntas debatibles, en la fase 3 presentó un aumento en la formulación adecuada de preguntas fácticas, conceptuales y debatibles, dando como resultado el fortalecimiento de los niveles de indagación científica.

### Estudiante **Jorge**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación del estudiante.

*Gráfica 18: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Jorge, para la habilidad de indagación*

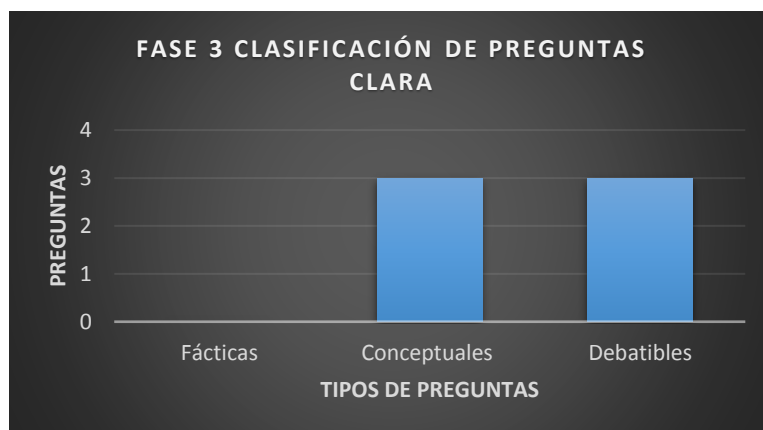
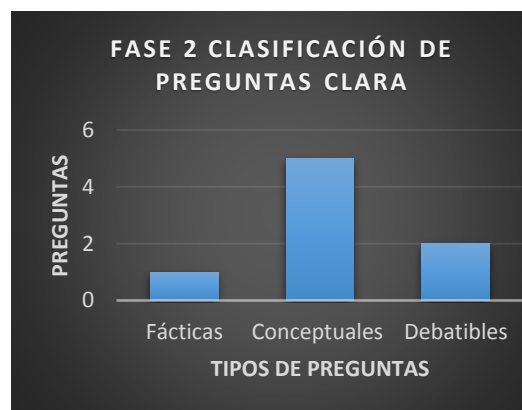
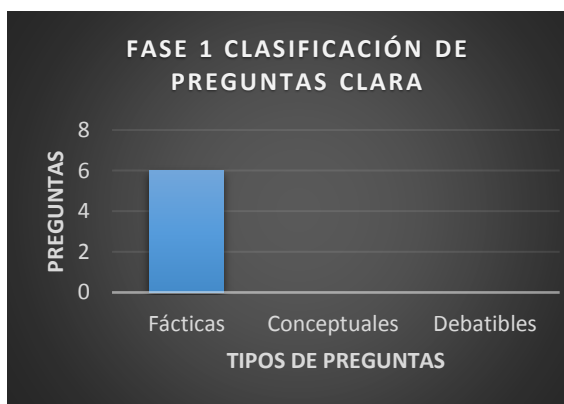


Teniendo en cuenta la Gráfica 18, se evidencio que el estudiante, en la fase 1 pudo plantear adecuadamente preguntas fácticas y en menor medida preguntas conceptuales, en la fase 2 se elevaron sus niveles en torno a las preguntas conceptuales, pero se sigue presentando dificultades con las preguntas debatibles, en la fase 3 se observó un aumento en la formulación adecuada de preguntas debatibles, dando como resultado un aumento en los niveles de indagación científica.

**Estudiante Clara**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación de la estudiante

*Gráfica 19: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Clara para la habilidad de indagación*

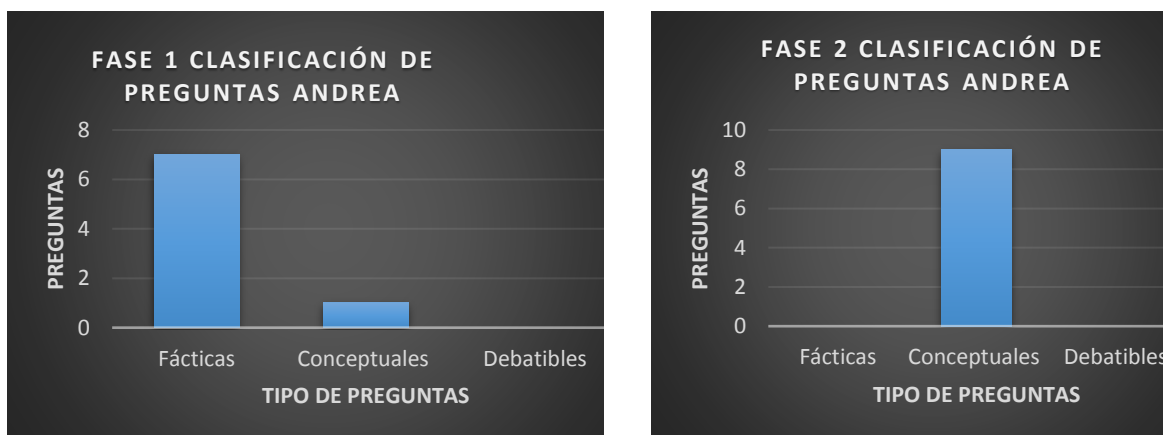


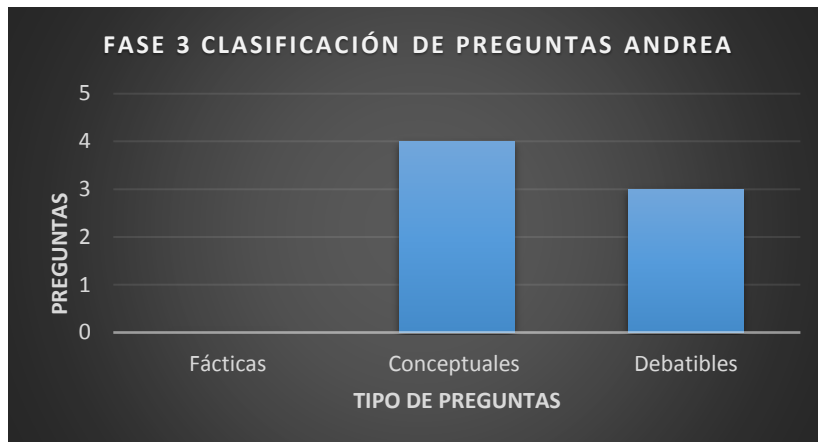
Teniendo en cuenta la Gráfica 19, se evidencio que la estudiante, en la fase 1 pudo plantear adecuadamente preguntas fácticas, mostrando dificultades con las preguntas conceptuales y debatibles, en la fase 2 se elevaron sus niveles en torno a las preguntas conceptuales y en menor medida preguntas debatibles, en la fase 3 se presentó un aumento en la formulación adecuada de preguntas conceptuales y debatibles, dando como resultado un aumento en los niveles de indagación científica.

### Estudiante **Andrea**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación de la estudiante

*Gráfica 20: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Andrea para la habilidad de indagación*



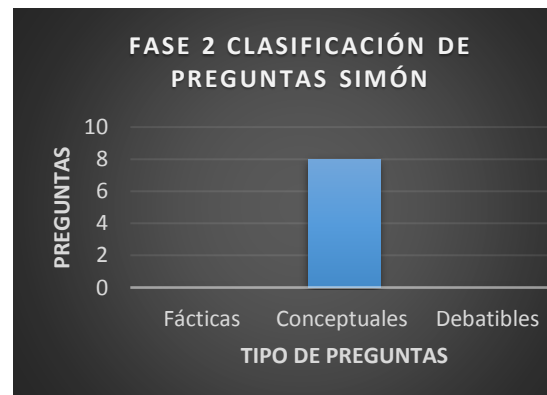
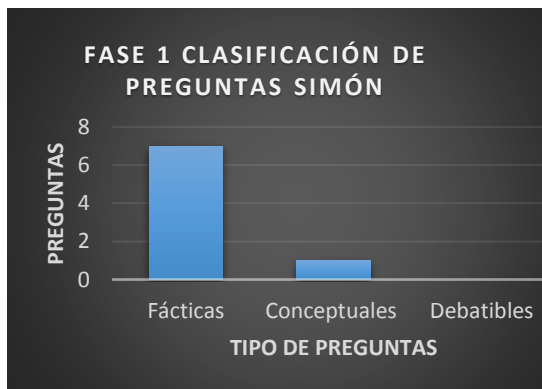


Teniendo en cuenta la Gráfica 20, se evidenció que la estudiante, en la fase 1 pudo plantear adecuadamente preguntas fácticas, en menor medida conceptuales y ninguna debatible, en la fase 2 se elevaron sus niveles en torno a las preguntas conceptuales, en la fase 3 se logró un aumento en la formulación adecuada de preguntas conceptuales y debatibles, dando como resultado un aumento en los niveles de indagación científica.

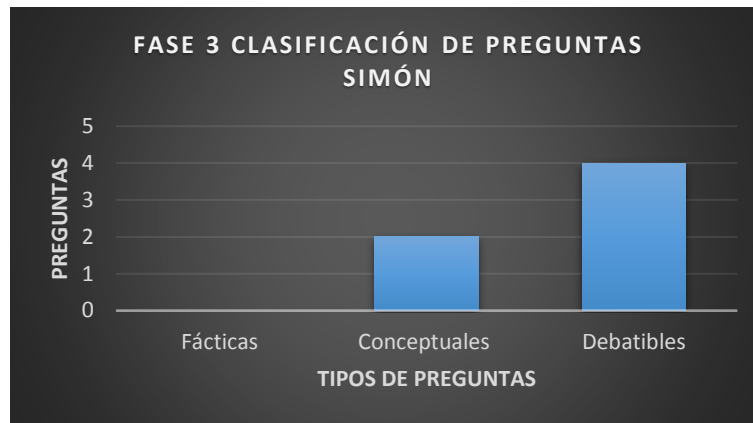
### Estudiante **Simón**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación del estudiante.

*Gráfica 21: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Simón para la habilidad de indagación*





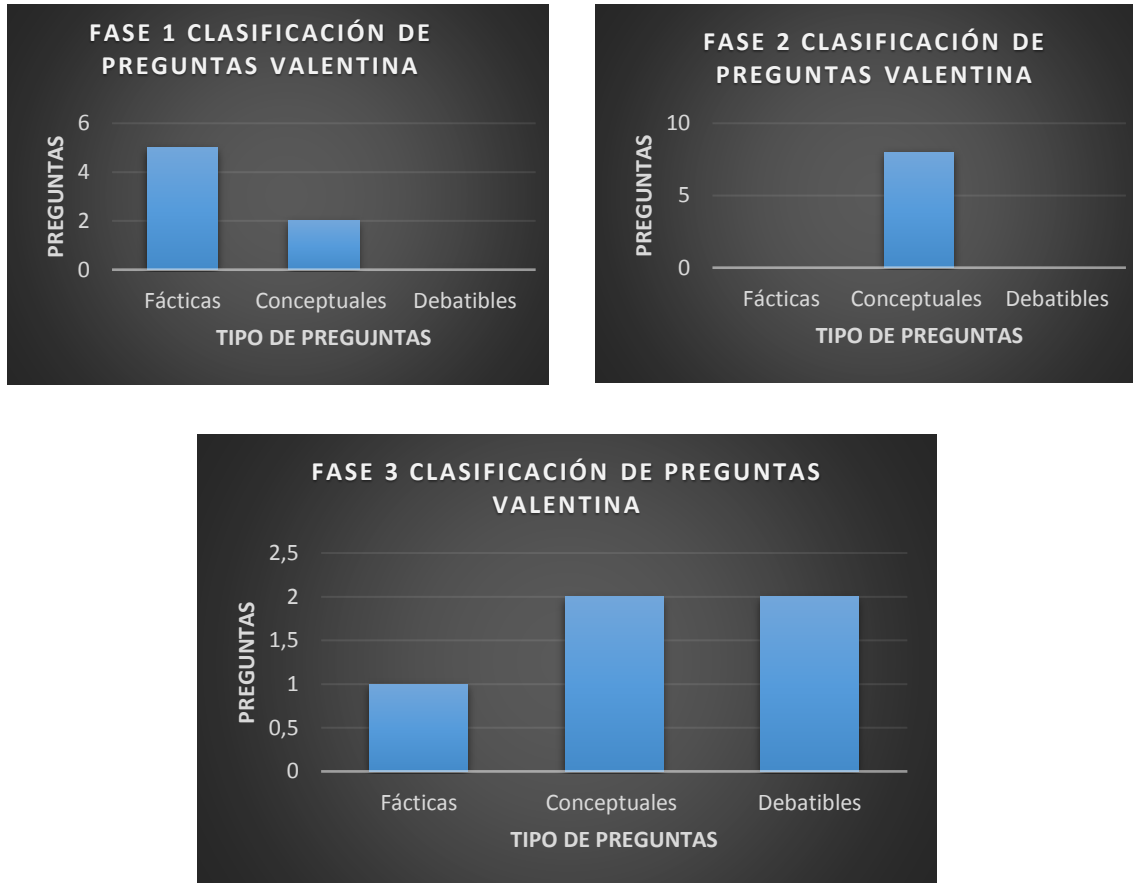


Teniendo en cuenta la Gráfica 21, se evidenció que el estudiante en la fase 1 pudo plantear adecuadamente preguntas fáciles, en menor medida conceptuales y ninguna debatible, en la fase 2 se elevaron sus niveles en torno a las preguntas conceptuales, pero todavía presentaba dificultades con la formulación de preguntas debatibles, en la fase 3 se presentó un aumento en la formulación adecuada de preguntas debatibles, dando como resultado un aumento en los niveles de indagación científica.

#### Estudiante **Valentina**

A continuación, se presenta el análisis de los niveles de indagación de la estudiante.

Gráfica 22: Resultados en cada una de las fases. Estudiante Valentina, para la habilidad de indagación



Teniendo en cuenta la Gráfica 22, se evidenció que la estudiante, en la fase 1 pudo plantear adecuadamente preguntas fácticas, en menor medida conceptuales y ninguna debatible, en la fase 2 se elevaron sus niveles en torno a las preguntas conceptuales, pero todavía presentaba dificultades con la formulación de preguntas debatibles, en la fase 3 se logró un aumento en la formulación adecuada de todos los tipos de preguntas, dando como resultado el fortalecimiento de los niveles de indagación científica.

### 8.1.5 Resultados Y Análisis 9a vs 9b

A continuación, se expone una comparación entre los resultados obtenidos en grado 9A, (Ilustración 7) curso donde no se aplicaron las pruebas y 9B (Ilustración 8),

curso donde se aplicaron las pruebas, a fin de establecer un paralelo entre su desempeño con relación a cinemática, tema que correspondía al tercer trimestre.

### **CURSO 9A DONDE NO SE APLICARON LAS RUTINAS DE PENSAMIENTO**

*Ilustración 7: Reporte de notas tercer trimestre grado noveno A.*

Estudiante	Definitiva	Matrícula
██████████, Juan ██████████	16	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Isabella	21	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Alejandro	16	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Juan ██████████	20	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Laura ██████████	22	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Nicolas	20	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Carolina	17	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Nicolas	20	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Juan ██████████	18	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A

Estudiante	Definitiva	Matrícula
██████████, Juan ██████████	18	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Juan ██████████	20	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Juan ██████████	20	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Mariana	19	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Laura ██████████	24	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A
██████████ Juan ██████████	25	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-A

### Curso 9b donde se aplicaron las rutinas de pensamiento

*Ilustración 8: Reporte de notas tercer trimestre grado noveno B.*

Estudiante	Definitiva	Matrícula
██████████ Isabella	24	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████, Clara ██████████	28	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████ Mariana	27	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████ Luna ██████████	28	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████, David ██████████	28	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B

██████████, Jorge ██████████	26	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████ Valentina	27	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████, Sofia	24	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████ Juan	24	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████ Mariana	28	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████ Juliana	25	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████ Ana ██████████	24	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████ Andrea	25	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████ Simon	24	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B
██████████ Maria ██████████	28	MYP - Bachillerato Medio - Noveno 9-B

Realizando una comparación entre los cursos se evidenció que 9B logró un mejor promedio que el grado 9A, la modificación en 9B consistió en la realización de las rutinas de pensamiento anteriormente descritas para el desarrollo de la temática trabajada en el tema cinemática, proceso que no se realizó en grado 9A, las actividades formativas y sumativas fueron las mismas para los dos cursos, se evidenció una mejora

que obedece a la implementación estructurada de las rutinas de pensamiento para fortalecer la habilidad de indagación científica en el aula.

### **8.1.6 Síntesis De Los Hallazgos**

A continuación, se presenta una síntesis de los hallazgos de la investigación, los cuales están soportados con cada una de las gráficas y datos arrojados en el análisis de la información.

#### **Categoría: rutina de pensamiento**

Las evidencias muestran que las rutinas de pensamiento aplicadas fortalecieron la habilidad de indagación científica en los estudiantes de grado noveno del Colegio Bilingüe Buckingham, estas rutinas no solo generan un aumento en los niveles de indagación científica sino que modifican las prácticas de aula, lo que beneficia el aprendizaje en los estudiantes.

#### **Rutina “veo, pienso y me pregunto”**

Esta rutina permitió realizar un diagnóstico en cuanto a la formulación de los tipos de preguntas que se plantearon, así mismo se logró establecer los niveles iniciales de indagación. Tal como se evidencia en la Tabla 13, el 90% de las preguntas planteadas por los estudiantes fueron fácticas, esto generó un excelente punto de partida para desarrollar una prueba de intervención, no solo se optimizaron las habilidades de indagación científica en el aula, sino que se mejoró el ambiente de clase, los estudiantes se sintieron a gusto interviniendo y opinando en relación a las preguntas establecidas, pudiendo así comparar y contrastar fortaleciendo la indagación científica en el aula.

Teniendo en cuenta las Gráficas 8 a 22 se observó que el 100% de los estudiantes logró plantear en esta prueba inicial, entre 4 a 9 preguntas fácticas, evidenciando no tener problemas al plantear preguntas en relación con el ¿Qué? y lo evidente a sus ojos.

### **Rutina preguntas provocadoras**

Esta rutina fue exitosa como prueba de intervención, permitió que los estudiantes pensarán más allá de lo que tenían en frente, permitió realizar un análisis más profundo y crítico en relación al tema cinemática, con lo cual las preguntas fácticas ya no fueron el centro del desarrollo de la temática, sino que se cambió al desarrollo de preguntas conceptuales, las cuales son de un mayor nivel de complejidad, al desarrollar estas preguntas en clase se le dio buenos cimientos al tema cinemática, adicional a esto posibilitó plantear modificaciones a las preguntas iniciales, mejorado la redacción y síntesis de estas.

Teniendo en cuenta las Gráficas 8 a 22, el 100% de los estudiantes logró plantear en esta prueba de 5 a 9 preguntas conceptuales, evidenciando no tener dificultades al establecer preguntas en relación con el ¿Por qué?, ¿Cuál es la causa?, ¿Cómo es qué?, que son de un nivel más avanzado y permiten ampliar el tema de discusión en el aula.

### **Rutina “pregunta estrella”**

Esta rutina resulto exitosa, para lograr un nivel más profundo y analítico en relación con los temas a desarrollar en el aula, ya que potencializó el tipo de preguntas debatibles, el resultado de esta rutina fue tan bueno y la calidad de las preguntas formuladas por los estudiantes tan profunda, que dio como resultado la base para la investigación independiente que deben desarrollar los estudiantes en PAI, logrando por primera vez como docente del Colegio, que todos los estudiantes antes de finalizar grado noveno tuviesen su pregunta de investigación e iniciaran el trabajo que deben continuar en grados decimo y undécimo, denominado Grupo IV.

Teniendo en cuenta las gráficas 8 a 22, el 100% de los estudiantes pudo plantear 2 a 5 preguntas conceptuales, mostrando no tener problemas al establecer cuestionamientos en relación con el ¿Por qué?, ¿Cuál es la causa?, ¿Cómo es qué?, ¿Hasta qué punto?, ¿En qué medida?, ¿Cuál?, ¿Cómo? y ¿Por qué?, estas son preguntas

de un nivel más profundo y son el punto de partida de la investigación independiente y futuro Grupo IV en ciencias para el IB.

**Categoría: indagación en el aula**

Las rutinas de pensamiento potenciaron la habilidad de indagación en el aula e hicieron visible el pensamiento de los estudiantes por medio de actividades no tradicionales, que incluyen la interacción con el docente y la construcción grupal de conocimiento en torno a preguntas planteadas.

De acuerdo a la información que proporcionan las Gráficas 8 a 22, el 100% de los estudiantes de grado noveno estuvieron en capacidad de generar preguntas fácticas y/o conceptuales y/o debatibles, permitiendo que estas sean orientadoras en el desarrollo del tema trabajado, haciendo que el estudiante forme parte activa en el diseño y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, modificando de manera positiva las prácticas de aula en la clase de física, estas preguntas no sólo resaltan la importancia del pensamiento, sino que hacen consientes a los estudiantes de la actividad que están desarrollando.



## 9 CONCLUSIONES

Las rutinas de pensamiento (veo, pienso y me pregunto, preguntas provocadoras, y pregunta estrella) se consolidan como excelentes herramientas para elevar los niveles de indagación científica en el aula en relación con el tema cinemática, aunque estas rutinas son flexibles y pueden aplicarse en cualquier tema, la elección de videos e imágenes debe ser muy consiente en torno a lo que se quiere en cada clase.

El fortalecimiento de la habilidad de indagación científica en el aula permitió que los estudiantes de 9B obtuvieran mejores resultados que el curso 9A, en donde no se aplicaron las rutinas sino que se desarrolló la clase de manera habitual, esto se evidencia en las ilustraciones 6 y 7.

La enseñanza de la ciencias permite el desarrollo de habilidades científicas, una de ellas es la indagación en el aula, que indaga acerca del porqué de las cosas y encontrar soluciones lógicas a problemas planteados o estructurados por los estudiantes, que hace de la indagación científica un motor de aprendizaje de las ciencias en este caso en el aula de física.

El tener los criterios de aprendizaje establecido como los propone el IB, y a su vez enfocados a desarrollar habilidades científicas y competencias como lo propone el MEN en los estudiantes, proporciona una base ideal para desarrollar actividades de aprendizaje orientadas a cumplir los propósitos de educación dentro del estándar nacional e internacional.

La categorización y parametrización realizada en torno a las preguntas realizadas por los estudiantes permitió tener lineamientos claros entre el IB y la propuesta de Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí(2013), permitió establecer los parámetros para dividir, organizar y categorizar las preguntas de los estudiantes de una manera fiable y efectiva que dio como resultado el fortalecimiento de la indagación científica en el aula.

Se dio cumplimiento a los objetivos planteados en términos del impacto positivo que genera en los estudiantes la aplicación estructurada de las rutinas de pensamiento, no solo en su reporte académico, sino en la empatía generada en aula y que se sintieran más cómodos al plantear y responder preguntas de todo tipo sin miedo a la equivocación.

El trabajo logró establecer los niveles de indagación iniciales de los estudiantes y a medida que se aplicaban las rutinas se pudo evidenciar el avance a nivel general e individual.

Se observó cómo la aplicación de las rutinas hace visible el pensamiento de los estudiantes plasmándolo en preguntas de tipo fáctico, conceptual y debatible, y a medida que avanza la clase las podían responder, en la mayoría de los casos sin ayuda del docente, donde este se volvía más que un dador, un mediador entre el conocimiento y los estudiantes.

El aporte pedagógico de este trabajo es el reconocimiento de las rutinas de pensamiento como herramientas que desarrollan habilidades en los estudiantes, en el caso del presente trabajo la indagación científica.

## **10 RECOMENDACIONES**

Para el trabajo con rutinas de pensamiento es importante establecer de manera clara la habilidad a desarrollar, en base a esto se clasifican las rutinas para establecer aquellas que fortalecen la habilidad a desarrollar en los estudiantes.

Para trabajar con rutinas de pensamiento es necesario analizar detalladamente los videos o imágenes a presentar, y determinar si estos aportan al desarrollo de dicha rutina y si son pertinentes a la temática a trabajar.

Al inicio de la clase se debe explicar la rutina para que el estudiante sepa lo que debe hacer, es recomendable supervisar el trabajo que se está realizando a fin de no perder el enfoque.

Usar las preguntas planteadas por el estudiante para abordar, concluir o analizar algún tema, y así él se sienta participe de su propio conocimiento, generando empatía con los estudiantes y mejorado en el ambiente de clase.

Durante el desarrollo de las rutinas de pensamiento algunos estudiantes se frustran cuando no pueden crear más preguntas, es necesario estar pendiente de ellos, motivarlos, y darles nuevos ejemplos que favorezcan su creatividad en el aula.

Se sugiere ahondar en el desarrollo de otra habilidad como la de tipo argumentativo, generando así discusiones en el aula, usando para ello las preguntas planteadas por los estudiantes.

## **11 REFLEXIÓN PEDAGÓGICA**

Los problemas de aula y el quehacer docente dan origen a este trabajo, considerando fundamental la reflexión continua sobre las prácticas de aula en términos de su renovación, orientando a desarrollar habilidades de mayor nivel en los estudiantes, dado que estas son las que se usarán para solucionar problemas de su entorno.

El docente debe estar en continuo cambio adaptándose al entorno, teniendo en cuenta la diferenciación que hace parte fundamental del quehacer docente, todos los alumnos no aprenden al mismo ritmo ni de la misma manera, entendiéndose que se es un facilitador y no un dador de conocimiento y que el estudiante juega una parte activa en la enseñanza-aprendizaje por tal motivo debe tener un papel protagónico en este.

Las investigaciones realizadas por los docentes son producto de situaciones vividas, y estas deben ser tenidas en cuenta a la hora de tomar decisiones en cuanto a cambios curriculares o modificaciones en la metodología de clase.

## 12 REFERENCIAS

- Arévalo, L. M. (2014). “*Desarrollo del pensamiento crítico a partir de rutinas de pensamiento en niños de ciclo I de educación*”. Obtenido de <https://docplayer.es/53948178-Informacion-importante.html>
- Altablero. (30 de Junio-Julio de 2004). *Mineduacion*. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87456.html>
- Altuve. (2010). *El pensamiento crítico y su inserción en la Educación Superior*. Actualidad contable.
- Anderson. (2007). *Inquiry as an organizing theme for science curricula*. New York: Routledge.
- Azalte, P. y. (2008). *Una mediación pedagógica en educación superior en salud.El diariode campo*. . Revista Iberoamericana de Educación.
- Baccalaureate, i. (Mayo de 2014). Guía de Ciencias. *Programa de los años ntermedios*. Reino Unido.
- Baccalaureate, i. (08 de Julio de 2016). *Aprendizaje basado en conceptos para los alumnos de hoy*. Obtenido de <https://blogs.ibo.org/blog/2016/07/08/aprendizaje-basado-en-conceptos-para-los-alumnos-de-hoy/?lang=es>
- Bachilletaro internacional*. (s.f.). Obtenido de [https://www.google.com.co/search?q=habilidades+en+el+bachillerato+internacional&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj21\\_7GkKvbAhUO21MKHYo7CJsQ\\_AUICigB&biw=780&bih=378#imgrc=vuYHfFRLc1afhM:](https://www.google.com.co/search?q=habilidades+en+el+bachillerato+internacional&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj21_7GkKvbAhUO21MKHYo7CJsQ_AUICigB&biw=780&bih=378#imgrc=vuYHfFRLc1afhM:)
- Bao et al, C. T. (2009). *Learning and Scientific Reasoning*.
- Barrow. (2006). *A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standars*. *Jorunal of Science Teacher Education*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2012000400002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000400002)
- Burgos, I. N. (2014). Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/47042/1/38860365-Isabel.pdf>

- Bybee. (2000). *Teaching science as inquiry. Inquiring into inquiry learning and teaching in science*. Washinton D.C: Association for the Advancement of Science.
- Bybee. (2004). *Scientific Inquiry and Science Teaching*. The Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Caicedo, S. (2016). *Herramientas para la investigacion social*. Obtenido de <http://investigacionsextoyseptimo2016ccpb.blogspot.com/2016/03/para-grado-sexto.html>
- Calvo, A. G. (2017). *Rutinas y destrezas de pensamiento como propuesta de trabajo para el aprendizaje basado en proyectos en educación infantil* . Obtenido de <file:///D:/Desktop/Anteproyecto/refernte%20internacion%20rutinas%20y%20furman%20gracia.pdf>
- Cancho, R. C. (2015). *Procesos de indagación científica que generan los docentes en la enseñanza del área de ciencia, tecnología y ambiente*. Obtenido de [file:///D:/Desktop/Anteproyecto/Ejemplo%20Tesis%20\(003\).pdf](file:///D:/Desktop/Anteproyecto/Ejemplo%20Tesis%20(003).pdf)
- Colmenares, A. M. (17 de 08 de 2011). *Investigación-acción participativa: una*. Obtenido de <file:///D:/Downloads/Dialnet-InvestigacionaccionParticipativa-4054232.pdf>
- Ctecinfo. (s.f.). *Ctecinfo*. Obtenido de <https://www.facebook.com/SolucionesCTEC/photos/a.1623239604437908/1843955319033001>
- Ding. (2014). *Verification of causal influences of reasoning skills and epistemology on physics conceptual learning*. Physical Review Physics.
- Fatamys. (2020). *Scribd*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/411041478/Preguntas-de-Indagacion-Facticas-Conceptuales-y-Debatibles>
- Furman. (2016). *Educación mentes curiosas*. Buenos aires:Fundacion Santillana. Obtenido de <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4776>
- Garcia, F. y. (2014). *Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación*. Praxis y saber.

- Garnett. (2009). *Cómo usar el cerebro en las aulas: Para mejorar la calidad y acelerar el aprendizaje*. Madrid: Narcea S.
- Gardner, H. (Enero de 2016). *El Proyecto Cero de Harvard: Una historia personal*.  
Obtenido de [https://howardgardner01.files.wordpress.com/2016/08/project-zero-history\\_spanish-translation\\_8-161.pdf](https://howardgardner01.files.wordpress.com/2016/08/project-zero-history_spanish-translation_8-161.pdf)
- Garrido, M. (30 de 06 de 2004). *Altablero*. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87456.html>
- Gonzalo, R. (2003). *El diario como instrumento para la formación permanente del profesor de educación física*. <http://www.efdeportes.com/efd60/diario.htm>: Ef Deportes.
- Hansen, M. (2002). *Defining Inquiry*. The Science Teacher.
- Haren, W. (27-29 de Octubre de 2010). *Taking Inquiry-Based Science Education into Secondary Education. A Global Conference York, United Kingdom*. Obtenido de [www.sazu.si/files/file-147.pdf](http://www.sazu.si/files/file-147.pdf)
- Harlen. (2013). *Teaching, learning and assessing*. London: Paul Chapman Publishing.
- Hernández, Fernández & Baptista S. R. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill Interamericana: Iztapalapa, México.
- Ibarra, S. G. (2015). *Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/48142/1/Tesis%20Sair.pdf>
- Internacional, B. (2016). *Aprendizaje basado en conceptos para los alumnos de hoy*. Obtenido de <https://blogs.ibo.org/blog/2016/07/08/aprendizaje-basado-en-conceptos-para-los-alumnos-de-hoy/?lang=es>
- Internacional, O. d. (Mayo de 2014). *Guía de Ciencias. Programa de los años intermedios*. Reino Unido.
- Latorre, A. (1996). *El Diario como Instrumento de Reflexión del Profesor Novel*. Guadalajara: Ed. Ferloprint.
- Latorre, A. (2007). *La investigación- acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona, España:.

- Lawson, D. e. (2014). *Verification of causal influences of reasoning skills and epistemology on physics conceptual learning*.
- Lederman. (2004). *Syntax of nature of science within inquiry and science instruction*. Kluwer Academic Publishers.
- Leymonié. (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. . Santiago de Chile: Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. .
- Lyda Marcela Arévalo, S. L. (2014). Obtenido de [https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/11530/Sonia%20Liliana%20Pardo%20Romero%20\(tesis\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/11530/Sonia%20Liliana%20Pardo%20Romero%20(tesis).pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Marquez, R. (2004). <https://pdfs.semanticscholar.org/fad7/5d900031964a4d4ea6bb55869e62131a566c.pdf>. Investigación en la escuela.
- Marquez, R. y. (2006). *Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias*. Educación y Pedagogía.
- Martinez, G. G. (2019). *Psicología y mente*. Obtenido de <https://psicologiaymente.com/social/investigacion-accion-participativa>
- Martínez, M. (2009). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. México: Trillas.
- Melo, J. O. (30 de Junio-Julio de 2004). *Altablero*. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87456.html>
- Mineduación. (2006). Obtenido de Estandares básicos de competencias en ciencias naturales: [https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf3.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf)
- Mineduación. (2016). *Icfes*. Obtenido de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.jsp>
- Ministerio, d. E. (2004). *Formar en Ciencias: ¡el desafío!* <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-81033.html>.
- OCDE. (03 de diciembre de 2019). *Europa press*. Obtenido de <https://m.europapress.es/sociedad/educacion-00468/noticia-espana-empeora->




matematicas-ciencias-informe-pisa-situandose-debajo-media-paises-ocde-20191203085939.html

- Ordoñez. (2014). *Repliar para comprender practicas investigativas para promover el razonamiento científico*. Bogotá: Pensamiento Psicológico.
- Osborne, C. (2008). *Problem Students' questions: a potential resource for teaching and learning science*. Studies in Science Education.
- Perkins. (1998). *Un aula para pensar: Aprender y enseñar en una cultura del*. Buenos Aires: Aique.
- Phidias. (2018-2019). *Phidias*. Obtenido de [https://buckingham.phidias.co/academic/grading/period?group=9043&period=56&\\_ach=81cce059ec023d9fe26c80c444573ef5#indicator\\_47894](https://buckingham.phidias.co/academic/grading/period?group=9043&period=56&_ach=81cce059ec023d9fe26c80c444573ef5#indicator_47894)
- Porlan. (1999). *Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias'*. Revista Enseñanza de las ciencias.
- Posada, E. (30 de 06 de 2004). *Altablero*. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87456.html>
- Pulido Serrano, G. E, & Romero Rincón, Y. N. (2015). *Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: Observar y preguntar en los estudiantes de grado cuarto, ciclo II del Colegio Rural José Celestino Mutis I.E.D*. Obtenido de <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/17538>
- Rirchhart R, C. M. (2014). *Hacer visible el pensamiento*. Buenos Aires: Paidós.
- Rirchhart, R. e. (2006). *Thinking Routines. Establishing Patterns of Thinking in the Classroom*. Paper.
- Roca, Maquez y Sanmarti (2013). *Las preguntas de los alumnos: Una propuesta de análisis*. Enseñanza de las ciencias.
- Rodriguez, A. (Mayo de 2019). *Sharepoint*. Obtenido de <https://buckinghamschool.sharepoint.com/inet/DP/Forms/AllItems.aspx?viewid=c2fb036%2D845e%2D424e%2Db73c%2D1ab980994a0c&id=%2Finet%2FDP%2FDP%5FIB%2FANALYSIS%20OF%20RESULTS%2FCIENCIAS>
- Ron Ritchhart, M. C. (2011). *Making Thinking Visible*.

- Rutinas de pensamiento*. (s.f.). Obtenido de  
[http://formacion.intef.es/pluginfile.php/85206/mod\\_imsdp/content/2/Promover\\_el\\_pensamiento\\_en\\_el\\_aula.pdf](http://formacion.intef.es/pluginfile.php/85206/mod_imsdp/content/2/Promover_el_pensamiento_en_el_aula.pdf)
- Sanmarti, M. y. (2012). *'Enseñar a plantear preguntas investigables*. Alambique.
- Santander, S. (s.f.). *Rutina de pensamiento: Preguntas Creativas*. Obtenido de  
<http://rutinasdepensamiento.weebly.com/preguntas-creativas.html>
- Santillana. (2018). *Inverycrea*. Obtenido de  
<https://ineverycrea.net/comunidad/ineverycrea/recurso/cultura-de-pensamiento-aprendemos-a-trabajar/ea79a60c-a038-44cf-9ef7-636b8fd6a9e2>
- Schwabe, A. E. (2018). *Programme for international student assesment (pisa)*. Obtenido de [https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa2018\\_cn\\_col\\_esp.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa2018_cn_col_esp.pdf)
- Wasserman, M. (30 de Junio-Julio de 2004). *Altablero*. Obtenido de  
<https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87456.html>

## 13 ANEXOS

*Anexo 1: Consentimiento informado*

	<b>COLEGIO BILINGÜE BUCKINGHAM</b>
	<b>CIRCULAR 1</b>

Rector del Colegio Bilingüe Buckingham

JHON WELLS

Asunto: Consentimiento informado Investigación: “Rutinas de pensamiento visible para fortalecer la habilidad de indagación científica en cinemática para estudiantes de grado noveno (año 5 PAI) del colegio Bilingüe Buckingham”

Cordial Saludo.

Teniendo en cuenta que la institución es líder en el desarrollo y promoción de proyectos de aula que fortalezcan habilidades científicas en los estudiantes. Es así como nace el interés por llevar a cabo esta investigación en pro de fortalecer la indagación científica en los estudiantes de grado noveno a través de diferentes rutinas de pensamiento, para determinar los niveles de indagación de los alumnos y fortalecer los mismos, el presente proyecto se desarrolla en el marco de la Maestría de enseñanza de las ciencias de la universidad autónoma de Manizales.

Para tal fin solicito su autorización para que la investigación pueda desarrollarse dentro del plantel educativo entre el segundo semestre del 2019 y el primer semestre del 2020.

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en tres fases, la primera de diagnóstico para determinar o niveles de indagación iniciales de los estudiantes de grado noveno, en la segunda fase se realizará una invención para fortalecer los niveles de indagación y la

tercera fase es la prueba de salida donde se hace un comparativo entre las pruebas iniciales y finales para determinar si se fortalecieron los niveles de indagación en el aula. La participación de los estudiantes en este proyecto no afectara el desarrollo normal de las clases, ya que esta se enmarca en la programación trimestral de la clase.

La participación de los estudiantes es voluntaria y se enviará formato de consentimiento informado a los padres de familia.

Los resultados estarán disponibles en el informe final y la proyección es poder compartirlos con los compañeros de la institución, buscando impactar a otros grados y niveles.

Agradeciendo su atención

Atentamente

Adriana Rodríguez Sánchez

Docente de física

Bogotá, D.C.

Señores:

PADRES DE FAMILIA

ASUNTO: PROYECTO RUTINAS DE PENSAMIENTO PARA EL  
FORTALECIMIENTO DE LA HABILIDAD DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA

Cordial saludo.

Como lo dispone el Bachillerato Internacional es necesario desarrollar en los estudiantes habilidades que lo lleven a la toma adecuada de decisiones y a solucionar problemas de su entorno. Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, este año dentro de la clase de física, se estarán aplicando diferentes rutinas de pensamiento, con el fin de fomentar la habilidad de indagación científica en el aula. Dicha investigación surge desde la Maestría de enseñanza de las ciencias, para la Universidad Autónoma de Manizales, para tal efecto se necesita la participación de los estudiantes de grado noveno. Dentro de este proceso se recogerá información de documentos escrito y expresiones orales de los estudiantes, esta información será clasificada y sistematizada, de uso netamente académico, la cual puede ser publicada en medio impresos y/o electrónicos. En todos los casos la información que provenga de la investigación no se usará para otros propósitos fuera de los investigativos.

Agradezco su colaboración

Adriana Lizeth Rodriguez

Docente investigadora de la Universidad Autónoma de Manizales

Yo, \_\_\_\_\_ identificado con la C.C. \_\_\_\_\_


Autorizo de manera voluntaria a que mi hijo(a) \_\_\_\_\_

de grado noveno, a participar en la investigación y se tome el siguiente registro.

Entrevista escrita \_\_\_\_ Cuestionario escrito \_\_\_\_ Reporte sobre el proyecto \_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_ cedula: \_\_\_\_\_

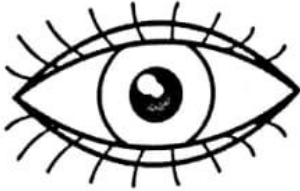


Anexo 2: Diario de campo del docente

	<b>COLEGIO BILINGÜE BUCKINGHAM</b>
	<b>DIARIO DE CAMPO DEL DOCENTE</b>

<b>FECHA</b>	<b>HORA INICIO-FIN</b>	<b>TIPO DE RUTINA</b>	<b>RECURSOS UTILIZADOS</b>	<b>DESCRIPCION DE LO SUCEDIDO</b>

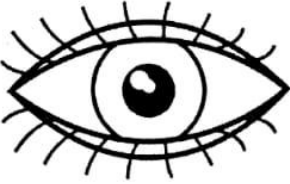


**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO , PIENSO, ME PREGUNTO**

Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<p><b>VEO</b> ¿Qué es lo que observas?</p>	<p><b>PIENSO</b> ¿Qué piensas sobre eso?</p>	<p><b>ME PREGUNTO</b> ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)</p>
<p>- veo 3 diferentes medios de transporte. - Veo un carro un camion y una bicicleta. - veo veo que cada una va a diferente velocidad.</p>	<p>- Pienso que cada una de los 3 diferentes o medios de transporte tiene diferentes velocidades, Mayor o Menor o igual a zero.</p>	<p>¿Que es MRUA? 1. ¿Que es MRU? 2. ¿Que es a&gt;0? 3. ¿Que es aceleración? 4. ¿A que distancia van 5. separadas cada vehiculo/ transporte ¿Cual de los vehiculos va realmente mas rapido? 6. ¿Que es caida? 7.</p>
<p><b>Clasificación de preguntas</b></p>		
<p><b>FÁCTICAS</b></p>	<p><b>CONCEPTUALES</b></p>	<p><b>DEBATIBLES</b></p>
<p>( 1,2,3,4,5,6,7 )</p>		

**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO**




Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<b>VEO</b> ¿Qué es lo que observas?	<b>PIENSO</b> ¿Qué piensas sobre eso?	<b>ME PREGUNTO</b> ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los diferentes movimiento.</li> <li>- veo una "ecuación" que es: <math>a=0</math>, <math>a&lt;0</math>, <math>a&gt;0</math>.</li> <li>- Veo diferentes variables</li> <li>- Veo una "formula" que es: <math>t_1=0s</math>, <math>t_3=4s</math>, <math>t_4=6s</math></li> <li>- Diferentes "caidas"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pueden ser los movimientos conocidos en ingles como push y pull.</li> <li>- Hay diferentes fuerzas por parte de un carro, camion persona.</li> <li>- Son diferentes variables.</li> <li>- Las diferentes velocidades de el carro</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Que es cinematica</u></li> <li>2. <u>Que es: <math>a=0</math></u></li> <li>3. <u>Que es: <math>a&lt;0</math></u></li> <li>4. <u>Que es: <math>a&gt;0</math>.</u></li> <li>5. <u>Que es movimiento rectilíneo uniforme</u></li> <li>6. <u>Que es movimiento rectilíneo uniforme acelerado</u></li> <li>7. <u>Que es: <math>t_2=2s</math></u></li> <li>8. <u>Que es: caída libre</u></li> </ol>
<b>Clasificación de preguntas</b>		
<b>FÁCTICAS</b>	<b>CONCEPTUALES</b>	<b>DEBATIBLES</b>
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 8	/	/






**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO , PIENSO, ME PREGUNTO**

Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		 6
<b>VEO</b> ¿Qué es lo que observas?	<b>PIENSO</b> ¿Qué piensas sobre eso?	<b>ME PREGUNTO</b> ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)
Veo 3 objetos un carro un camión y una bicicleta. En ellos su aceleración se relaciona con la aceleración de 0	Pienso que $a = \text{aceleración}$ por cada objeto eso quiere decir que la bicicleta al ser $a = 0$ solo tiene un movimiento MRUA o sea no tiene aceleración, por el contrario el carro si acelero ya que $a > 0$ (MRU) y el camión bajo su velocidad o sea frena $a < 0$	¿Qué es MRU? (1) ¿Qué es MRU? (2) ¿Qué es velocidad? (3) ¿Qué es aceleración? (4) ¿Qué es camión? (5) ¿Qué es $\Delta x$ ? (6) ¿Qué es $v_0$ ? (7) ¿Qué es $y$ ? (8)
Clasificación de preguntas		
FÁCTICAS	CONCEPTUALES	DEBATIBLES
1, 2, 3, 4, 5 6, 7, 8	/	/




**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO**

Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<b>VEO</b> ¿Qué es lo que observas?	<b>PIENSO</b> ¿Qué piensas sobre eso?	<b>ME PREGUNTO</b> ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)
Tres vehículos, uno con $a > 0$ , otro con $a < 0$ y el último con $a = 0$	El vehículo con $a > 0$ está acelerando el vehículo con $a < 0$ está desacelerando y el vehículo $a = 0$ no tiene aceleración	(1) un cuerpo puede desplazarse sin (2) ¿qué es volumen? (3) ¿qué es movimiento? (4) ¿qué es aceleración? (5) ¿qué es el MRU? (6) ¿qué es un MRUA? (7) ¿qué es desplazarse (8) ¿qué es masa
Clasificación de preguntas		
FÁCTICAS	CONCEPTUALES	DEBATIBLES
(1) (5) (2) (6) (3) (8) (4)		




**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO , PIENSO, ME PREGUNTO**

**Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.**

		
<p><b>VEO</b> ¿Qué es lo que observas?</p>	<p><b>PIENSO</b> ¿Qué piensas sobre eso?</p>	<p><b>ME PREGUNTO</b> ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)</p>
<p>VEO 3 medios de transporte que al parecer están en movimiento y todos tienen aceleraciones diferentes.</p>	<p>dependiendo de la acción que hagan, peso o diferentes factores) su aceleración puede variar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué tiene una mayor aceleración que el camión?</li> <li>• ¿Por qué la bicicleta tiene una aceleración igual a 0?</li> <li>• ¿Cuál de los 3 tiene MRU?</li> <li>• ¿Cuál de los 3 tiene MRUA?</li> <li>• ¿Qué es "a"?</li> <li>• ¿Qué es MRU?</li> <li>• ¿Qué es MRUA?</li> </ul>
<p><b>Clasificación de preguntas</b></p>		
<p><b>FÁCTICAS</b></p>	<p><b>CONCEPTUALES</b></p>	<p><b>DEBATIBLES</b></p>
<p>¿Qué es "a"?</p> <p>¿Qué es MRU?</p> <p>¿Qué es MRUA?</p> <p>¿Cuál de los 3 tiene MRU?</p> <p>¿Cuál de los 3 tiene MRUA?</p> <p>¿Qué tiene una mayor aceleración que el camión?</p>	<p>¿Por qué la bicicleta tiene una aceleración = a 0?</p> <p>¿Cuál tiene MRU?</p>	




RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO

Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<p>VEO ¿Qué es lo que observas?</p>	<p>PIENSO ¿Qué piensas sobre eso?</p>	<p>ME PREGUNTO ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)</p>
<p>Veo objetos en movimiento, tienen <del>un</del> diferencias, unos objetos tienen mas movimiento. El ciclista va mas lento que el carro. Veo que el camion creo que no tiene aceleración ya que seria negativa. Todas las aceleraciones se relacionan con 0.</p>	<p>Pienso que las desigualdades hacen parte de una formula (talvez)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que es una desigualdad. <sup>1</sup></li> <li>• Que significa la variable <sup>2</sup> a.</li> <li>• Que es velocidad <sup>3</sup></li> <li>• Que es MAU <sup>4</sup></li> <li>• Que es MAV <sup>5</sup></li> <li>• Que es aceleración <sup>6</sup></li> <li>• Que es <sup>7</sup> lanzamiento vertical.</li> <li>• Que es caída libre. <sup>8</sup></li> </ul>
Clasificación de preguntas		
FÁCTICAS	CONCEPTUALES	DEBATIBLES
<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8</p>		

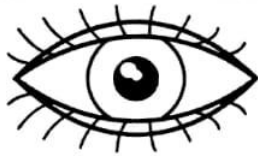


RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO

Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<p>VEO ¿Qué es lo que observas?</p>	<p>PIENSO ¿Qué piensas sobre eso?</p>	<p>ME PREGUNTO ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)</p>
<p>1) Veo un <del>g</del> cada imagen una persona en diferentes posiciones y ángulos, en la que realizaron una acción</p> <p>2) Veo diferentes vehículos, a diferentes velocidades, y el movimiento que produce cada una y lo que deja atrás.</p> <p>3) Veo 3 diferentes motos, la distancia con una incógnita, y el tiempo con otra incógnita.</p>	<p>1) Pienso que eso es para calcular la acción,</p> <p>2) Pienso que se está tratando de encontrar que objeto va más rápido, calculando las incógnitas, de distancia</p> <p>3) El tiempo puede cambiar si aceleramos, y deceleramos, por eso es uniforme.</p> <p>4) La gravedad de la Tierra hace que los objetos caigan al mismo tiempo sin importar la masa, Excepción</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué pasa con el tiempo si se acelera</li> <li>2. que es distancia</li> <li>3. que es una incógnita,</li> <li>4. que es uniforme,</li> <li>5. que es rápido,</li> <li>6. que es movimiento</li> <li>7. que es velocidad</li> <li>8.</li> </ol>
<p>FÁCTICAS</p>	<p>CONCEPTUALES</p>	<p>DEBATIBLES</p>
<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</p>		




**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO**

Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<b>VEO</b> ¿Qué es lo que observas?	<b>PIENSO</b> ¿Qué piensas sobre eso?	<b>ME PREGUNTO</b> ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)
<p>Yo veo que la aceleración del primer cuerpo es mayor a 0, la del segundo cuerpo es menor a 0 y en el tercer cuerpo es igual a 0.</p> <p>Yo veo que la única variable es A.</p>	<p>Yo pienso que el carro está acelerando, el camión frena y la bicicleta lleva una aceleración constante.</p>	<p>¿Qué significa la variable a? 1</p> <p>¿Qué es mru? 2</p> <p>¿Qué es mrua? 3</p> <p>¿Qué es aceleración constante? 4</p> <p>¿Qué significa la aceleración variable? 5</p>
Clasificación de preguntas		
<b>FÁCTICAS</b>	<b>CONCEPTUALES</b>	<b>DEBATIBLES</b>
<p>1 2 3 4 5</p>		




**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO**

Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<b>VEO</b> ¿Qué es lo que observas?	<b>PIENSO</b> ¿Qué piensas sobre eso?	<b>ME PREGUNTO</b> ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)
<p>• Veo tres diferentes situaciones con una bicicleta, un bus y un carro</p> <p>• Veo como los tres vehiculos van a diferentes velocidades</p> <p>• Veo que tienen diferentes formulas por decirlo de una manera</p>	<p>• Pienso que la <math>a</math> esta relacionada con la aceleración de un objeto</p> <p>• Pienso que los tres vehiculos unos estan acelerando y el otro esta manteniendo su velocidad igualando a 0.</p>	<p>¿Cuál es el valor de <math>a</math> en la imagen?</p> <p>① ¿Que vehiculos estan frenando y cuales estan acelerando?</p> <p>② ¿Como tiene que ver este grafico con el tema?</p> <p>③ ¿Tendra que ver algo de el tamaño de los objetos con respecto a su velocidad y aceleración?</p>
Clasificación de preguntas		
<b>FÁCTICAS</b>	<b>CONCEPTUALES</b>	<b>DEBATIBLES</b>
<p>¿Cuál es el valor de <math>a</math> en la imagen?</p> <hr/> <p>¿Que es MRU y MRUA?</p> <hr/> <p>① ②</p>	<p>¿Cuando la aceleración se iguala a 0 el objeto sigue en marcha?</p>	

**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO**




Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<b>VEO</b> ¿Qué es lo que observas?	<b>PIENSO</b> ¿Qué piensas sobre eso?	<b>ME PREGUNTO</b> ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)
<p>-Veo tres diferentes medios de transporte avanzando a una diferente velocidad, en el carro <math>a &gt; 0</math> en el camión <math>a &lt; 0</math> y en la bicicleta <math>a = 0</math>.</p>	<p>-Pienso este tema tiene que ver con aceleración                      -Pienso que este tema se relaciona con el tema de MRU y MRUA</p>	<p>-¿de qué tipo de movimiento es cuando no es uniforme? 1                      -¿cuál es la fórmula de aceleración 2                      -¿se puede obtener 3 velocidad sin aceleración?                      4                      ¿Qué es MRU y MRUA?                      ¿Qué es <math>a &gt; 0</math> 5                      ¿Qué es <math>a &lt; 0</math> 6                      ¿Qué es <math>a = 0</math> 7</p>
<b>Clasificación de preguntas</b>		
<b>FÁCTICAS</b>	<b>CONCEPTUALES</b>	<b>DEBATIBLES</b>
<p>1 2 3 4 5 6 7</p>		



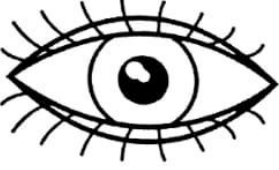


**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO**

Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<b>VEO</b> ¿Qué es lo que observas?	<b>PIENSO</b> ¿Qué piensas sobre eso?	<b>ME PREGUNTO</b> ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)
<p>Lo que veo es que hay varias personas con diferentes deportes y con diferentes ángulos o posiciones.</p> <p>Lo que veo es que hay un carro con un símbolo de <math>a &gt; 0</math> hay un camion y tiene el símbolo <math>a &lt; 0</math> y hay una bicicleta con el símbolo <math>a = 0</math>.</p> <p>Lo que veo es que hay tres motos con diferentes tonos de color.</p>	<p>Lo que pienso es que cada deporte tiene otro tipo de posición del cuerpo para que este balanceado.</p> <p>Lo que pienso es que cada uno de estos medios de transporte van a velocidades máximas.</p> <p>Lo que pienso es que entre más rápido más color tiene la moto.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Que significa Cinemática?</li> <li>2. Que significa a</li> <li>3. A que se refiere <math>\theta</math>?</li> <li>4. Que significa las variables?</li> <li>5. A que hace significado referencia u movimiento rectilíneo uniforme?</li> <li>6. Que significa <math>\Delta x</math>?</li> <li>7. Que significa <math>a &gt; 0</math></li> <li>8. Que significa <math>a &lt; 0</math> Que significa <math>a = 0</math>?</li> </ol>
Clasificación de preguntas		
<b>FÁCTICAS</b>	<b>CONCEPTUALES</b>	<b>DEBATIBLES</b>
<p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>		

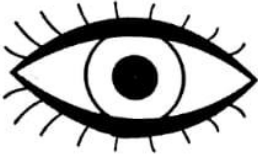


**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO**

Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<b>VEO</b> ¿Qué es lo que observas?	<b>PIENSO</b> ¿Qué piensas sobre eso?	<b>ME PREGUNTO</b> ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)
<p>1 lo que observo es como que en cada 1 de las imagenes estan utilizando o haciendo un tipo de fuerza en el deporte o en lo que estan haciendo por ejemplo en el de golf esta elevando el palo</p> <hr/> <p>2 En la segunda imagen veo como carros y creo que es como las velocidades de todas</p> <hr/> <p>3 observo varias letras pero no alcanza a entender</p>	<p>Yo pienso que estas imagenes representan la fuerza en que cada 1 esta haciendo.</p> <hr/> <p>En la segunda imagen pienso que es como si comparamos las velocidades de esos vehiculos.</p> <hr/> <p>En la tercera imagen no alcanza a entender.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. que representan las letras</li> <li>2. que es variable</li> <li>3. que es corto</li> <li>4. Que significa <math>a &gt; 0</math></li> <li>5. Que significa <math>a &lt; 0</math></li> <li>6. Que significa <math>\Delta x</math>?</li> <li>7. Que significa <math>a = 0</math></li> <li>8. que es fuerza</li> </ol>
<b>Clasificación de preguntas</b>		
<b>FÁCTICAS</b>	<b>CONCEPTUALES</b>	<b>DEBATIBLES</b>
1 2 3 4 5 6 7 8		




**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO**

Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<p><b>VEO</b> ¿Qué es lo que observas?</p>	<p><b>PIENSO</b> ¿Qué piensas sobre eso?</p>	<p><b>ME PREGUNTO</b> ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)</p>
<p>Veo tres diferentes objetos donde se comparan las aceleraciones de el auto, camión y bicicleta. Todas las relaciones de aceleraciones se relacionan con cero, uno acelera, otro desacelera y otro se mantiene en cero</p>	<p>Pienso que las imágenes que son ilustradas expresan como va a ser el tema nuevo de caída libre y <del>de</del> lanzamiento vertical.</p>	<p>¿Qué es MRU y MRUA? ¿Qué es caída libre ¿Qué es lanzamiento vertical ¿Qué es aceleración ¿Qué es distancia ¿Qué es velocidad</p>
<p>Clasificación de preguntas</p>		
<p><b>FÁCTICAS</b></p>	<p><b>CONCEPTUALES</b></p>	<p><b>DEBATIBLES</b></p>
<p>¿Qué es MRU y MRUA? ¿Qué es caída libre ¿Qué es lanzamiento vertical ¿Qué es aceleración ¿Qué es distancia ¿Qué es velocidad</p>		




**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO**

Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<b>VEO</b> ¿Qué es lo que observas?	<b>PIENSO</b> ¿Qué piensas sobre eso?	<b>ME PREGUNTO</b> ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)
<p>Yo veo 6 personas haciendo 6 deportes distintos</p> <p>Yo veo 2 carros 1 bicicleta los cuales estan en movimiento</p> <p>Yo veo que entre mas <math>x_1</math> o <math>x_2</math> mas clara se ve la moto</p>	<p>Yo pienso que ellos los deportes tienen algo que ver con la gravedad</p> <p>Yo pienso que estan en una competencia</p> <p>Pienso que todo esta relacionado</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Me pregunto porque el titulo cinematica</li> <li>2. Me pregunto a que se refieren el a y el 0</li> <li>3. me pregunto que es <math>x_0, x_1</math> y <math>x_2</math></li> <li>4. me pregunto porque el titulo</li> <li>5. me pregunto que es <math>t_0, t_1</math> y <math>t_2</math></li> <li>6. me pregunto que es <math>\Delta x</math></li> <li>7. Me pregunto si <math>t_1 = \text{velocidad}</math></li> <li>8. me pregunto si <math>x_1</math> tiene algo que ver</li> </ol>
Clasificación de preguntas		
<b>FÁCTICAS</b>	<b>CONCEPTUALES</b>	<b>DEBATIBLES</b>
1 2 3 4 5 6 7 8		

RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO

Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.

		
<p>VEO ¿Qué es lo que observas?</p>	<p>PIENSO ¿Qué piensas sobre eso?</p>	<p>ME PREGUNTO ¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)</p>
<p>1. Yo veo varias personas haciendo diferentes tipos de actividades (deportivas, actividades físicas)</p> <p>2. Veo varios medios de transporte avanzando, a cierta velocidad y con una fórmula.</p> <p>3. Veo <del>distintos</del> 3 figuras.</p> <p>4. Veo 4 carros iguales pero el medidor de el velocímetro indica diferentes números.</p>	<p>1. Pienso que esto debe tener cierta relación con la física.</p> <p>2. Pienso que esas <del>veloc</del> formulas se refieren a la velocidad</p> <p>3.</p> <p>4. Pienso que los carros van a diferentes velocidades según lo indican los velocímetros.</p>	<p>1. Que es la físico?</p> <p>2. que significado tiene el titulo de la imagen.</p> <p>3. Que significado tiene la "a"?</p> <p>4. Que es lo que expresa esa fórmula?</p> <p>5. Que es "movimiento reptilino o uniforme?"</p> <p>6. Que significado tienen todas las variables?</p> <p>7. Que es variable?</p> <p>8. Que es un velocímetro</p>
<p>Clasificación de preguntas</p>		
<p>FÁCTICAS</p>	<p>CONCEPTUALES</p>	<p>DEBATIBLES</p>
<p>1 2 3 4 5 6 7 8</p>		

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.

Nombre:	Sofia Galvis		Asignatura:	Física	Curso:	9B	fecha:	11/12/20
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:	Transformaciones			
<b>Enunciado de la indagación</b>								
El análisis de los diversos <b>movimientos</b> generan <b>transformaciones</b> en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.								
<b>Preguntas de indagación</b>								
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>								
<p>1. ¿Qué es la cinemática?</p> <p>2. ¿Qué tiene que ver esta imagen con el tema?</p> <p>3. ¿Cuál es la importancia de la cinemática?</p> <p>4. ¿Se presenta algún tipo de movimiento en estas imágenes?</p> <p>5. ¿Cómo se relaciona la cinemática con el lanzamiento vertical?</p> <p>6. ¿Cómo se relaciona la cinemática con la caída libre?</p> <p>7. ¿Alguna de esas actividades presenta caída libre o lanzamiento vertical?</p> <p>8. ¿Se presenta algún tipo de aceleración en alguna de estas actividades?</p>								
<b>Clasificación de preguntas</b>								
<b>Fáciles</b>			<b>Conceptuales</b>			<b>Debatibles</b>		
Preguntas: • 1			Preguntas: • 2 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8			Preguntas: • 3		

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.

Nombre:	Luna Baragán	Asignatura:	Física	Curso:	4B	Fecha:	14-07-20
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:	Transformaciones		
<b>Enunciado de la indagación</b>							
El análisis de lo diversos movimientos generan transformaciones en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.							
<b>Preguntas de indagación</b>							
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si superáramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>							
<p>1) que es la cinemática?</p> <p>2) a que conclusiones podremos llegar sabiendo de este concepto</p> <p>3) Como se relaciona la cinemática con la aceleración?</p> <p>4) que aprendemos de la cinemática?</p> <p>5) Se relaciona alguna formula con este concepto?</p> <p>6) Que tiene que ver la cinemática con el deporte?</p> <p>7) como se aplica este concepto en la vida real?</p> <p>8) como se relaciona con el tiempo la distancia y la velocidad.</p>							
<b>Clasificación de preguntas</b>							
Fáciles		Conceptuales			Debatibles		
1)		3) 4) 6) 2) 7) 5) 8)					

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.

Nombre:	<b>Ana Sofía Mora</b>	Asignatura:	Física	Curso: _____	fecha: _____
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:	Transformaciones
<b>Enunciado de la indagación</b>					
El análisis de los diversos movimientos generan transformaciones en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.					
<b>Preguntas de indagación</b>					
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>					
<p>1 Cada uno está haciendo un movimiento diferente?</p> <p>2 ¿Cómo identificar que movimiento es sin ningún dato?</p> <p>3 Porque todos están relacionados con el deporte?</p> <p>4 Todas las actividades hacen fuerzas diferentes?</p> <p>5 ¿Cómo se relacionan las imágenes con la cinemática?</p> <p>6 Se pueden clasificar en ciertos grupos?</p> <p>7 ¿Cuál de estos es el más fácil de identificar?</p> <p>8 ¿Qué es la cinemática?</p>					
<b>Clasificación de preguntas</b>					
<b>Fáciles</b>		<b>Conceptuales</b>		<b>Debatibles</b>	
8		1 2 4 5 7		6 3	



**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

**Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.**

Nombre:	Juan Daniel Hernandez		Asignatura:	Física	Curso:	9B	fecha:	11/21/20
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:	Transformaciones			
<b>Enunciado de la indagación</b>								
El análisis de los diversos movimientos generan transformaciones en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.								
<b>Preguntas de indagación</b>								
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>								
<p>1. ¿Porque todas las imagenes son de diferentes deportes?</p> <p>2. ¿Como podria aplicar el tema de la cinematica en la vida real?</p> <p>3. ¿Cual es el propósito de las imagenes?</p> <p>4. ¿Tiene que ver este tema con algun tipo de movimiento?</p> <p>5. ¿Que es la cinematica?</p> <p>6. ¿Que cambiaría si envez de deportes fueran acciones de la vida cotidiana?</p> <p>7. ¿Tiene que ver esto con el cine o las películas?</p> <p>8. ¿En que cosas me puede ayudar a explicar este tema?</p>								
<b>Clasificación de preguntas</b>								
<b>Fácticas</b>			<b>Conceptuales</b>			<b>Debatibles</b>		
⑤			④ ① ③ ⑦ ⑥ ② ⑧					

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.

Nombre:	Juliana Montoya	Asignatura:	Física	Curso:	8	fecha:	11/02/2020
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:		Transformaciones	
<b>Enunciado de la indagación</b>							
El análisis de los diversos movimientos generan transformaciones en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.							
<b>Preguntas de indagación</b>							
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>							
<p>(1) El agua de una piscina afecta la velocidad a la que nada una persona?</p> <p>(2) ¿Qué pasaría si se distribuye de otra manera la masa en una pesa?</p> <p>(3) La postura del cuerpo afecta la velocidad?</p> <p>(4) ¿Qué pasaría con la velocidad del caballo si este corriera sin un jinete montado?</p> <p>(5) La posición del cuerpo afecta su capacidad de levantar peso?</p> <p>(6) ¿Cómo funcionan los tipos de movimiento dentro del agua?</p> <p>(7) La fuerza influye la aceleración?</p> <p>(8) ¿Cómo se afectan los movimientos con el cambio de superficie?</p>							
<b>Clasificación de preguntas</b>							
<b>Fácitas</b>		<b>Conceptuales</b>		<b>Debatibles</b>			
		<p>(1) (4)</p> <p>(2)</p> <p>(3)</p> <p>(5)</p> <p>(6)</p> <p>(7)</p> <p>(8)</p>					

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

**Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.**

Nombre:	María Victoria Rojas	Asignatura:	Física	Curso:	9B	fecha:	11 Feb -20
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:		Transformaciones	
<b>Enunciado de la indagación</b>							
El análisis de lo diversos <b>movimientos</b> generan <b>transformaciones</b> en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.							
<b>Preguntas de indagación</b>							
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>							
<p>1 Que todas las imágenes tengan un movimiento significa algo? o solo una relacion?</p> <p>2 Se puede saber cuanta energia esta gastando las personas en cada deporte?</p> <p>3 Que cambiaría si una de las personas no estaria haciendo algún deporte?</p> <p>4 Supongamos que la patinadora se cae, su velocidad cambiaría de golpe o poco a poco?</p> <p>5 Se podría sacar la aceleracion en la que va un puño del boxeador?</p> <p>6 Se puede sacar la velocidad con la cual va una pata del caballo?</p> <p>7 Se puede calcular la velocidad de una pelota de tenis al ser golpeada?</p> <p>8 Cual es el mejor deporte para la salud?</p>							
<b>Clasificación de preguntas</b>							
<b>Fáciles</b>	<b>Conceptuales</b>	<b>Debatibles</b>					
	<p>1 - 4 - 2</p> <p>7 - 6 - 3 - 5</p>	8					

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

**Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.**

Nombre:	Mariana Araujo	Asignatura:	Física	Curso:	9B	fecha:	11/02/20
Título de la unidad	Los efectos del movimiento en la vida diaria	Concepto clave	Movimiento	Concepto relacionado:	Transformaciones		
<b>Enunciado de la indagación</b>							
El análisis de los diversos movimientos generan transformaciones en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno							
<b>Preguntas de indagación</b>							
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes. ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>							
<p>1. ¿Cómo se relacionaron estas imágenes con MRUA y MRU?</p> <p>2. ¿Porque todas las imágenes tienen un movimiento diferente?</p> <p>3. ¿Que cambiaría si todas la imagenes tuvieran de un mismo movimiento?</p> <p>4. ¿Cual es la razón de que las primeras 5 imagenes tengan un movimiento similar?</p> <p>5. ¿Las imagenes representan un movimiento rectilíneo uniforme cada una?</p> <p>6. ¿Puede analizar la aceleración durante todo el juego del deporte?</p> <p>7. ¿Es crucial saber la aceleración de los atletas para este tema?</p> <p>8. ¿Cual es la razón por la que imagenes de deportes, deportes, y como se relacionan con el tema MRUA?</p>							
<b>Clasificación de preguntas</b>							
<b>Fácticas</b>		<b>Conceptuales</b>		<b>Debatibles</b>			
	1: 4-						
	2: 3-						
	3: 2-						
	4: -						
	5: -						
	6: -						
	7: -						
	8: -						

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.

Nombre:	<b>David Esteban Carreño</b>	Asignatura:	Física	Curso: _____	fecha: _____
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:	Transformaciones
<b>Enunciado de la indagación</b>					
El análisis de los diversos movimientos generan transformaciones en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.					
<b>Preguntas de indagación</b>					
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>					
<p>① ¿Cómo el movimiento rectilíneo uniforme se relaciona con el deporte?</p> <p>② ¿Porque los deportes y la física se relacionan?</p> <p>③ ¿Cuál es el propósito de ambos movimientos en el deporte?</p> <p>④ ¿Cómo afecta la aceleración en los deportes?</p> <p>⑤ ¿En nuestras actividades diarias están presentes el MAU y el MAUA?</p> <p>⑥ ¿La aceleración en el agua es igual que en la tierra?</p> <p>⑦ ¿Para un mejor rendimiento en un deporte además de aceleración se necesita resistencia?</p> <p>⑧ ¿Se puede determinar la desaceleración en una gráfica?</p>					
<b>Clasificación de preguntas</b>					
Fáciles	Conceptuales	Debatibles			
	<p>3 1</p> <p>4 2</p> <p>5 8</p> <p>6</p> <p>7</p>				

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

**Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.**

Nombre:	Isabella Acosta f	Asignatura:	Física	Curso:	9B	fecha:	2020-2-11
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:	Transformaciones		
<b>Enunciado de la indagación</b>							
El análisis de lo diversos <b>movimientos</b> generan <b>transformaciones</b> en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.							
<b>Preguntas de indagación</b>							
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>							
<p>1 ¿Puede la cinemática cambiar la forma en la que vemos el movimiento?</p> <p>2 ¿Qué es la cinemática?</p> <p>3 ¿Por qué se relaciona la cinemática con los deportes?</p> <p>4 ¿Cuáles son los diferentes factores que afectan el movimiento?</p> <p>5 ¿Por qué es importante entender la cinemática?</p> <p>6 ¿Cómo están relacionados las actividades presentadas con la cinemática?</p> <p>7 ¿Pongase que no hay fricción ¿que pasa con el movimiento?</p> <p>8 ¿Cómo podemos deducir la velocidad de un cuerpo con el tiempo?</p>							
<b>Clasificación de preguntas</b>							
<b>Fáciles</b>	<b>Conceptuales</b>	<b>Debatibles</b>					
2.	3. 4. 6 7 8.	1. 5.					

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.

Nombre:	Mariana Ioverde	Asignatura:	Física	Curso:	9B	fecha:	11-feb-20
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:	Transformaciones		
<b>Enunciado de la indagación</b>							
El análisis de lo diversos movimientos generan transformaciones en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.							
<b>Preguntas de indagación</b>							
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usando estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿la cinemática estudia todos los movimientos de los cuerpos? 1</li> <li>• ¿qué variables necesito conocer para resolver esto? 2</li> <li>• ¿qué conocimientos previos necesito tener para entender este tema? 3</li> <li>• ¿la cinemática es igual dentro del agua? 4 <small>el agua afecta la cinemática.</small></li> <li>• ¿porque el levantamiento de pesas incluye la cinemática? 5</li> <li>• en equitación se mide la cinemática del caballo y del jinete o solo de uno? 6</li> <li>• ¿porque boxeo incluye la cinemática? 7</li> <li>• ¿si la superficie cambia por ejemplo patinaje en hielo y en el hielo? 8 <small>cinemática cambia</small></li> <li>• ¿la superficie afecta la cinemática? 8</li> </ul>							
<b>Clasificación de preguntas</b>							
Fáciles		Conceptuales			Debatibles		
		1, 2, 5, 6, 7, 8 3, 4					

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.

Nombre:	George Castaño	Asignatura:	Física	Curso:	9B	fecha:	11/02/20
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:		Transformaciones	
<b>Enunciado de la indagación</b>							
El análisis de lo diversos movimientos generan transformaciones en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.							
<b>Preguntas de indagación</b>							
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>							
<p>1- ¿Cuál es el propósito de incluir tantos deportes en una sola imagen?</p> <p>2- ¿Qué cambiaría las acciones que están haciendo estas personas?</p> <p>3- ¿De qué forma se relaciona cada acción que está haciendo cada persona?</p> <p>4- ¿Qué ocurriría si supiéramos el concepto de cinemática? Cambiaría nuestra forma de pensar y de analizar esta imagen?</p> <p>5- ¿Qué relación hay entre la vida del ser humano y su interacción con el entorno?</p> <p>6- ¿Cuáles es el gasto físico en cada deporte?</p> <p>7- ¿Se puede concluir que existe una relación con la aceleración y el deporte?</p> <p>8- ¿Que tipos de movimientos se puede intuir de cada deporte?</p>							
<b>Clasificación de preguntas</b>							
Fácticas		Conceptuales			Debatibles		
		3	1			5	
		4	2				
		6					
		7					
		8					



**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

**Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.**

Nombre:	Clara Sofia Acosta Camacho	Asignatura:	Física	Curso:	9 <sup>b</sup>	fecha:	_____
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:	Transformaciones		
<b>Enunciado de la indagación</b>							
El análisis de lo diversos movimientos generan transformaciones en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.							
<b>Preguntas de indagación</b>							
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>							
<p>1) Como se relacionan todas las imágenes?</p> <p>2) ¿Qué relaciones hay entre la posición del cuerpo y la actividad que se realiza?</p> <p>3) En cual deporte se aplica más fuerza?</p> <p>4) ¿cual deporte requiere de técnica más exacta?</p>							
<b>Clasificación de preguntas</b>							
<b>Fácilas</b>		<b>Conceptuales</b>			<b>Debatibles</b>		
		2, 3, 4 1					

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.

Nombre:	Andrea Peña	Asignatura:	Física	Curso:	9ºB	fecha:	14.07.2018
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:	Transformaciones		
<b>Enunciado de la indagación</b>							
El análisis de lo diversos movimientos generan transformaciones en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.							
<b>Preguntas de indagación</b>							
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>							
<p>1. ¿Que diferencia hay en terminos de fuerza en cada deporte?</p> <p>2. Hasta que punto puede la profesion de Boxeo puede igualarse al levantamiento de pesas?</p> <p>3. hasta que punto la equitacion es un deporte que afecta al cuerpo del humano?</p> <p>4. Que se considera como un deporte?</p> <p>5. Es la aceleracion una variable incondicional en cualquier deporte?</p> <p>6. Como se diferencia en terminos de velocidad cada deporte</p> <p>7. El peso puede cambiar el movimiento?</p> <p>8. La superficie afecta el deporte.</p>							
<b>Clasificación de preguntas</b>							
Fácitas	Conceptuales	Debatibles					
4.	1, 5 8. 6. 7.	2 3					

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

**Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.**

Nombre:	Simón Restrepo	Asignatura:	Física	Curso:	AB	fecha:	11-2-20
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:		Transformaciones	
<b>Enunciado de la indagación</b>							
El análisis de lo diversos movimientos generan transformaciones en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.							
<b>Preguntas de indagación</b>							
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>							
<p>1. ¿Hay algún movimiento que todos lo estén haciendo en común?</p> <p>2. ¿Qué tipo de energía emplea cada uno?</p> <p>3. ¿Quién es el que está haciendo mayor esfuerzo?</p> <p>4. ¿Qué datos se pueden obtener?</p> <p>5. ¿Quién es el que está haciendo menos uso de energía?</p> <p>6. ¿Cuál es el propósito de cada uno de estos movimientos?</p> <p>7. ¿Se puede calcular la velocidad de un movimiento?</p> <p>8. ¿Qué ocurriría si supiéramos las calorías que cada uno quemó?</p>							
<b>Clasificación de preguntas</b>							
<b>Fáciles</b>	<b>Conceptuales</b>			<b>Debatibles</b>			
	1	6					
	2	3					
	3						
	4						
	5						
	7						
	8						

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA**

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



- |   |  |
|---|--|
| 1 | ¿Que atraccion genera un mayor vertigo? porque?                    |
| 2 | ¿Cual de los movimientos genera un mayor desgaste fisico y porque? |
| 3 | ¿Cambia la capacidad fisica para hacer deporte segun la edad?      |
| 4 | ¿Cual es la atraccion que genera una mayor aceleracion?            |
| 5 | ¿que atraccion es mejor?   |
| 6 | ¿Es algun deporte solo para personas de alguna clase?              |

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?






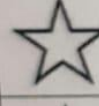


2

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA**

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



	¿Que pasa si se usa la misma aceleración en todos los ejercicios?	conceptual
	¿ En que medida afecta la aceleración en las atracciones para que sean más divertidas?	Debatible
	¿ Que tanto afecta mi estado físico en mi desempeño en los deportes?	Debatible
	¿Hasta que edad puedo practicar los diferentes deportes?	Debatible
	¿ Que genero es mejor a la hora de practicar la gimnasia?	Debatible
	¿ Los resultados de las actividades, varían dependiendo en mi estado físico?	Conceptual

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?



¿Hasta que edad se pueden practicar los diferentes deportes?

RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



1	En que afectaría la edad a la hora de hacer algún ejercicio en la que se requiera fuerza? <sup>D</sup>
2	Que atracción es más segura para personas de edad? <sup>C</sup>
3	La atracción se vuelve de riesgo cuando a las personas les causa mucho miedo?
4	El genero afecta el rendimiento en los deportes de mayor fuerza? <sup>D</sup>
5	hay cinematica en las montañas rusas?
6	Como el deporte afecta la fuerza de una persona? <sup>C</sup>

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?



¿La edad puede afectar la fuerza en un deporte?

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA**

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



Debatible

1. ¿Cuál es el ejercicio que genera más desgaste físico? ¿por qué?

Debatible

2. ¿Qué atrocción resulta más divertida? ¿Por qué?

Conceptual

3. ¿Qué tipos de movimientos requiere cada deporte?

Conceptual

4. ¿La técnica es importante a la hora de hacer ejercicio?

Conceptual

5. ¿Qué relación hay entre la física y el deporte?

6. ¿Qué función cumple el ejercicio en el ser humano?

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?



¿Cuál es el ejercicio que genera más desgaste físico?  
¿Por qué?

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA**

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



1 ¿La aceleración influye sobre los movimientos en todas las direcciones?

2 ¿Cómo se transfiere la energía de una atracción de un parque de diversiones a otro cuerpo?

3 ¿Cualquier persona es capaz de realizar estos ejercicios?

4 ¿Cual de los movimientos ejerce una mayor resistencia sobre el cuerpo que está intentando efectuar el movimiento?

5 ¿Hasta que punto la dirección del movimiento influye sobre la energía necesaria para mover a un objeto?

6 ¿El género y la edad influye sobre la capacidad de realizar un movimiento?

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?



4



**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA**

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



★ <sub>1</sub>	Un deporte puede brindar más beneficios para un hombre que para una mujer científicamente.
★ <sub>2</sub>	Existen deportes con todos los tipos de movimientos
★ <sub>3</sub>	Un mismo deporte puede incluir fuerza y movimientos rectilíneos
★ <sub>4</sub>	Se puede ver un deporte solamente desde el lado científico.
★ <sub>5</sub>	Un deporte podría afectarte por la cantidad de fuerza que haces
★ <sub>6</sub>	

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?



un deporte puede brindar más beneficios para un hombre que para una mujer científicamente.

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA**

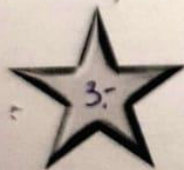
Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



- |    |   |
|----|---|
| 1. | ¿Porque cada deporte realiza un movimiento diferente?   |
| 2. | ¿Hasta que punto se pueden relacionar los movimientos de los de la gimnasia y la natación?                      |
| 3. | ¿Hasta que punto las capacidades físicas de una persona pueden afectar el movimiento realizado en cada deporte? |
| 4. | ¿Es importante ser bueno en el deporte para realizar el mismo movimiento que el de las imágenes?                |
| 5. | ¿Hasta que punto la edad afecta el desempeño de un deporte?   |
| 6. | ¿El género afecta el movimiento realizado en cada deporte?  |

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?



3. ¿Hasta que punto las capacidades físicas de una persona pueden afectar el movimiento realizado en cada deporte?

RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



1 Hasta que punto el efecto de caída libre hace más atractivo e divertido una montaña rusa?

2 Hasta que punto el lanzamiento vertical se considera MAU en el deporte?

3 Desde que edad alguien puede practicar un deporte de alto rendimiento?

4 Como los movimientos (MAU-MAVA) se reflejan en una atracción.

5 Hasta que punto la física se relaciona con atracciones?

6 Hasta que punto la edad influye en los resultados de un atleta?

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?









6

RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



- |   |  |
|---|--|
|    | ¿La técnica aplicada de la natacionista y el gipnasta son parecidas? se podría aplicar la misma técnica en cada deporte?                       |
|    | ¿La fuerza aplicada para patear un balón es la misma aplicada en un levantamiento de pesas las cuales contenga con el mismo peso que el balón? |
|   | ¿La actividad escogida en un parque de diversiones puede revelar como es tu personalidad?  |
|  | ¿La anatomía de la persona puede influir en la manera de jugar algun deporte? Como? y porque?  |
|  | ¿Cual actividad requiere más fuerza?   |
|  | ¿Los deportes tienen alguna relación entre si?   |

¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?



4

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA**

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | ¿Porque unas atracciones tan peligrosas no divierten?                     | D |
| 2 | ¿Como influye la física en la calidad de los movimientos al jugar fútbol? | C |
| 3 | ¿Porque la técnica es tan importante en el deporte?                       | C |
| 4 | ¿Podría jugarse un deporte sin tener los fundamentos de la técnica?       | D |
| 5 | ¿Cual se es el deporte que necesita mas de técnica y por que?             | D |
| 6 | ¿Cual es el deporte de mayor desgaste físico?                             | C |

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?









¿Cual es el deporte que necesita mas de técnica y por que?

RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



	1 ¿Como las atracciones se relacionan en terminos de velocidad?
	2 ¿Debe el peso de una persona cambiar su experiencia de movimiento y velocidad proveida por una montaña rusa?
	3 ¿Hasta que punto difiere los movimientos hechos por un futbolista a un nadador?
	4 ¿Hasta que punto el incremento de velocidad o movimiento en una montaña rusa la hace mas divertida o favorable de montar?
	5 ¿Hasta que punto un deporte es mas favorable para las mujeres?
	6 ¿Hasta que punto un deporte es mas favorable para un genero que otro?

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?



¿Hasta que punto el incremento de la velocidad o movimiento en una montaña rusa la hace mas favorable o divertida de montar?

## RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



1 El área de la superficie afecta la dificultad?

2 Si la nadadora entra de manera errónea al agua, ¿qué ocurre?

3 Puede afectar la edad el rendimiento en algún deporte?

4 Si la gravedad atrae al peso todos los objetos, ¿cuánta fuerza es necesaria para elevar el mecanismo de una dracón?

5 ¿Qué afecta la cantidad de giros que puede hacer una clavadora?

6 ¿La cantidad de entrenamiento puede afectar el rendimiento de un deportista?

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?









Si la gravedad atrae al peso todos los objetos, ¿cuánta fuerza es necesaria para elevar el mecanismo de una dracón? 5

RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



	Al diseñar las montañas rusas, se debe tener en cuenta los tipos de movimiento?
	El rendimiento deportivo puede ser mejor si se tiene en cuenta la aerodinámica?
	¿Qué tipo de movimiento hay en los giros de un patinador?
	Los deportes tienen género?
	¿Qué condiciones médicas (como el autismo, síndrome de down, asperger, etc.) pueden afectar el rendimiento deportivo?
	¿Cuál es el deporte más rápido?

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?



¿Cuál es el deporte más rápido? 5



**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA**

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda



# LA PREGUNTA

- 1 ★ ¿Cuál es el movimiento que más fuerza necesita? Porque
- 2 ★ ¿Cómo es que la velocidad de una atracción influye en la diversión de una persona? (D)
- 3 ★ ¿Puede la técnica de un deportista afectar la velocidad y aceleración? (D)
- 4 ★ ¿Cómo es que la velocidad de una persona afecta en el rendimiento de un deporte? (D)
- 5 ★ ¿Que temas se manejan en los diferentes deportes? (C)
- 6 ★ ¿Cuál es el deporte que mas fuerza necesita? (C)

**¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?**



2

## RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA

Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda

# LA PREGUNTA



Si alguien pateo para atrás tiene la misma velocidad que si pateo al frente? Conceptual



Existen movimientos uniformes acelerados que no sean rectos? Conceptual



Como se grafica la velocidad de alguien que hace barras? Conceptual



Cual es el ejercicio que tiene más velocidad o aceleración? Y porqué? Debatible



Cual es la atracción que muestra la caída en el vacío? Conceptual



Los deportes tienen género? Debatible

## ¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?

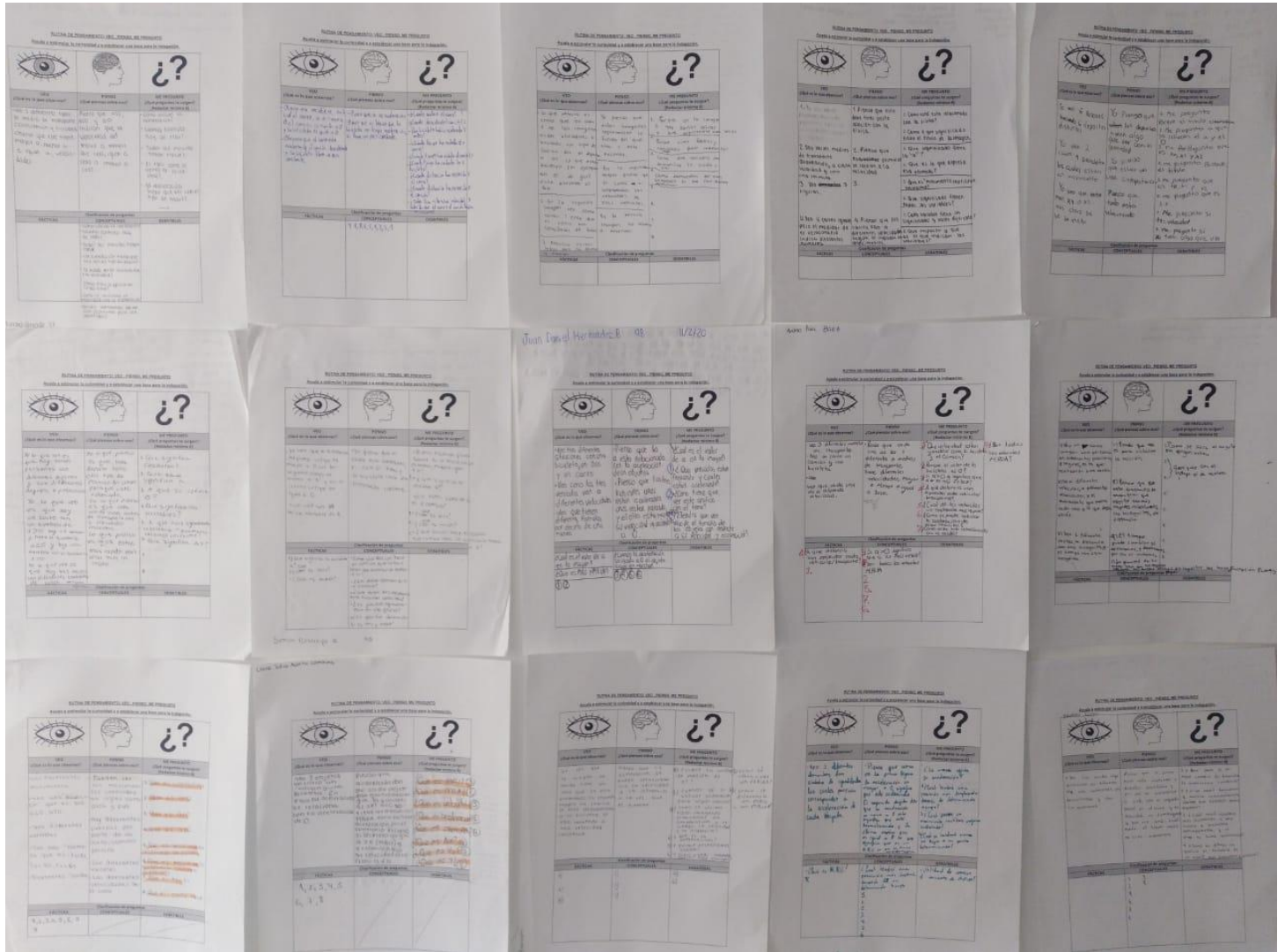


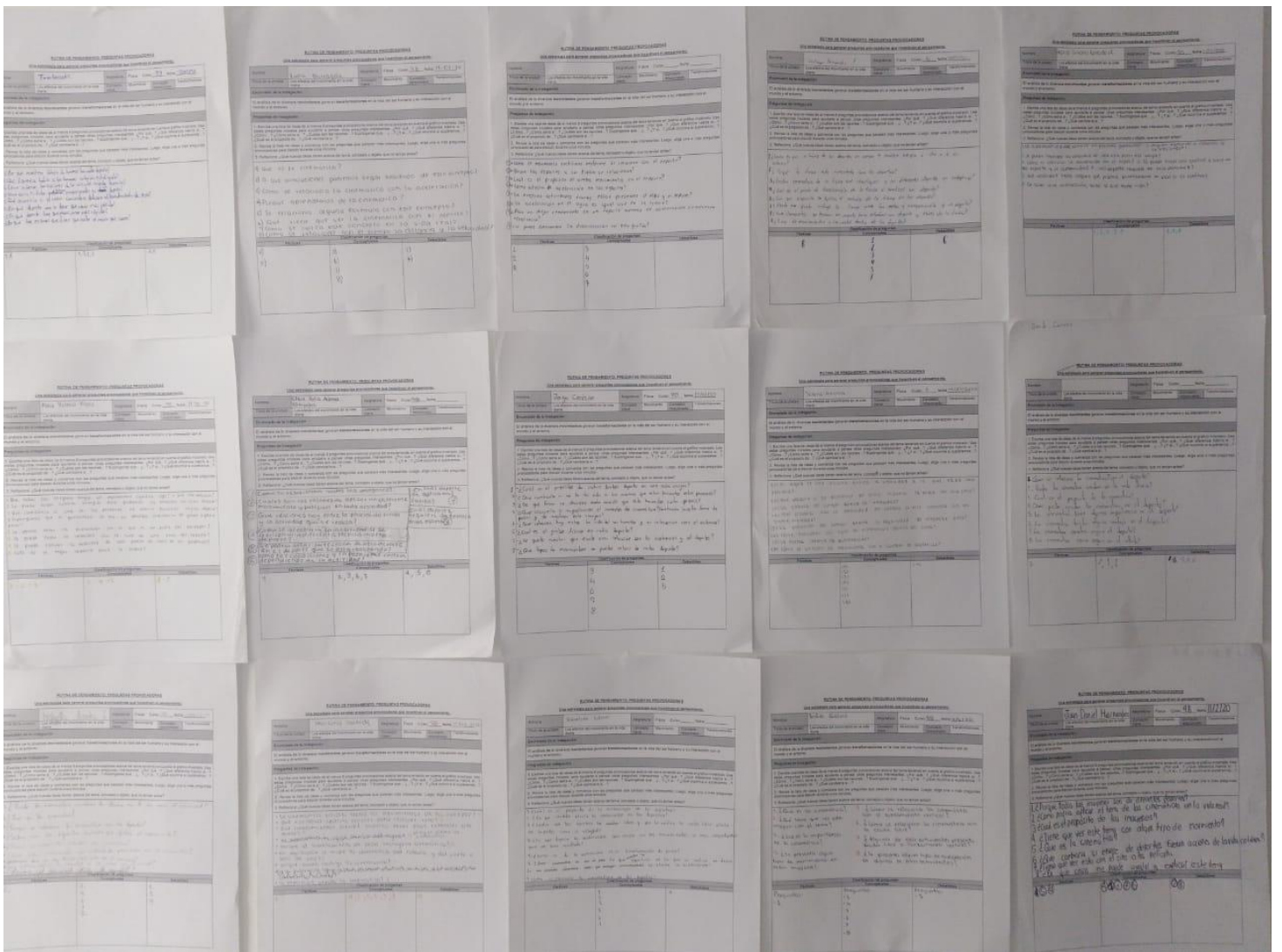
4

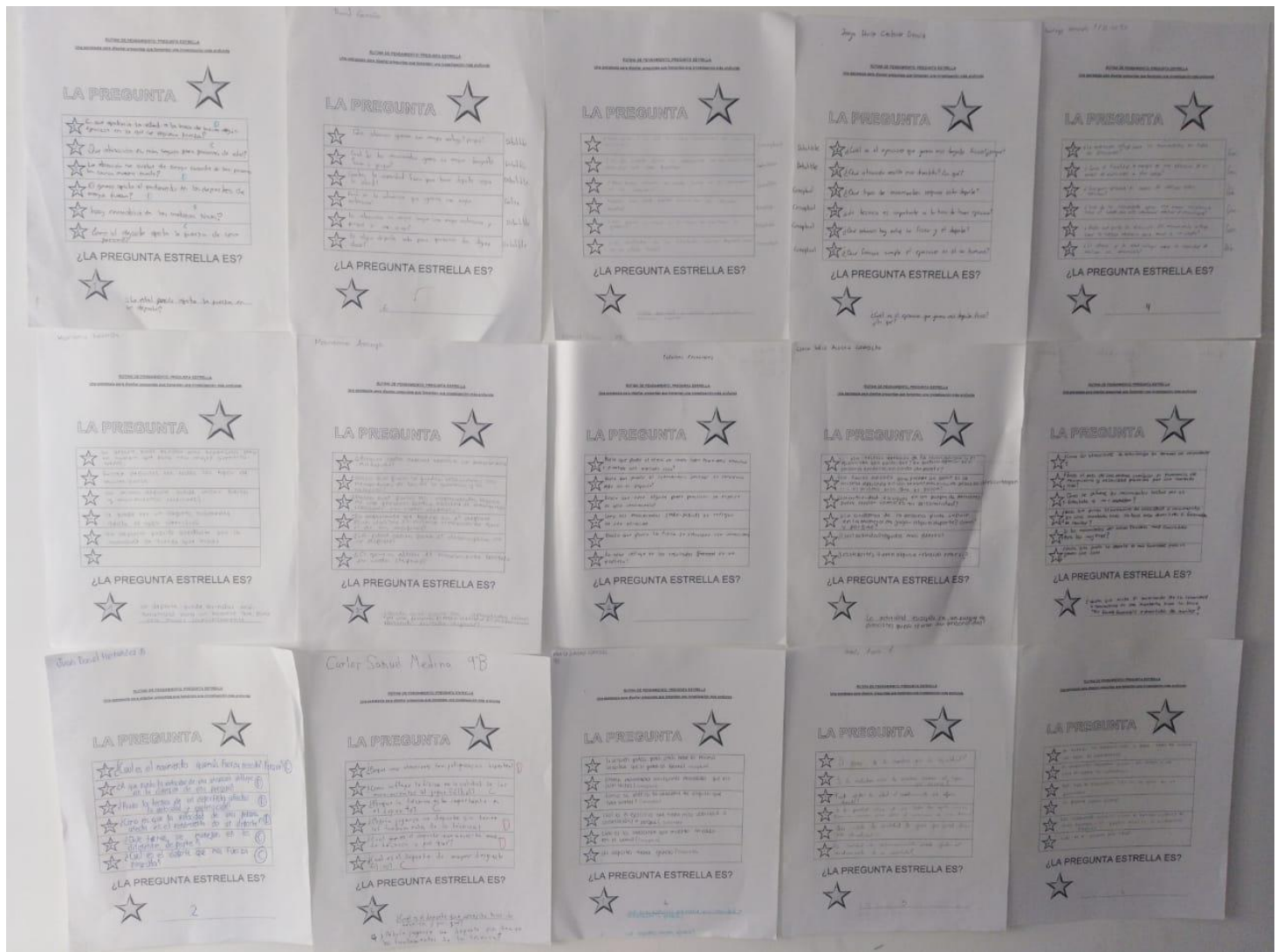
Anexo 4: Cuadro matriz

RUTINA	OBJETIVO	DESCRIPCION	CLASIFICACION DE PREGUNTAS		
			FÁCTICAS	CONCEPTUALES	DEBATIBLES
<b>EVIDENCIA FOTOS:</b>					

Anexo 5: Evidencias salón de clases







*Anexo 6: Unidad didáctica “Fase 1”*

Para el desarrollo de la fase 1 se entrega a cada estudiante de manera individual el formato de la Rutina de pensamiento “veo, pienso y me pregunto”, a medida que van pasando las diapositivas los estudiantes comienzan a llenar el formato con lo que ven, luego lo que piensan, y por último lo que se preguntan. No se realiza una explicación a priori de la rutina ya que esta es muy usada en clase y saben cómo llenar el formato.

La prueba diagnóstica se centró en tres actividades la cuales se mencionan a continuación

Actividad 1: Diseño de preguntas por parte de los estudiantes con relación a una diapositiva en la que aparece el objetivo de la clase, o fin en la mente como es llamado en la institución “Entiende el concepto de cinemática y lo relaciona con actividades de su entorno”.

## FIN EN LA MENTE

---

- Entiende el concepto de cinemática y lo relaciona con actividades de su entorno



Actividad 2: Diseño de preguntas observando 3 imágenes relacionadas con cinemática.

IMAGEN 1: CINEMÁTICA

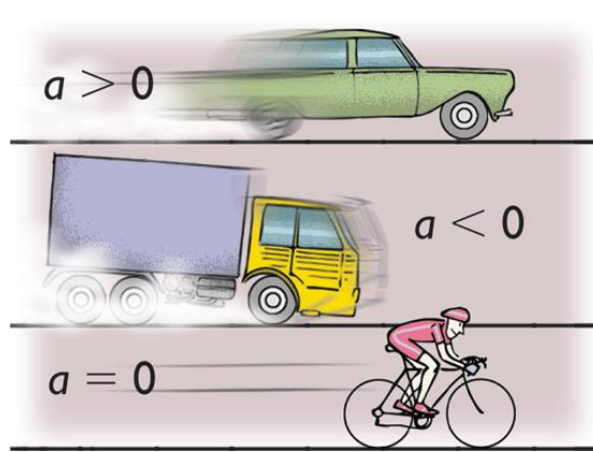
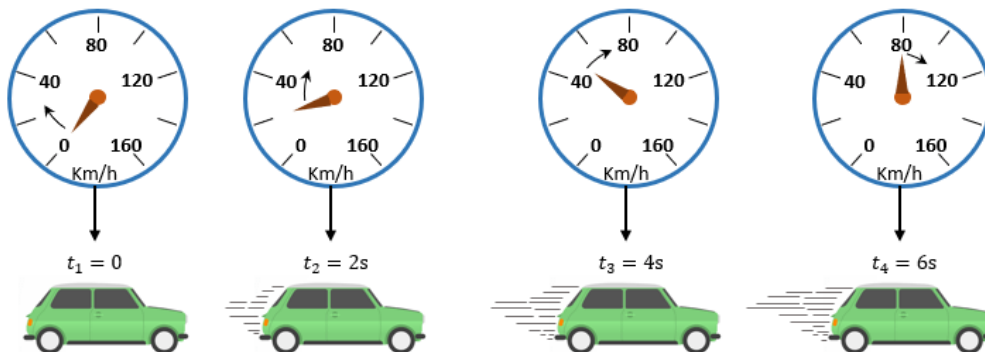


IMAGEN 2: MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME



IMAGEN 3: MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME ACCELERADO





Una vez los estudiantes finalizan su rutina con las imágenes, se coloca el video que se muestra a continuación, como un método de provocación para que les surjan más preguntas en relación con el tema cinemática. Terminan de completar el formato dado.

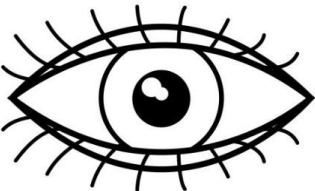


Actividad 3: Diseño de preguntas en relación al video clasificación de los movimientos.

VIDEO: <https://www.youtube.com/watch?v=OzOubWEBqVk>



**RUTINA DE PENSAMIENTO: VEO, PIENSO, ME PREGUNTO**

**Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación.**

		
<p><b>VEO</b></p> <p>¿Qué es lo que observas?</p>	<p><b>PIENSO</b></p> <p>¿Qué piensas sobre eso?</p>	<p><b>ME PREGUNTO</b></p> <p>¿Qué preguntas te surgen? (Redactar mínimo 8)</p>
<p><b>Clasificación de preguntas</b></p>		
<p><b>FÁCTICAS</b></p>	<p><b>CONCEPTUALES</b></p>	<p><b>DEBATIBLES</b></p>


Durante la aplicación de la rutina se consigna en el diario del docente las observaciones realizadas en clase.

Para el desarrollo de la fase 2 se entrega a cada estudiante de manera individual el formato de la Rutina de pensamiento "Preguntas provocadoras" el formato es explicado durante la clase ya que esta rutina no se ha realizado en el aula, posterior a esto se empiezan a desarrollar las tres actividades propuestas para esta fase y los estudiantes comienzan a llenar el formato según los parámetros establecidos en la guía.

Actividad 1: Se proyecta en una diapositiva con el fin en la mente de la clase.

## FIN EN LA MENTE

- Teniendo en cuenta la cinemática, analiza los movimientos que se presentan a partir de diferentes prácticas deportivas.



Actividad 2: se proyecta una diapositiva en donde se evidencia 3 imágenes sobre el movimiento asociado a prácticas deportivas.

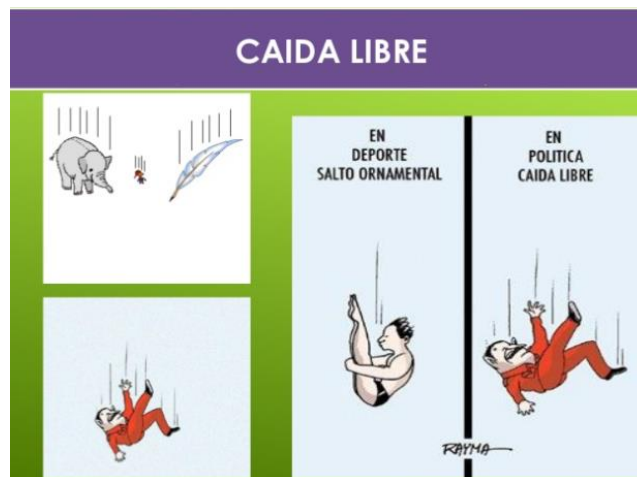
IMAGEN 1: CINEMÁTICA EN EL DEPORTE



MAGEN 2: CINEMÁTICA EN EL DEPORTE



IMAGEN 3: CINEMÁTICA EN EL DEPORTE



Una vez los estudiantes finalizan su rutina con las imágenes, se coloca el video que se muestra a continuación, como un método de provocación para que les surjan más preguntas en relación con el tema cinemática. Terminan de completar el formato dado.

Actividad 3: Posterior a esto se coloca un video donde aparecen múltiples movimientos asociados, al tema cinemática “movimientos con coordinación”.

VIDEO FASE 2: <https://www.youtube.com/watch?v=EKSTyjLZJps>



Durante la aplicación de la rutina se consigna en el diario del docente las observaciones realizadas en clase durante la sesión.

**FASE 2: RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTAS PROVOCADORAS**

**Una estrategia para generar preguntas provocadoras que incentiven el pensamiento.**

Nombre:		Asignatura:	Física	Curso: _____	fecha: _____
Título de la unidad:	Los efectos del movimiento en la vida diaria.	Concepto clave:	Movimiento	Concepto relacionado:	Transformaciones
<b>Enunciado de la indagación</b>					
El análisis de los diversos <b>movimientos</b> generan <b>transformaciones</b> en la vida del ser humano y su interacción con el mundo y el entorno.					
<b>Preguntas de indagación</b>					
<p>1. Escribe una lista de ideas de al menos 8 preguntas provocadoras acerca del tema teniendo en cuenta el gráfico mostrado. Usa estas preguntas iniciales para ayudarte a pensar otras preguntas interesantes: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supónganse que... ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?</p> <p>2. Revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.</p> <p>3. Reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes?</p>					
<b>Clasificación de preguntas</b>					
<b>Fácticas</b>	<b>Conceptuales</b>		<b>Debatibles</b>		

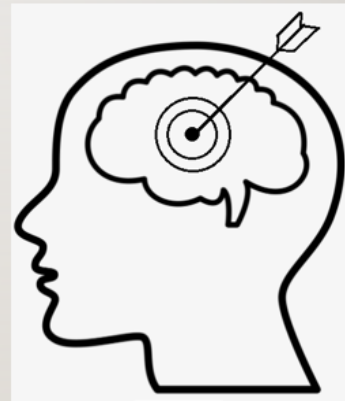
Para el desarrollo de la fase 3 se entrega a cada estudiante de manera individual el formato de la Rutina de pensamiento “Pregunta estrella” el formato es explicado durante la clase ya que esta rutina no se ha realizado en el aula, posterior a esto se coloca por medio del video Beam se aplican las siguientes actividades.

Actividad 1: Se proyecta en una diapositiva con el fin en la mente de la clase.

## FIN EN LA MENTE

---

- Teniendo en cuenta la cinemática, clasifica y analiza los movimientos que verás a continuación.

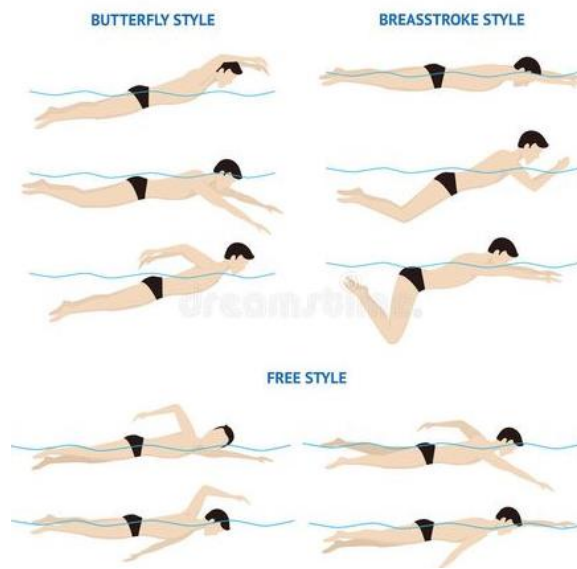


Actividad 2: se proyecta una diapositiva en donde se evidencia 3 imágenes sobre el movimiento asociado a prácticas deportivas y movimientos en los parques de diversiones.

## IMAGEN 1: CINEMÁTICA EN LOS DEPORTES



## IMAGEN 2: MOVIMIENTO Y LA NATACIÓN





### IMAGEN 3: CINEMÁTICA EN LOS PARQUES DE DIVERSIONES



Una vez los estudiantes finalizan su rutina con las imágenes, se coloca el video que se muestra a continuación, como un método de provocación para que les surjan más preguntas en relación con el tema cinemática. Terminan de completar el formato dado.

Actividad 3: Posterior a esto se coloca un video donde aparecen múltiples movimientos asociados, al tema cinemática “movimientos en un parque de diversiones”. Anexo 9.

**VIDEO:**

[https://www.youtube.com/watch?v=MTu1uBTT9\\_M](https://www.youtube.com/watch?v=MTu1uBTT9_M)



Durante la aplicación de la rutina se consigna en el diario del docente las observaciones realizadas en clase durante la sesión.

**RUTINA DE PENSAMIENTO: PREGUNTA ESTRELLA**

**Una estrategia para diseñar preguntas que fomenten una investigación más profunda**

LA PREGUNTA



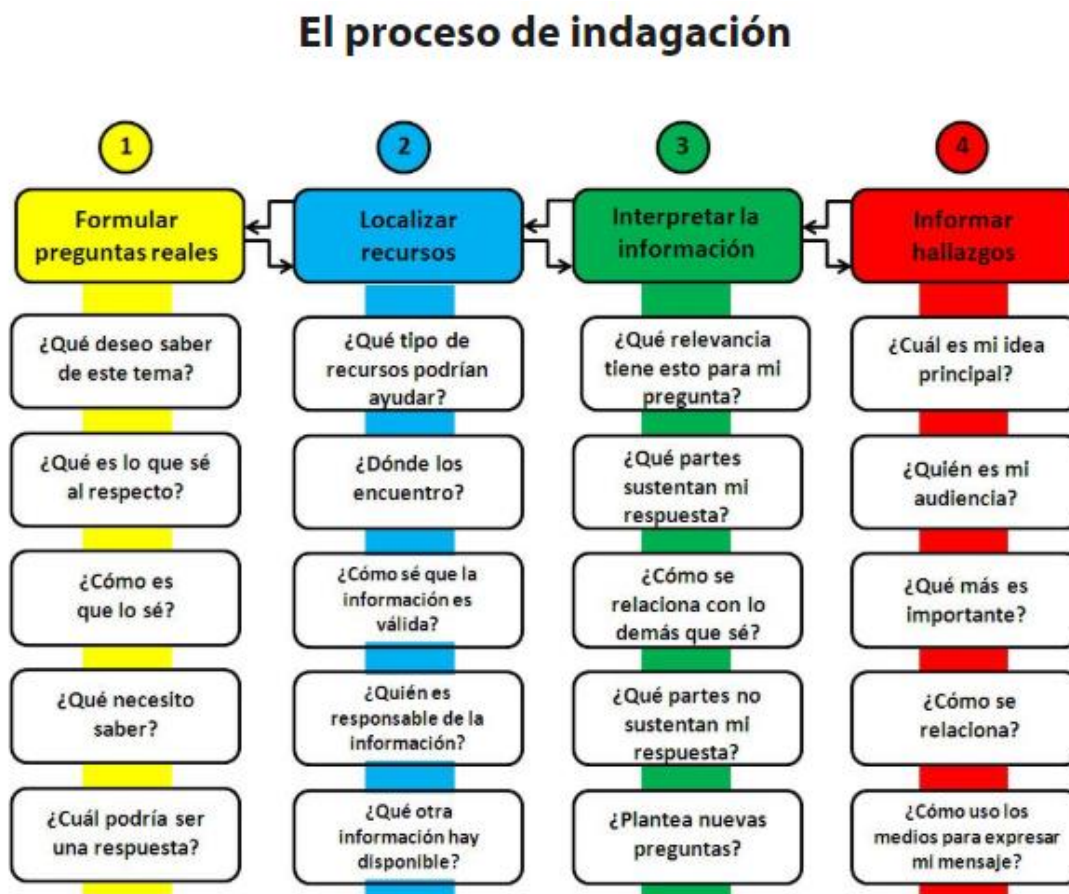
☆
☆
☆
☆
☆

¿LA PREGUNTA ESTRELLA ES?



---

Ilustración 9: Tips para plantear preguntas adecuadamente. (Ctecinfo, s.f.)



Fuente: tomado preguntas claves en un proceso de indagación

[http://formacion.intef.es/pluginfile.php/53127/mod\\_imsdp/content/5/preguntas\\_clave\\_en\\_un\\_proceso\\_de\\_indagacin.html](http://formacion.intef.es/pluginfile.php/53127/mod_imsdp/content/5/preguntas_clave_en_un_proceso_de_indagacin.html)