



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL (3467)**

**“PROPUESTA PEDAGÓGICA QUE PERMITE EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL AULA DE MANERA QUE SE
ARTICULE LA EVALUACIÓN INTERNA CON LA EVALUACIÓN EXTERNA”**

Carolina Londoño Franco

Yener Aldibey Muñoz Orozco

SANTIAGO DE CALI, COLOMBIA

2016

**“PROPUESTA PEDAGÓGICA QUE PERMITE EL DESARROLLO DE LAS
COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL AULA DE MANERA QUE SE
ARTICULE LA EVALUACIÓN INTERNA CON LA EVALUACIÓN EXTERNA”**

**Carolina Londoño Franco
Yener Aldibey Muñoz Orozco**

**Trabajo de grado para optar el título de Licenciados en Educación Básica
con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

**Directora
Mg. Leidy Yurani Villa**

**Universidad del Valle
Instituto de Educación y Pedagogía
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias
Naturales y Educación Ambiental (3467)
Santiago de Cali
2016**

Agradecimientos

Al finalizar un proyecto de vida de tal magnitud donde no hubiese sido posible sin la participación de personas e instituciones que han facilitado concluir el inicio de este camino, agradezco el apoyo, confianza, fortaleza a quien junto a mi hoy termina un sueño, mi esposa, amiga y compañera Carolina Londoño Franco. El tiempo, la espera, orientaciones y apoyo que nos brindó la Mg Leidy Yurani Villa ha sido fundamental para la finalización de nuestro trabajo, así como las sugerencias que nos brindó el Ph.D. Alfonso Claret Zambrano a quien tuvimos la fortuna de tener como evaluador, haciendo posible la mejora de nuestro trabajo, lo cual le agradezco profundamente.

Es para mí una fortuna que Dios me bendiga, dándome la oportunidad de crecer con proyectos en el largo camino de la vida, guiándome, acompañándome y dando fortaleza en cada momento.

Agradezco a mi familia que siempre me apoyo, amigos, compañeros, docentes, a la fundación smurfit cartón de Colombia, que permitieron el inicio, y ahora el fin de lo que empezó como un sueño. Dedico este trabajo y logro a mis padres que siempre soñaron con verme crecer como un profesional.

Yener Aldibey Muñoz Orozco

Junto a mi esposo, compañero y gran amigo Yener Aldibey Muñoz, hemos terminado nuestra carrera universitaria y de la mano nuestro trabajo de grado, acompañados de la magister Leidy Yurani Villa quien fue para nosotros un gran apoyo en el desarrollo y finalización de nuestra tesis, a quien agradezco de manera especial y sincera el compartirnos sus experiencias, su tiempo e incluso ideas para mejorar nuestra propuesta; sus conocimientos, sus orientaciones, su persistencia, su paciencia y su motivación han sido fundamentales en el trabajo que hemos realizado juntos, también hago extensivo mis agradecimientos al evaluador de nuestro trabajo de grado el Ph.D. Alfonso Claret Zambrano quien con su profundo conocimiento y reconocida trayectoria profesional aportó significativamente a nuestro trabajo contribuyendo a mejorarlo con modificaciones sugeridas pertinentes.

Agradezco a Dios que siempre fortalece mi vida en todos los aspectos, sobre todo en esta etapa de transición donde aprendo a cerrar un ciclo que permitirá comenzar otros.

Agradezco a mi familia, amigos, compañeros y docentes que hacen e hicieron parte de mi formación en esta hermosa labor de ser docente, pero en especial agradezco y dedico mi esfuerzo y trabajo de grado a mi madre Omaira franco quien con ilusión, amor y esfuerzo me encamino en esta ruta del saber, quien es fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y mi carrera profesional.

Carolina Londoño Franco



INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y
PEDAGOGÍA
Subdirección Académica

ACTA DE EVALUACIÓN DE TRABAJO
DE GRADO

Programa Académico Lic. En Educ. Básica enf. Ciencias Nat y Ed. Amb.

Fecha

Código del programa: 3467 VES

Resolución del programa: 47

Día	Mes	Año
13	4	2016

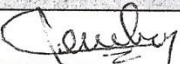
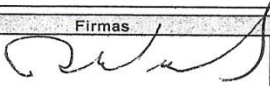
Título del Trabajo o Proyecto de Grado					
PROPUESTA PEDAGÓGICA QUE PERMITE EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL AULA DE MANERA QUE SE ARTICULE LA EVALUACIÓN INTERNA CON LA EVALUACIÓN EXTERNA.					
Proyecto ☐		Informe Final ☒			
Director					
LEIDY YURANI VILLA GARCÍA					
Nombre del Primer Evaluador					
ALFONSO CLARET ZAMBRANO					
Nombre del Segundo Evaluador					
Estudiantes					
Nombres y Apellidos	Código	Plan	E-mail	Teléfonos de contacto	
CAROLINA LONDOÑO FRANCO	200833351	3467-ves	carolf1012@hotmail.com	311-7788300	
YENER ALDIBEY MUÑOZ OROZCO	200839296	3467-ves	yener.munoz@hotmail.com	314-6015928	
Evaluación					
Aprobado	☒	Meritorio	☐	Laureado	☐
Aprobado con recomendaciones	☐	No Aprobado	☐	Incompleto	☐
En el caso de ser Aprobado con recomendaciones (diligenciar la página siguiente), éstas deben presentarse en un plazo máximo de _____ (máximo un mes) ante:					
Director del Trabajo o Proyecto de Grado ☐		Primer Evaluador ☐	Segundo Evaluador ☐		
En el caso de que el Informe Final se considere Incompleto (diligenciar la página siguiente), se da un plazo máximo de _____ semestre (s) para realizar una nueva reunión de Evaluación el: _____					
En el caso que no se pueda emitir una evaluación por falta de conciliación de argumentos entre Director, Evaluadores y Estudiantes; expresar la razón del desacuerdo y las alternativas de solución que proponen (diligenciar la página siguiente).					
Firmas					
 LEIDY YURANI VILLA GARCÍA		 ALFONSO CLARET ZAMBRANO			
Director del Trabajo o Proyecto de Grado		Primer Evaluador		Segundo Evaluador	

TABLA DE CONTENIDO.

JUSTIFICACIÓN.	15
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	16
CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES.	21
2.1 De acuerdo a la Evaluación interna.	22
2.2 De acuerdo con la evaluación externa.....	26
2.3 De acuerdo a las competencias científicas	30
CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO	32
La evaluación en el sistema educativo en Colombia.....	37
La evaluación en Ciencias Naturales en el contexto de las prueba SABER.....	38
El desarrollo de competencias científicas en el aula de clases.	41
¿Qué condiciones deben generar los docentes para favorecer el aprendizaje?	49
3.1 PROPOSITO GENERAL	53
3.2 PROPOSITOS ESPECIFICOS	53
CAPITULO 4: METODOLOGÍA.	53
4.1 HIPÓTESIS.....	53
4.2 TIPO DE METODOLOGÍA: ESTUDIO DE CASO.	54
4.3 PROCESO METODOLOGICO	56
CAPITULO 5: RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	59
5.1 FASE 1: PRE ACTIVA.....	59
5.1.1 ETAPA 1: identificar las orientaciones con las que evalúa pruebas saber (evaluación externa)	59
5.1.2 Etapa 2: identificar las orientaciones del MEN para la enseñanza de las ciencias (evaluación interna).....	63
5.1.3 Etapa 3: Contraste etapa 1 y etapa 2.	70
5.2 FASE 2: INTERACTIVA.....	77
5.2.1 Etapa 1: Conocer los criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas a partir de investigaciones realizadas.	77
5.2.2 Etapa 2. Conocer los criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas a partir de experiencias de docentes en ejercicio.	85
5.2.3 Etapa 3: Selección de criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas.....	93

5.2.4 Etapa 4: Diseño de propuesta pedagógica para el desarrollo de competencias científicas.....	94
5.3 FASE 3: Post activa.....	108
5.3.1 Etapa 1: Construcción del informe.	108
CAPITULO 6: CONCLUSIONES.....	110
REFERENCIAS.	112
ANÉXOS.....	114
Anexo 1: Resultados de las pruebas saber grado Noveno (IE EUSTAPA).....	114
Anexo 2: Modelo guía de entrevista, mencionado en la página 82, párrafo 3 del presente documento.	117
Anexo 3: Planificador	136
Anexo 4: Preguntas pruebas saber.....	137

Listado de Figuras

Figura 1: Dimensiones de las ciencias naturales.....	81
Figura 2: Esquimal en el Ártico	82
Figura 3: niveles de glucosa en la sangre	83
Figura 4: Alelos	84
Figura 5: Encuesta. Categoría Años ejerciendo la profesión	86
Figura 6: Encuesta- categoría: Sector educativo.....	86
Figura 7: Encuesta- categoría: Definición competencia científica.....	87
Figura 8: Encuesta- categoría: reconocimiento de las competencias científicas ..	88
Figura 9: Encuesta- categoría: Competencias científicos que evalúa las pruebas saber.....	89
Figura 10: Encuesta- categoría: Estrategias para el desarrollo de competencias científicos.....	90
Figura 11: Encuesta- categoría: Estrategias que permiten el desarrollo de competencias científicos	90
Figura 12: Encuesta- categoría: Aspectos que permiten desarrollar competencias científicas	91
Figura 13: María- Daniela - indagación de ideas previas.....	101

Figura 14: Catalina - Juanita	102
Figura 15: Encuesta sobre diferentes enfermedades del sistema endocrino	105

Listado de tablas

Tabla 1: Análisis sobre las orientaciones de las pruebas saber	60
Tabla 2: Análisis sobre las orientaciones del MEN para la enseñanza de las Ciencias	63
Tabla 3: Contraste entre las orientaciones del MEN para las Ciencias y las orientaciones de las pruebas saber	70
Tabla 4: Propósitos de las competencias científicas que evalúan las pruebas saber	75
Tabla 5: criterios para el desarrollo de las competencias científicas.	96
Tabla 6: Planificador semanal	99

RESUMEN.

El presente trabajo plantea la necesidad de articular la evaluación interna del proceso de E-A-E de las ciencias naturales con las orientaciones de las pruebas saber 9° la cual constituye a la evaluación externa en el presente trabajo de investigación.

Considerando que en Colombia se aplican periódicamente pruebas académicas censales, y que se ha vuelto una necesidad permanente preparar a los estudiantes para el desarrollo de estas, las instituciones educativas buscan diferentes alternativas para que los resultados de estas pruebas sean óptimos, y de esta manera, entre otros aspectos, contar con el reconocimiento y ayudas económicas que le son otorgadas a la institución. Sin embargo, a pesar de la importancia que se le otorga a estas pruebas los resultados no reflejan el trabajo que se realiza con los estudiantes en los diferentes escenarios educativos, por lo que se evidencia un desencuentro en lo que se evalúa y la forma en que se está enseñando e impartiendo al evaluación interna dentro de las instituciones educativas.

Bajo este panorama, se construye un marco conceptual donde se define el termino evaluación que oriente la construcción de la propuesta pedagógica, se analiza: la evaluación en el sistema educativo en Colombia y en la evaluación en Ciencias Naturales en el contexto de las prueba SABER, el desarrollo de competencias científicas en el aula de clases y finalmente las condiciones que deben generar los docentes para favorecer el aprendizaje, lo que lleva a plantear como metodología un estudio de caso.

El estudio de caso responde a la necesidad de estudiar un caso particular que depende de las condiciones específicas del contexto, y permite indagar detalladamente con mayor profundidad el problema. De allí, se plantean tres fases (i) **PREACTIVA:** Esta fase consta de 3 etapas en las cuales definiremos las unidades de análisis que nos permita lograr la articulación propuesta, por lo cual se analizaran los documentos establecidos por el MEN y pruebas saber 9°, que

nos permita acceder a información valedera y actualizada en cuanto a temas que competen en esta investigación. Esta fase corresponde a la relación de los constructos teóricos entre la evaluación externa, específicamente las pruebas saber 9° y la evaluación interna, específicamente las orientaciones del MEN dirigidas a los docentes.

Las etapas de la fase 1 son las siguientes:

Etapa 1: Identificar las orientaciones con las que evalúa pruebas saber, la cual es el referente de evaluación externa de la presente investigación.

Etapa 2: Identificar las orientaciones del MEN para la enseñanza de las ciencias dirigida a docentes, lo cual constituye a la información en relación a la evaluación interna.

Etapa 3: Contraste etapa 1 y etapa 2.

(ii) INTERACTIVA: Teniendo en cuenta que como hipótesis asumimos que el desarrollo de competencias científicas permite articular la enseñanza de las ciencias con las pruebas saber grado 9°, en esta fase hará una recopilación de información de diferentes fuentes que nos permita conocer los aspectos necesarios para que se puedan desarrollar competencias científicas, por esto surgen 4 etapas las cuales una tras otra permitirá consolidar la información encontrada. Esta fase corresponde al trabajo de campo, donde se busca conocer los criterios específicos para el desarrollo de las competencias científicas, empleando diferentes técnicas para obtener información, tales como la aplicación de encuestas a docentes en ejercicio y búsqueda en la literatura

La fase 2 se compone de las siguientes etapas:

Etapa 1: Conocer los criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas a partir de investigaciones realizadas.

Etapa 2. Conocer los criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas a partir de experiencias de docentes en ejercicio.

Etapa 3: Selección de criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas.

Etapa 4: Diseño de propuesta pedagógica para el desarrollo de competencias científicas.

(iii) **POSTACTIVA:** Esta fase, siendo la última nos permitirá construir el informe después de haber hecho una minuciosa investigación, donde se exponen cada uno de los aspectos que se consideran claves para el desarrollo de competencias científicas que permitan articular la evaluación interna con la evaluación externa, entendiéndose a la evaluación interna como los procesos educativos E-A-E que desarrolla el docente con los estudiantes al interior de las instituciones educativas y la evaluación externa a las pruebas saber 9° desarrolladas por el ICFES..

La fase 3 consta de 1 etapa:

Etapa 1: Construcción del informe.

Como principal resultado se plantea a través de una propuesta pedagógica debe cumplir 9 criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas en el proceso de enseñanza- aprendizaje – evaluación de tal manera que, permita fortalecer los resultados de las pruebas saber 9°.

Palabras clave: Competencias científicas, evaluación interna, evaluación externa, enseñanza de las ciencias naturales, modelo por indagación, pruebas saber 9°.

INTRODUCCIÓN.

Las distintas pruebas evaluativas censales a nivel mundial destinadas a identificar aspectos que determinan la calidad educativa en una institución, una región o un país, muestran la importancia de las prácticas evaluativas para determinar el estado de un sistema educativo. Estas pruebas en Colombia las orienta el ICFES siendo un elemento visible que se utiliza para demarcar las distintas reformas curriculares. Lo que significa que es necesario que estas pruebas estén directamente articuladas con las orientaciones curriculares en el aula de clases. Este panorama, nos ha planteado las pruebas estandarizadas como un elemento de referencia en las prácticas educativas, entre estas la evaluación al interior de las instituciones educativas.

El resultado de estas pruebas se han convertido en referentes para categorizar las instituciones, la evaluación de los maestros, hasta el paso a los niveles de educación superior de los estudiantes de educación media. Ahora, es pertinente asumir que la aplicación de estas pruebas y su valor trascienden en las prácticas escolares, específicamente la evaluación en el aula. En este caso, esta relación educativa propone un enfoque de educación por competencias que demarcan las diferentes reformas curriculares (Ley 115, orientaciones curriculares, estándares de competencias, decreto 1290 entre otras).

La evaluación en Ciencias Naturales que es el interés de este proyecto, específicamente la articulación entre la enseñanza- aprendizaje – evaluación de las Ciencias Naturales con las orientaciones de las pruebas estandarizadas de evaluación (Pruebas saber), donde el desarrollo de las competencias científicas marca el eje de la articulación por tanto permite la construcción de la propuesta educativa. Sin embargo, la evaluación escolar es un tema complejo que debe responder a diferentes interrogantes como ¿qué evaluar?, ¿para qué se evalúa?, ¿a quién se evalúa? y ¿cómo se evalúa? Morales Artero (2001), Tejada (2005) y Casanova (1998). Actualmente con el auge de las pruebas masivas tanto a nivel nacional como internacional, es claro que el objeto de la evaluación que corresponde a la pregunta ¿qué evaluar?, se orienta a las competencias, que se convierten en el punto de convergencia de las diferentes propuestas de enseñanza- aprendizaje- evaluación.

De esta manera, y bajo la problemática encontrada, se ha considerado centrar el trabajo en la construcción de una propuesta pedagógica la cual a través del desarrollo de las competencias científicas, articule las orientaciones de las pruebas saber con la enseñanza de las ciencias, especialmente en el grado 9°, ya que es uno de los grados de formación que nos compete como licenciados en educación básica y también que es uno de los niveles educativos que evalúa pruebas SABER.

Finalmente, el informe de este estudio está estructurado en seis capítulos que se describen brevemente a continuación:

En el capítulo 1, se desarrollan los elementos investigativos que conciernen a la presentación del problema de investigación (sustentación y formulación).

En el capítulo 2, se encontraran los antecedentes, orientando la búsqueda hacia la evaluación interna, evaluación externa y competencias científicas.

En el capítulo 3, se presenta a manera de marco teórico destacando la importancia de la educación, evaluación, competencias científicas y criterios específicos de enseñanza en las ciencias naturales que permiten el desarrollo de competencias científicas. Adicionalmente, podemos encontrar los propósitos generales y específicos a cumplir en la investigación.

En el capítulo 4, se propone presentar la propuesta metodológica de la investigación la cual permite definir las estrategias que se plantearon para resolver el actual problema de investigación y lograr los propósitos trazados. Así, en el primer apartado se define la hipótesis de investigación que sirve de fundamento para resolver el problema de investigación, el segundo apartado describe el proceso investigativo, a través del cual, se definen las estrategias planteadas para resolver el actual problema de investigación y, definir los elementos teóricos y metodológicos orientadores que permitieron desarrollar la propuesta educativa para la integración de las ciencias naturales.

Seguido de esto, los resultados de este estudio se desarrollaron en el **capítulo 5**; así pues, se presentan los mismos en función de las fases propuestas, para la construcción de la propuesta pedagógica que articula la enseñanza de las Ciencias Naturales con las orientaciones de las pruebas saber 9° a través del desarrollo de competencias científicas.

Finalmente, en el **capítulo 6**, presentamos las conclusiones y recomendaciones finales a las que hemos llegado a través de este estudio.

JUSTIFICACIÓN.

Las investigaciones actuales consideran que la evaluación debe ser sincrónica con el proceso de enseñanza y aprendizaje (Bhola, 1992; Bolívar, 1995), por lo tanto la evaluación tiene una incidencia directa en la enseñanza y aprendizaje. En este sentido, las orientaciones curriculares generadas por el Estado y los programas de formación de maestros, buscan formas alternativas a la concepción tradicional de evaluación que alude a la determinación del cumplimiento de objetivos, situación que implica que las prácticas evaluativas se vean como producto final, estando la evaluación muy ligada a una práctica con la cual se culmina un proceso formativo.

Es así como se encuentra que según el MEN se deben desarrollar tres tipos de competencias: las competencias básicas, ciudadanas y laborales. Donde dentro de las competencias básicas se encuentran las competencias científicas, que son evaluadas en las pruebas saber en el área de ciencias naturales.

Bajo el referente teórico descrito, el desarrollo de esta propuesta investigativa constituye un aporte debido a:

- La necesidad de articulación que se debe presentar entre la evaluación interna y la evaluación externa, específicamente las pruebas saber 9°. Considerando que las pruebas censales en este caso las pruebas saber tienen incidencia directa con el proceso de enseñanza- aprendizaje-evaluación en el aula de clase.
- Se plantea la articulación en función del desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes lo cual implica una reflexión profunda del tipo de contenidos, metodología y actividades que se van a implementar en el aula.
- Finalmente, se considera importante por los aportes que se recogen de otras investigaciones y autores que han indagado y reiterado ampliamente en el desarrollo de las competencias, un tema de actual importancia en cuanto a temas de educación conciernen.

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En las últimas dos décadas en Colombia se han implementado progresivamente reformas curriculares que tienen como finalidad generar cambios significativos en la educación que reciben nuestros niños y jóvenes, son proyectos que potencialmente pueden trascender en la educación (como los lineamientos curriculares, los concursos de méritos docentes, el desarrollo de estándares básicos de competencias por disciplina, las pruebas masivas que realiza el ICFES y la evaluación escolar en el aula, entre otros), los cuales permiten vislumbrar una nueva propuesta educativa la cual se orienta a impactar y modificar las formas tradicionales de enseñar.

En este sentido, las reformas se han plasmado en las orientaciones curriculares ¹ descritas, las cuales han guiado las prácticas educativas en las instituciones escolares en los diferentes niveles de formación, en este proceso quizás el proyecto que se ha hecho más visible corresponde a las pruebas estandarizadas que realiza el ICFES, tales como las pruebas SABER en los diferentes niveles de formación, las cuales han marcado las reformas curriculares en algunos aspectos puntuales y han dado respuestas a problemas como la equidad en la formación escolar, el nivel de competencias en las diferentes disciplinas, las diferencias entre la educación pública y privada, entre otros aspectos. (Álvarez, 2011).

Este hecho, ha influido en gran medida en que conceptos como evaluación, competencias, calidad, educación, incentivos, políticas educativas nacionales e internacionales, hagan parte de la preocupación y preparación continua de agencias relacionadas con el tema para el alcance de altos puntajes en pruebas externas. Los puntajes resultantes de las diferentes pruebas aplicadas se han convertido en una manera de mostrar la organización del sistema educativo y la pertinencia curricular ajustada a las necesidades nacionales e internacionales

¹ Se entiende por orientaciones curriculares todos los programas y proyectos que el estado ha implementado para direccionar los procesos educativos en los niveles de formación, en el cual se encuentran inmersos los lineamientos curriculares, los estándares curriculares, las pruebas masivas que desarrolla y aplica el ICFES y las disposiciones sobre la evaluación y promoción en el aula de acuerdo al decreto 1290

donde la calidad educativa es epicentro de múltiples debates y generador de competitividad entre naciones. Llevando a las instituciones educativas a buscar formas de no quedarse atrás en estos procesos, sin saber si el camino que toman es el más adecuado para sus estudiantes.

Teniendo en cuenta que en el país se aplican periódicamente pruebas censales a los estudiantes y que posteriormente los resultados de estas evaluaciones se entregan a los establecimientos para su uso en procesos de mejoramiento, (decreto 1290, Art 9 parág. 1, MEN) se ha vuelto una necesidad preparar a los estudiantes para el desarrollo de éstas, lo que lleva a las instituciones educativas a buscar formas para que los resultados de las pruebas sean óptimos, y de esta manera, entre otros aspectos, contar con el reconocimiento y ayudas económicas que le son otorgadas a la institución. Sin embargo, a pesar de la importancia que se le otorga a estas pruebas los resultados no reflejan el trabajo que se realiza con los estudiantes en los diferentes escenarios educativos.

Buscar obtener altos resultados en la evaluación externa que se realiza a las instituciones educativas, ha llevado a docentes y directivos a emplear dentro de sus claustros diferentes formas de alcanzarlos, empezando por la evaluación interna en busca de alcanzar desempeños satisfactorios. Se encuentra que los docentes preparan a los estudiantes para estas pruebas de diferentes formas, generalmente resolviendo preguntas puntuales de cuadernillos anteriores a modo de simulacros; de hecho, Colombia aprende, el ICFES y otras entidades promueven la preparación previa a estas pruebas ofreciendo simulacros gratuitos, información actualizada que se recoge de otras pruebas y simulacros en las instituciones educativas (**Colombia aprende**, 2015). Este puede ser un aspecto que da cuenta de la razón de los bajos resultados, existe una preocupación mayor por alcanzar un puntaje, que por el aprendizaje mismo de los estudiantes, en este aspecto se comparte lo dicho por el Esp. Henry Pérez Rojas, que se debe “formar para la vida y no para una prueba”.

Sin embargo, al obtener los resultados se evidencia que a pesar de los numerosos intentos no se ha trascendido en el proceso de Enseñanza, pues como se mencionó anteriormente las instituciones se enfocan en preparar a los estudiantes para sacar un mejor puntaje, y las pruebas de lápiz y papel no muestran detalladamente las debilidades a superar internamente en estos procesos. Los referentes comunes acerca de los conocimientos, habilidades y valores que todos los estudiantes colombianos deben desarrollar en su trayectoria escolar, independientemente de su procedencia y condiciones sociales, económicas y culturales, son los estándares básicos de competencias, sin embargo, la naturaleza de estas competencias para la formación hace que no todas sean evaluables a través de pruebas de papel y lápiz, pues muchas de ellas solamente pueden valorarse en el ámbito de las actividades escolares.

En este caso, las competencias científicas que se deben desarrollar según el MEN son identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento y la tener disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente. Pero se encuentra que solo tres de ellas; **Identificar**, **Indagar** y **Explicar**, son evaluadas por pruebas las pruebas SABER que realiza el ICFES, debido a la estructura misma de las pruebas saber, selección múltiple y actualmente preguntas de tipo abierta que permite evaluar la competencia explicar, las otras cuatro competencias: Comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento deben desarrollarse en el aula, aunque de momento no se pueda rastrear el desarrollo de las mismas desde una evaluación externa.

De acuerdo a lo anterior, y considerando los discursos de las agencias internacionales y nacionales, indudablemente la evaluación hace parte de las políticas públicas, de la preocupación continua de agencias relacionadas y de los

maestros, considerándola como un instrumento para establecer la calidad, para distribuir o “rankear” instituciones, programas, entre otras.

En materia educativa, se debe considerar a la evaluación como un instrumento capaz de generar información para aumentar el desarrollo sostenible y reducir la pobreza. En consecuencia, deben generarse estrategias para fortalecer la calidad educativa en todos los niveles del sistema educativo, para lograr la excelencia académica necesaria para mejorar el bienestar de los diversos sectores sociales del país (**Salmi**, 2009).

En este sentido, se identifica como gran problemática que los profesores se han preocupado por simular pruebas saber en el aula de manera preparatoria para mejorar los puntajes, pero las mismas no han influido en el proceso de enseñanza, Lo que significa que no hay una articulación de la enseñanza y evaluación de las ciencias naturales en el aula con las orientaciones que plantean las pruebas saber para evaluar a los estudiantes, es decir, con el desarrollo de competencias científicas y la preparación de éstas se ve como un trabajo adicional a las clases.

Bajo este panorama y teniendo en cuenta las orientaciones del MEN, en Colombia, la ley 115 de 1994 establece la formación científica básica como fines de la educación (artículos 5, 7, 9, 13). A través de la expedición de los lineamientos curriculares y estándares de competencias con el fin de generar el desarrollo de una cultura científica (**Gómez**, 2011) los estudiantes deben desarrollar competencias científicas y *“la evaluación externa sigue estos parámetros oficiales para los criterios de evaluación, porque evalúa bajo el supuesto de que los estudiantes están siendo formados por competencias”*, las cuales deberían ser el referente para la evaluación interna que se desarrolla al interior de las instituciones educativas. **Montoya**, 2010. Se hace necesario contribuir en el desarrollo de las mismas en la cotidianidad del aula de clase a través de propuestas pedagógicas que permitan el desarrollo de competencias científicas.

Esto significa asumir de otra manera los resultados de la evaluación, y trascender, igualmente, las respuestas -estrategias- expresadas en prácticas pedagógicas instrumentales, de tal manera que no se prepare al estudiante solo para responder unas determinadas preguntas sino por el contrario, se prepare al estudiante para que desarrolle todas las competencias y le permitan enfrentar diferentes pruebas en el contexto educativo y su vida diaria.

El problema de investigación parte de la pregunta ¿cómo desarrollar competencias científicas en el aula de manera que se articule la evaluación interna con la evaluación externa? En este sentido, se aborda la desarticulación entre la evaluación interna y la evaluación externa, siendo uno de los aspectos que dan cuenta de los bajos resultados en las pruebas saber 9°, es por esta razón que se delimita el problema de investigación haciendo referencia a la evaluación interna como los procesos de E-A-E que desarrolla el docente con los estudiantes al interior de la institución educativa y a la evaluación externa como las pruebas saber 9° diseñadas por el ICFES, las cuales son el referente de la investigación para el diseño y desarrollo de la propuesta, es así como surge la necesidad de diseñar una propuesta que permita el desarrollo de las competencias científicas de manera que se permita la articulación entre la evaluación interna y externa que son las que estructuran tanto la enseñanza de las ciencias como la evaluación estandarizada de las pruebas saber.

De esta manera surge la siguiente pregunta:

¿Cómo desarrollar competencias científicas en el aula de manera que se articulen las pruebas saber 9° con los procesos de E-A-E que desarrolla el docente con los estudiantes al interior de la institución educativa?

Cuando se habla de evaluación interna se refiere a los procesos educativos E-A-E que desarrolla el docente con los estudiantes al interior de las instituciones educativas y la evaluación externa se refiere a las pruebas saber 9° desarrolladas por el ICFES.

El desarrollo de esta problemática implica asumir que la evaluación externa debe servir para mejorar los procesos educativos internos, por ende se tendrán como referente las pruebas saber 9° en el área de ciencias naturales. De las cuales se han tenido bajos resultados desde sus inicios hasta la actualidad, sin discriminar

estrato socioeconómico ni el tipo de educación, ya sea de carácter público o privado, al igual que las orientaciones curriculares para la enseñanza de las Ciencias Naturales emanadas por el MEN de tal manera que estas se articulen en una propuesta pedagógica.

CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES.

En este apartado se presentan los antecedentes que permiten justificar la problemática encontrada, así como vislumbrar y orientar la investigación **¿Cómo desarrollar competencias científicas en el aula de manera que se articulen las pruebas saber 9° con los procesos de E-A-E que desarrolla el docente con los estudiantes al interior de la institución educativa?** y que dará luces para su desarrollo. En este sentido, su organización corresponde a los siguientes ítems: (i) De acuerdo a la evaluación interna (ii) de acuerdo a la evaluación externa (ii) de acuerdo a las competencias científicas, dentro de las cuales se encuentran inmersas las competencias científicas.

Se han categorizado los antecedentes de esta manera debido a que la evaluación externa debe servir para mejorar los procesos educativos internos, por lo cual es necesario y pertinente para nuestra investigación resolver los interrogantes que surgen con la problemática encontrada, los cuales se han reducido en los siguientes ¿cómo se ha desarrollado la práctica evaluativa escolar en los últimos años?, ¿cómo han concebido la evaluación algunos autores?, ¿Qué factores se han asociado a los resultados de las pruebas? Y ¿Cómo se ha abordado en otras investigaciones la problemática de la evaluación de la calidad de la educación en Colombia?

2.1 De acuerdo a la Evaluación interna.

- **¿Qué y cómo se ha investigado sobre la evaluación de los aprendizajes en los últimos cinco años? Estado del arte de las investigaciones (2005 – 2010). Autores: María Fernanda Torres y Esther Julia Cárdenas. Fecha: 1 enero- junio de 2010 Bogotá, Colombia.**

Las autoras plantean la necesidad de conocer cuáles y como son las prácticas más implementadas en evaluación de los aprendizajes de la lengua escrita, buscando caracterizar las prácticas de evaluación de la lectura y la escritura en el aula, así como reflexionar sobre el papel de los estudiantes en este proceso e identificar las concepciones profundas de los docentes a dichas prácticas con el fin de realizar una propuesta pedagógica, desde la evaluación formativa y autentica, que permita integrar la evaluación a los proceso de aprendizaje.

Para lograrlo se hace una revisión documental que da cuenta del avance y desarrollo de las investigaciones que se han llevado a cabo en los últimos cinco años 2005-2010, en relación con la evaluación interna y externa de los aprendizajes, las practicas evaluativas de los docentes y la evaluación de la lengua escrita y las ciencias naturales. Para ello, Se tomaron investigaciones de diferentes fuentes como tesis, publicaciones en revistas, entre otros; desarrolladas en países de habla hispana principalmente en Colombia, México, Venezuela, Chile, Argentina y España, lo cual le permite presentar diversas experiencias investigativas con el objeto de establecer las tendencias y resultados de la problemática estudiada.

Las investigaciones recogidas se clasificaron en cuatro grupos teniendo en cuenta como principal criterio el objeto y problemática de estudio y como segundo criterio la modalidad investigativa, en cada grupo diferentes tipos de investigaciones.

Un punto común entre este tipo de investigaciones es la indagación sobre las concepciones tanto de los docentes como de los estudiantes acerca de la

evaluación que parten de la observación, de las practicas evaluativas en el aula y la recolección de registros por medio de diarios de campo, así como la realización de entrevistas a los diferentes participantes (docentes y estudiantes), que finalmente son analizadas e interpretadas.

Se encontraron las siguientes conclusiones: para todos los docentes observados lo más importante es la calificación, el 84% de los maestros observados le concede a la tarea el estatus de instrumento de evaluación y medio de control social, mientras que el 50% de los docentes evalúa a sus estudiantes bajo los mismos parámetros y principios, sin tener en cuenta sus procesos y ritmos de aprendizaje, los estudiantes desconocen los parámetros de evaluación que utilizan los docentes y no participan activamente en el proceso, se evidencia una contradicción entre lo que los docentes hacen y lo que dicen lo cual se refleja en sus prácticas pedagógicas y evaluativas. Se encuentra en los profesores diferentes interpretaciones al programa y a la propuesta de evaluación, lo que suscita diferentes formas de implementación, por una parte los docentes ven su forma de enseñar y evaluar de manera cualitativa, formativa y constructiva; mientras que los estudiantes muestran una excesiva preocupación por lo cuantitativo y lo sumativo, ya que en su mayoría sienten la evaluación como una manera de medirlos y acreditarlos.

Posteriormente las autoras señalan algunas necesidades que priman para mejorar este proceso que permitan integrar la evaluación a los procesos de aprendizaje, teniendo como referencia las practicas encontradas, tales como: unificar criterios epistemológicos sobre el ¿Qué? , el ¿cómo? y el ¿cuándo? evaluar, reflexionar sobre las practicas docentes con el fin de asumir la evaluación más allá de un simple mecanismo de control de los objetivos de la educación y verla como un proceso que permita al estudiante contrastar su desarrollo cognitivo para así formar sujetos responsables de su proceso de aprendizaje, replantear los procesos de enseñanza donde los currículos no sean organizados por temas y asignaturas sino por conceptos que evidencien los procesos de pensamiento; tener en cuenta los factores asociados al número de estudiantes por curso e

infraestructura de los planteles educativos y su incidencia en el rendimiento académico; y el tema de la calidad de la educación como una oportunidad de aprendizaje en la que el sujeto adquiere unas competencias básicas para desempeñarse satisfactoriamente en el mundo y en la vida, destacando la importancia del aspecto cualitativo sobre el cuantitativo en la evaluación por procesos.

Este documento nos permite validar la importancia de la investigación en el campo de la evaluación educativa dado que ésta es el pilar a partir del cual se transforman las prácticas pedagógicas, brindándonos muchos elementos a tener en cuenta para superar concepciones erradas de la evaluación y de esta forma aportar estrategias en las practicas pedagógicas para obtener mejores resultados y dar una nueva visión a lo que es hoy día la evaluación, así como conocer las malas prácticas de evaluación.

- **Factores asociados a los resultados de las pruebas ICFES en las instituciones de educación básica de la ciudad de Bogotá, por: Julián De Zubiría Samper, Laura María Calentura Marín, Héctor Alfonso Acero Ferrer.**

El autor plantea que los resultados de la evaluación de las pruebas ICFES son influenciados por factores asociados a la calidad educativa de las instituciones, el objetivo general de la investigación es responder a tres interrogantes ¿Por qué algunas instituciones educativas obtienen un mejor balance que otras?, ¿Por qué algunas no alcanzan a lograr sus objetivos y otras si? Y ¿cuáles son algunos de los factores que las diferencian?

Para desarrollar la investigación, se seleccionaron 50 colegios con un mejor balance en pruebas ICFES del año 2000 y a la vez 50 colegios con el peor balance, en la ciudad de Bogotá.

Se buscó información clave que permitiera conocer las posibles características que influyen significativamente en los resultados de las pruebas icfes, encontrando que algunas de estas son: los factores sanitarios y de seguridad que aportan

bienestar a sus usuarios más cercanos, los factores ambientales que proporcionan un espacio propicio para el desarrollo de las actividades académicas y los factores de espacios que favorecen el correcto desarrollo de todas las áreas de expresión de los individuos en formación.

A partir de la información encontrada, se elaboró una encuesta aplicada a directivos, docentes y estudiantes de dichas instituciones, donde se pedía que se delimitaran los propósitos de la institución para los próximos cinco años y que describieran si el PEI estaba escrito, si había sido discutido por los diversos estamentos, qué tipo de reuniones existían entre directivos, docentes y padres de familia, entre otros. Finalmente la información obtenida de los dos grupos de colegios se comparó entre sí mediante el método estadístico de la t de Student.

Los resultados obtenidos permitieron obtener varias conclusiones que se organizaron respecto a dos criterios: el PEI y el currículo, encontrando que el PEI y el papel que juegan los docentes y estudiantes frente a este, no marca una diferencia efectiva entre los dos grupos de colegios evaluados.

Respecto al currículo, encontramos que su publicación, precisión, seguimiento en las aulas y el énfasis que reciba son variables altamente diferenciadoras de la calidad de una institución educativa de Bogotá y la clase social sigue siendo perpetuada por el sistema educativo. Por esto, las clases altas tienden a recibir una educación de mayor calidad y las clases bajas, por el contrario, reciben en general una educación de menor calidad.

El documento nos aporta información de factores que influyen negativa o positivamente en los resultados de las pruebas ICFES, lo cual es clave para tener en cuenta al momento de orientar una propuesta encaminada a la mejora de los resultados de esta evaluación, que de otra manera no se hubiesen considerado.

2.2 De acuerdo con la evaluación externa.

- **¿Qué pensamos cuando evaluamos? La evaluación al tablero' por: Paola Andrea Herrera Morales, Paola Andrea Gámez Linares, Ángela Torres García, Jenny Carolina Corredor y Francisco Quintero.**

Los autores se proponen describir, explicar y comprender aspectos relacionados con las prácticas evaluativas cotidianas en las aulas escolares en el área de lengua castellana con el fin de generar conciencia entre los docentes sobre la importancia de interrogar permanentemente sus prácticas pedagógicas y evaluativas para su mejoramiento continuo, para esto plantean diferentes alternativas que les permiten a partir de la observación establecer coherencia entre lo que los docentes dicen y hacen frente a la evaluación interna.

Para alcanzar los objetivos propuestos se llevó a cabo un periodo de observación y recolección de datos durante cuatro meses en las aulas de seis profesores de la Institución Educativa Distrital OEA y el Colegio Distrital Simón Rodríguez, en diferentes grados de escolaridad de la Educación Básica (3°, 4°, 5°, 6°, 7° y 8°). Además, se realizó una entrevista a cada uno de los docentes para conocer las concepciones y los métodos evaluativos utilizados en sus clases. Finalmente se realizó la triangulación entre los registros de los diarios de campo, las entrevistas y la teoría en torno a los paradigmas de evaluación propuestos, con el fin de interpretar la relación entre el hacer y el decir de los docentes frente a la evaluación.

Para el respectivo análisis se delimitaron unas preguntas orientadoras bajo 3 paradigmas: el conductista, el cognitivo y el ecológico, teniendo en cuenta como concibe la evaluación cada uno de estos.

Seguido a esto relacionan sus observaciones con cada uno de los paradigmas estableciendo que: para el 100% de los docentes observados lo más importante es la calificación, que se convierte en una medida del conocimiento "adquirido" por los estudiantes, además de ser un requisito exigido institucionalmente, el mayor

porcentaje de docentes basados en el paradigma conductista , todas las características coincidían , solo en 2 de los docentes se percibe el paradigma cognitivo en la práctica, al analizar las respuestas de la entrevista a los docentes la mayoría afirma que su método de evaluación es por procesos, según lo dicho, los docentes asumen la evaluación como un instrumento que les permite orientar y autoevaluar su trabajo, por lo tanto distan mucho entre lo que dicen y lo que hacen demostrando que todos los docentes asumen conductas propias del paradigma que aquí se ha denominado conductista, pues sus comportamientos y actitudes frente a su quehacer docente muestran que utilizan la evaluación como un instrumento de opresión. Sin embargo, dentro de las prácticas de estos docentes se expresan ciertos matices que no permiten encasillarlos como totalmente tradicionalistas.

Concluyen que el paradigma conductual orienta las prácticas evaluativas de los docentes participantes, aunque tratan de orientar su labor hacia una evaluación centrada en procesos y entre otras cosas establecen relaciones encontradas en la práctica de los docentes.

Este documento aporta significativamente a nuestro trabajo, permite ubicar el cómo se evalúa a partir de alguno de los tres paradigmas y las preguntas orientadoras que ellos se proponen son claves para propiciar la reflexión de lo que se quiere y lo que realmente se hace, y también invita a reflexionar sobre el sentido de la evaluación en las instituciones educativas, confrontándolas con los parámetros establecidos por el ministerio de educación nacional.

- **El Modelo de RASH: una alternativa para la evaluación educativa en Colombia, por: Carlos A. Pardo Adames.**

El autor realiza un breve recuento histórico, entre estos, los inicios del examen de estado para el ingreso a la educación superior, así como la psicometría y su evolución en el tiempo, menciona que uno de los eventos educativos que mayor impacto ha tenido en la realidad de los colombianos fue el examen ICFES.

Analiza el desarrollo que ha tenido la evaluación desde la psicometría, donde encuentra que la medición educativa en Colombia ha evolucionado con el tiempo y a su vez la forma en que es concebida la calidad de la educación, el primer concepto, arraigado a la teoría clásica, estaba relacionado al de rendimiento en las pruebas, en términos reales se respondía a preguntas como ¿Cuántas respuestas correctas tiene un estudiante? ¿quién tiene más respuestas correctas?; pero tiempo después surgieron cambios en el concepto de la calidad de la educación, lo que llevo a replantear los referentes de la evaluación y se retoman propuestas en este campo, poco implementadas en Colombia ; el concepto de calidad se empieza a relacionar con mediciones a través de pruebas de desempeño o de competencia , ya las preguntas tienen otra orientación, ¿Qué tan bien se realiza algo? ¿Porque? ¿Cómo?, lo cual condujo a transformaciones fundamentales en las pruebas tanto a nivel de los referentes conceptuales como los formatos y propósitos de la evaluación.

Para el análisis de éstas pruebas, se encuentran diversos modelos matemáticos, en esta investigación se hace la comparación de dos de ellos, el modelo de RASH y el de tres parámetros, donde cada uno tiene su propia caracterización.

Desarrollan información de cada uno de los modelos, muestran también la forma matemática de cada uno, estos dos modelos los sometieron a pruebas con datos reales, que realizo el ICFES en su examen de estado, para probar las bondades de cada uno de los modelos, vale decir que se consideran modelos complejos, por tal razón se utilizó software especializado, programas de mayor desarrollo para el análisis de datos. Por tal razón se utilizaron diferentes programas para cada modelo.

Se emplearon métodos que pusieran a prueba los modelos para reconocer virtudes y debilidades de los mismos, comparando el modelo de RASH y el modelo de tres parámetros; encontrando que: El modelo de RASH generó resultados muy semejantes utilizando las respuesta de una misma estudiante en dos grupos de diferente desempeño (alto y bajo) , no se limita a generar unas escala de calificación, es decir tiene en cuenta datos de poblaciones ausentes, a

diferencia del modelo de 3 parámetros que solo estima datos de poblaciones presentes.

El modelo de RASH satisface las necesidades que se presentan en la realidad, mientras que el de 3 parámetros no lo hace, en el caso en que queramos hacer medición, una explicación a esto es que cada modelo difiere en las ecuaciones

Este documento tal como ellos lo afirman, nos pone a puertas de avances gigantescos en la medición realizados por la psicometría, nos brinda información de cuáles son los mecanismos que se utilizan para obtener resultados de las pruebas y también nos informa cuales son los más adecuados dependiendo la necesidad y situación.

- **Acerca de la problemática de la evaluación de la calidad de la educación en Colombia. Nelson Ernesto López Jiménez.**

El autor elabora el estado del arte de la Evaluación de la Calidad de la Educación en Colombia, a través de diferentes estudios, elaboraciones, producciones e investigaciones relacionados con la evaluación de la calidad de la educación y busca estructurar una base documental, con el propósito de ser considerada como un referente serio y consistente de consulta por parte de la comunidad académica nacional e internacional.

Señala a partir de diferentes autores como se ve influenciada la concepción errada de evaluación, el manejo inadecuado de la misma y la manera como no debe verse la evaluación.

La investigación se desarrolló en 4 fases desde la recolección de documentos, elaboración de resúmenes, análisis e interpretación de información obtenida y finalmente la fase de socialización y publicación.

Creó una base de resúmenes analíticos de investigación a partir de 249 documentos, que organizo por categoría y tipo de documento, lo cual les permite concluir que existe una ausencia de debate público sobre la problemática de la evaluación de la educación en Colombia, para el Ministerio de Educación

Nacional, la calidad es “el grado de aproximación entre el ideal humano de una sociedad dada y su expresión educativa”.

El Centro de Documentación propuesto pretende servir de estrategia válida y legítima para lograr un posicionamiento social y académico del ICFES como entidad responsable de la evaluación educativa en Colombia, además, de servir de dispositivo de consulta de las instituciones educativas, centros de investigación, investigadores, comunidades académicas, autoridades educativas y de estudiantes de programas de pregrado y postgrado relacionados con esta área problemática.

El presente antecedente nos proporciona información de interés, al igual que podemos emplearlo como dispositivo de consulta a la hora de adentrarnos en temas de evaluación y calidad de la educación, debido a su amplio contenido documental.

2.3 De acuerdo a las competencias científicas

- **Competencias específicas en Ciencias Naturales, Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior ICFES. Fundamentación Conceptual Área de Ciencia Naturales. T.J. Baquero, Reyes B.C, Martínez, R., (Colegiatura de Biología). Castelblanco, Y., Cárdenas, F., (Colegiatura de Química) Granés, J., Hernández, C.A., (Colegiatura de Física) Cárdenas, A.M, Córdoba, C., Ostos, C., Colaboración. Furio, M., C. Lector Extranjero. Marco Teórico de las Pruebas de Ciencias Naturales.**

En este documento, se presentan las competencias básicas generales se desarrollan y diferencian a lo largo de la experiencia escolar. Lo que el estudiante ha aprendido lo capacita para entender otras cosas, y le permite formarse en otras competencias en este caso para el área de las ciencias naturales, se fundamentan en siete competencias que son: (i) Identificar. Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos

fenómenos. (ii) Indagar. Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas (iii) Explicar. Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos (iv) Comunicar. Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento. (v) Trabajar en equipo. Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos (vi) Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento y (vii) Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.

A partir de ello se puede distinguir la importancia del desarrollo de las competencias en ciencias naturales y como se podrá buscar la manera a partir de formulación de hipótesis y por su puesto actividades que ayuden en el mejoramiento de estas competencias al estudiante para la construcción de nuevas alternativas de acción en el entorno académico y en su vida diaria. Lo cual permite en nuestro proyecto orientar la construcción de la propuesta pedagógica hacia el desarrollo de competencias científicas.

- **El desarrollo en el aula de ciencias de la aptitud para pensar científicamente. Carlos Uribe Gartner-curibe@univalle.edu.co, Universidad del Valle, Departamento de Física.**

El autor plantea trascender efectivamente el modelo didáctico expositivo, de tal manera que se fomenten las habilidades meta cognitivas y mediar intencionalmente en el desarrollo cognitivo del alumnado. Esto a través de las actividades *Pensar con la Ciencia* las cuales son retomadas del proyecto desarrollado a mediados de los años ochenta el grupo de investigación CASE (Cognitive Acceleration through Science Education), para facilitar la mediación en el desarrollo cognitivo que denominó Thinking Science (Adey 2004, Shayer y Adey 2002, Adey y Shayer 1994; Adey 1994). El currículo de ciencias propuesto por

estos autores para los grados 7 y 8 consiste en la sustitución durante dos años, quincenalmente, de las “clases normales” (las orientadas hacia la enseñanza del contenido curricular convencional) por “clases especiales” clases para entrenar el pensamiento mediante contextos científicos. De acuerdo a ello se planteó un primer proyecto (2004-2005), cuyo objetivo fue explorar la viabilidad de adaptar y ambientar en nuestro medio educativo el modelo CASE.

Este proyecto nos permite justificar que es posible diseñar actividades de ciencias cuyo foco central sea estimular el desarrollo cognitivo de los estudiantes, de modo que incluso los menos desarrollados estén en capacidad de participar productivamente en un currículo cognitivo o no tradicional, cuyas demandas de pensamiento avanzado y autónomo pueden desbordar a estos estudiantes, para el desarrollo de competencias científicas.

CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO.

Teniendo en cuenta que este trabajo pretende resolver el interrogante **¿Cómo desarrollar las competencias científicas en el aula de manera que se articule la evaluación interna² con la evaluación externa³?** Y que ningún hecho o fenómeno de la realidad se puede abordar sin una adecuada conceptualización, se hace necesario construir un marco teórico que permita tomar posición frente a su resolución.

La evaluación como eje fundamental para la construcción de la propuesta pedagógica se concibe como un proceso dinámico, continuo y sistemático, que requiere seguimiento y reflexión del trabajo colectivo para optimizar procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación.

En Colombia el sistema educativo formal se divide por diferentes niveles que van desde educación preescolar hasta educación superior. Para los cuales, en términos de evaluación el Ministerio de Educación Nacional y el Instituto

² Procesos de E-A-E que se da al interior de las instituciones educativas.

³ Pruebas saber 9°.

Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, en el año 1991, diseñaron pruebas para evaluar a los estudiantes en momentos diferentes de su proceso educativo: en 3°, 5°, 9°, 11° y educación superior. Debido a que estos grados marcan el fin de un ciclo de la educación; es decir, “los de quinto grado, que están dentro de la denominada educación básica primaria, al pasar a sexto, ingresan al ciclo de educación básica secundaria; y los de noveno, que están en el ciclo de educación básica secundaria, cuando pasan a décimo, ingresan al último ciclo de colegio, el nivel de educación media, al igual que el Examen de Estado, que presentan los alumnos de grado once para ingresar a la universidad, y los ECAES, que presentan los universitarios cuando van a graduarse.

Ahora bien, el termino evaluación es muy polisémico tanto así que podríamos considerar que los objetivos de ésta varía dependiendo las personas. Así, la evaluación se puede entender de diversas maneras, dependiendo de las necesidades, propósitos u objetivos de la institución educativa, tales como: el control y la medición, el enjuiciamiento de la validez del objetivo y la rendición de cuentas, por citar algunos propósitos. Desde esta perspectiva se puede determinar en qué situaciones educativas es pertinente realizar una valoración, una medición o la combinación de ambas concepciones.

Algunas definiciones encontradas presentan una orientación meramente cuantitativa de control y medición del producto, se pueden concebir como “*una fase de control que tiene como objeto no sólo la revisión de lo realizado sino también el análisis sobre las causas y razones para determinados resultados,...y la elaboración de un nuevo plan en la medida que proporciona antecedentes para el diagnóstico*”. (Duque, 1993, p. 167). A la vez, la evaluación está orientada por una teoría institucional (leyes, reglamentos, decretos y circulares) y por la cultura evaluativa existente, entendida como la forma que se han realizado los procesos evaluativos. Ésta “*se construye a través del conjunto de valores internalizados por docentes, alumnos, directores, supervisores, padres y representantes de entes*

empleadores, acerca de la forma de concebir y practicar la evaluación en un determinado proceso educativo" (Duque, 1992, p. 170). Citado de: (Vargas, 2004)

El Joint Committee on Standards for Educational Evaluation señala que *"la evaluación es el enjuiciamiento sistemático de la validez o mérito de un objeto"* (Stufflebeam y Shinkfield, 1995, p. 19). De tal manera, que en un estudio es importante tanto lo bueno como lo malo de la situación evaluada, de lo contrario no se trata de una evaluación. En consecuencia, (Stufflebeam y Shinkfield, 1995, p. 20), consideran que la evaluación es un proceso complejo pero inevitable. Es una fuerza positiva cuando *"sirve al progreso y se utiliza para identificar los puntos débiles y fuertes, y para tender hacia una mejora"*. Las bases de valoración que deben considerarse al evaluar algo son: expectativas de los usuarios, mérito del servicio y hasta qué punto éste es necesario. Además, se deben considerar otros aspectos de la evaluación: así como la viabilidad y la equidad y si requiere ser comparada, centrándose en un producto o servicio. También se debe tener claridad en las principales utilidades tales como: el perfeccionamiento, la recapitulación y la ejemplificación y hasta qué punto los evaluadores requieren cualificaciones especiales.

Otra posición señala a la evaluación como una herramienta para la rendición de cuentas. El concepto no es solo rendir cuentas de los aciertos y desaciertos de un plan o programa de estudios o del desempeño profesional, sino también recibir retroalimentación para el mejoramiento académico y personal tanto del personal docente como de la población estudiantil y, por ende, de la institución educativa. La evaluación educativa, se puede considerar como un instrumento para sensibilizar el quehacer académico y facilitar la innovación (González y Ayala, 1996) Citado de: (Vargas, 2004)

Según el MEN, la evaluación, como elemento regulador de la prestación del servicio educativo permite valorar el avance y los resultados del proceso a partir de evidencias que garanticen una educación pertinente, significativa para el estudiante y relevante para la sociedad, la evaluación mejora la calidad educativa,

los establecimientos educativos pueden adelantar procesos de mejoramiento a partir de los diferentes tipos de evaluación existentes.

Los resultados de la acción educativa en los estudiantes se evalúan a través de evaluaciones de aula internas, y evaluaciones externas. (MINEDUCACION, 2010).

Durante el 2008, Año de la Evaluación, se abrieron distintos escenarios para discutir, opinar, compartir experiencias y hacer propuestas sobre la evaluación en el aula, gracias a esto, el país tiene una nueva regulación y orientaciones sobre el proceso.

Siendo tan amplio el término evaluación, sembramos VII (AAVV) la ha clasificado empleando diferentes criterios, de los cuales nombraremos solo aquellos que consideramos tienen relación con nuestro trabajo de investigación, siendo así:

Según el momento en que se evalúa, se clasifica en la que se realiza antes del desarrollo de un programa, durante el desarrollo del programa y después de finalizado el programa, donde en cada uno se obtiene información diferente, es importante tener en cuenta que solo la evaluación que se realiza durante permite recoger de modo continuo y sistemático datos acerca del funcionamiento de un programa. Otro tipo de clasificación es según su función: formativa, sumativa y de impacto, resaltando que la formativa sirve para ayudar en la toma de decisiones que ha de irse realizando sobre el terreno a diferencia de la sumativa que es útil para tomar decisiones futuras pero no en el momento y la de impacto solo es comprobatoria; otro tipo de clasificación es según la procedencia de los evaluadores, en: externa, interna, mixta y autoevaluación, de las cuales se ampliara información de cada una:

Externa: Quienes toman la iniciativa de efectuar la evaluación pueden ser responsables pertenecientes a la institución o externos a ella, pero en cualquier caso ha de quedar claro que sí han de ser externos o ajenos a ella quienes la realicen. Se pretende lograr máxima objetividad; de ahí que la tarea de evaluar la emprendan expertos que no han participado en el proceso de planificación ni de ejecución, pese a que ello suponga un desconocimiento de los acontecimientos.

Una labor evaluativa rigurosa redundará en una mayor calidad técnica, aun a riesgo de seleccionar informaciones concordantes con los intereses de los responsables, en cuyo caso la descripción de la realidad quedaría sujeta a fines arbitrarios. Además, si no se enmarca adecuadamente, puede generar rechazo y sentimientos de control por parte de los profesionales ejecutores del programa.

Interna: Es la que efectúan profesionales pertenecientes a la propia institución pero que no intervienen en el programa, de modo que pueden valorar objetivamente tanto el trabajo realizado o el proceso seguido como los resultados obtenidos a fin de facilitar las decisiones pertinentes. El conocimiento del programa del que dispongan resultará valioso al efectuar su tarea evaluativa. Sin embargo, la falta de objetividad puede influir a la hora de recoger información y traducirse en actitudes de permanente justificación ante cualquier discrepancia detectada, lo que podría desembocar en actuaciones poco afortunadas e impedir la introducción de modificaciones oportunas. Ésta es una de las grandes desventajas que plantea este tipo de evaluaciones.

Mixta: También denominada coevaluación, pretende ser una combinación entre los dos tipos antes descritos. Se trataría de efectuar tanto la evaluación interna como la externa para posteriormente contrastar los datos procedentes de ambas y dar cuenta de las divergencias o concordancias. De este modo quedaría superados los problemas de ambos tipos de evaluación. Como desventaja cabe reseñar su alto coste en tiempo y recursos, por lo que este tipo de evaluación se reserva para casos de envergadura. Una variante de la evaluación mixta consiste en formar un equipo compuesto por evaluadores externos y evaluadores perteneciente a la propia institución.

Autoevaluación: En este caso son los responsables de la ejecución del proyecto quienes llevan a cabo la actividad evaluativa. Pretenden reflexionar acerca del trabajo realizado o los resultados obtenidos. Presenta ventajas y desventajas similares a las indicadas para la evaluación interna, y, de hecho, a veces se la considera como tal.

Retomando lo dicho por (stufflebeam y Shinkfield, 1995) que *“la evaluación es un proceso complejo pero inevitable”*, nos lleva a proponer un nuevo plan para mejorarla que sea viable, sin salirnos de las leyes, reglamentos y decretos existentes; sin caer en una concepción meramente cuantitativa ni con el objetivo de que sea la forma de rendir cuentas de lo que se hace en los establecimientos educativos, y con la pretensión de que los resultados de la evaluación sean utilizados por todos los establecimientos educativos para sus procesos de mejoramiento, que inicialmente es una de las pretensiones del MEN, y queremos aportar para su cumplimiento.

La evaluación en el sistema educativo en Colombia.

Considerando que hemos acogido para nuestra investigación una problemática encontrada en el contexto educativo colombiano, daremos una mirada a la evaluación en la educación colombiana, donde en su sistema educativo se han planteado grandes avances en la última década especialmente en lo que se refiere al desarrollo de modelos de evaluación censal que permiten comparar regiones e instituciones en torno al aprendizaje de la matemática, el lenguaje, las ciencias y las competencias ciudadanas (**SABER**).

En este caso, en el país se cuenta con una prueba que aplica cada año a los jóvenes que finalizan la educación superior (SABER PRO), una prueba cuando finalizan la educación media (SABER 11), al finalizar la básica secundaria (SABER 9), la básica primaria (SABER 5) y el primer ciclo de formación (SABER 3). Pero estos sistemas de evaluación, muy útiles para el desarrollo de políticas, no siempre satisfacen las necesidades particulares de los colegios que con frecuencia tienen percepciones muy diferentes del progreso de sus estudiantes (Cajiao, 2008).

A pesar de que se conoce la complejidad de la evaluación del aprendizaje es algo que corresponde principalmente a los maestros, éstos tienen una enorme

responsabilidad en fortalecer sus prácticas, mejorando así, los resultados que arrojan las diversas evaluaciones.

En ese caso, los maestros diseñan diversas estrategias de evaluación en el proceso educativo para asignar un valor cuantitativo. Para ello usan diversos criterios, partiendo de los objetivos que se han propuesto en la planificación curricular y secuenciación de los contenidos, donde se buscan diversas estrategias de enseñanza aprendizaje.

“Es muy claro que la evaluación es una herramienta valiosa para mejorar la calidad de la educación, siempre y cuando contribuya a mejorar el aprendizaje de los estudiantes y no se limite a establecer mediciones y criterios de promoción” (Cajiao, 2008). Por ende, el MEN ha generado diversas reformas curriculares para mejorar los procesos educativos.

Las reformas significativas que se llevaron en Colombia en la década de los noventa hasta la fecha se orientan desde los propósitos del Estado a generar mejoras significativas en los procesos educativos, donde están inmersos los estudiantes, los profesores y las instituciones educativas. En este sentido es pertinente tener en cuenta que existe una amplia diversidad educativa, pero esto no se tiene muy en cuenta al momento de establecer los parámetros para diseñar la evaluación tanto interna como externa, pareciera que se asume la existencia de una homogeneidad educativa y de esta manera se evidencia una clara homogeneidad evaluativa, se evalúa igual para todos los contextos, es el caso de las pruebas saber que son las mismas preguntas dirigidas a todos los estudiantes que se enfrentan a estas pruebas.

La evaluación en Ciencias Naturales en el contexto de las prueba SABER.

El contexto anterior permite reconocer la evaluación como un tema de actualidad a nivel nacional e internacional, inmerso en debates políticos, sociales y educativos; convirtiéndose así, en un tema de interés público, que hace parte de la preocupación continua de agencias relacionadas y de los maestros, es muy

importante conocer cuál es el objetivo de la misma y especialmente de las pruebas saber, pues entre otros aspectos ya mencionados, la evaluación busca medir el nivel de competencia alcanzado o desarrollado por los estudiantes, por lo tanto, el desempeño en las pruebas se considera importante porque logra determinar en teoría en prueba de lápiz y papel si alcanzan competencias o no los estudiantes.

En este caso específico, las prueba saber buscan establecer y diferenciar varias competencias de los estudiantes para poner en juego conocimientos básicos de las ciencias naturales en la comprensión y resolución de problemas. Las pruebas, además, evalúan la comprensión que los estudiantes tienen sobre las particularidades y los alcances del conocimiento científico y la capacidad que poseen para diferenciar este conocimiento de otros saberes. Se espera que en el futuro la prueba permita conocer las actitudes de los estudiantes frente al conocimiento y a la ciencia (**Académica**, 2011).

Las pruebas saber en el área de Ciencias Naturales evalúan tres competencias para identificar, indagar y, reconocer y diferenciar explicaciones científicas y no científicas acerca del funcionamiento del mundo y de los acontecimientos que en él sucede. Esta evaluación también busca conocer la capacidad de los estudiantes para establecer relaciones entre nociones y conceptos provenientes de contextos propios de la ciencia y de otras áreas del conocimiento, poniendo en ejercicio su capacidad crítica, entendida como la habilidad para identificar inconsistencias y falacias en una argumentación, para valorar la calidad de una información o de un mensaje y para asumir una posición propia. Lo anterior hace parte de los requerimientos del mundo moderno que exigen la capacidad de interpretar y actuar socialmente de manera reflexiva, eficiente, honesta y ética.

En este mismo contexto, la prueba evalúa el conocimiento del lenguaje de la ciencia, para la comunicación según distintas circunstancias y modalidades en el mundo moderno. En este sentido, se tiene en cuenta que para lograr el dominio y la comprensión del lenguaje propio de las ciencias, el niño transita paulatinamente desde un universo de significados muy ligado a su realidad cercana, que se

enriquece permanentemente, hasta alcanzar niveles cada vez más altos de abstracción y de generalización.

La prueba SABER también evalúa la comprensión que tienen los jóvenes de las relaciones dinámicas que se generan día a día entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, en lo que podría llamarse una educación en ciencias con compromiso social, es decir, con posibilidades de comprender y hacer uso de la ciencia en función del mejoramiento de la calidad de vida de las personas y de las comunidades.

Se tiene presente que en las instituciones escolares no se trata de formar científicos en sentido estricto, como ya se mencionó, sino de formar personas que sean capaces de reconstruir significativamente el conocimiento existente, aprendiendo a aprender, a razonar, a tomar decisiones, a resolver problemas, a pensar con rigurosidad y a valorar de manera crítica el conocimiento y su impacto en la sociedad y en el ambiente.

La forma en la que se presentan las pruebas saber son en 3 cuadernillos, cada uno de los cuales contiene 12 preguntas de ciencias naturales distribuidas así: cuatro del componente Entorno Vivo, cuatro del componente Entorno Físico, y cuatro del componente Ciencia, Tecnología y Sociedad. Cada niño responde sólo un cuadernillo (**Académica**, 2011), siendo formuladas de tipo selección múltiple con única respuestas.

El propósito principal de SABER 3º, 5º y 9º es contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana mediante la realización de evaluaciones aplicadas periódicamente para monitorear el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes de educación básica, como seguimiento de calidad del sistema educativo.

Los resultados de estas evaluaciones y el análisis de los factores asociados que inciden en los desempeños de los estudiantes, permiten que los establecimientos educativos, las secretarías de educación, el Ministerio de Educación Nacional y la sociedad en general identifiquen las destrezas, habilidades y valores que los

estudiantes colombianos desarrollan durante la trayectoria escolar, independientemente de su procedencia, condiciones sociales, económicas y culturales, con lo cual, se puedan definir planes de mejoramiento en sus respectivos ámbitos de actuación.

Su carácter periódico posibilita, además, valorar cuáles han sido los avances en un determinado lapso y establecer el impacto de programas y acciones específicas de mejoramiento.

Pero aun sabiendo cual es el propósito de las pruebas saber es necesario conocer que evalúan las pruebas saber y cuáles son las orientaciones metodológicas para analizar los resultados de las mismas, información que mostramos a continuación tomada de la circular N° 33 de la secretaria de educación, secretaria de calidad que brinda orientaciones metodológicas para el análisis de los resultados de PRUEBAS SABER 3°, 5°, 9° y 11° al interior de los establecimientos educativos oficiales y no oficiales

El desarrollo de competencias científicas en el aula de clases.

En vista de que la dimensión social del conocimiento es muy amplia, como también lo son las concepciones que se construyen de cada concepto, mencionaremos la definición de competencia desde varios autores, para luego puntualizar nuestra definición de competencia.

Según Tobón (2005), Las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico, porque se focalizan en unos determinados aspectos conceptuales de la docencia, del aprendizaje y de la evaluación como son: 1- La integración de los conocimientos, los procesos cognoscitivos, las destrezas, las habilidades, los valores y las actitudes en el desempeño ante actividades y problemas como *el saber ser*, *el saber hacer*, el saber conocer y el saber convivir; 2- la construcción de los programas de formación acorde con los requerimientos disciplinares, investigativos, profesionales, sociales ambientales y laborales del contexto; 3- la orientación de la educación por medio de estándares e indicadores

de calidad en todos sus procesos; 4- El énfasis en la Metacognición, la didáctica y la evaluación de las competencias; 5- el empleo e instrumentos de evaluación de las competencias mediante la articulación de lo cualitativo y lo cuantitativo en este sentido el enfoque de competencias puede llevarse a cabo desde cualquiera de los modelos pedagógicos existentes, o también desde una integración de ellos.

Según Perenoud “una competencia es una capacidad de acción eficaz frente a un conjunto de situaciones, que uno logra dominar porque dispone, a la vez, de los conocimientos necesarios y de la capacidad para movilizarlos positivamente en un tiempo oportuno, con el fin de identificar y resolver verdaderos problemas” (Zambrano, 2006).

En este sentido, considerando las definiciones de diferentes autores y según la información que se ha recopilado: acogemos como definición de competencias a los autores habilidad que desarrollan los estudiantes para enfrentarse a diferentes situaciones en la escuela y por fuera de ella, que les permitirán resolver problemas, indagar, exponer sus argumentos, encontrar soluciones a posibles problemas.

Entre los propósitos que tiene el MEN para el sistema educativo, encontramos que se deben desarrollar en los estudiantes las siguientes competencias: básicas, ciudadanas y laborales, las cuales deben estar en equilibrio para poder cumplir los propósitos. Las competencias básicas le permiten al estudiante comunicarse, pensar en forma lógica, utilizar las ciencias para conocer e interpretar el mundo. Se desarrollan en los niveles de educación básica primaria, básica secundaria, media académica y media técnica, entre las que se encuentran las competencias matemáticas, competencias comunicativas y científicas.

Las competencias ciudadanas habilitan a los jóvenes para la convivencia, la participación democrática y la solidaridad. Se desarrollan en la educación básica primaria, básica secundaria, media académica y media técnica.

Las competencias laborales comprenden todos aquellos conocimientos, habilidades y actitudes, que son necesarios para que los jóvenes se desempeñen con eficiencia como seres productivos.

Las competencias específicas en ciencias naturales se deben desarrollar desde los primeros grados de la educación, de manera que el estudiante vaya avanzando paulatinamente en el conocimiento del mundo desde una óptica que depende de la observación de los fenómenos y de la posibilidad de dudar y preguntarse acerca de lo que se observa. De esta manera el estudiante aprenderá a interactuar de manera lógica y propositiva en el mundo en que se desarrolla.

No es difícil ver que se requieren las competencias generales para identificar las preguntas científicas, para explicar científicamente los fenómenos y para usar la evidencia científica. Las competencias generales son condición para la apropiación de las herramientas conceptuales y metodológicas que requiere el desarrollo del pensamiento científico y para valorar de manera crítica la ciencia. El ejercicio de la interpretación, la argumentación y la construcción de nuevas alternativas de acción es clave para reconocer el valor de las ciencias y para desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo.

La educación media técnica prepara al estudiante para el desempeño laboral en uno de los sectores de la producción y de los servicios. Para poder lograr su objetivo, la educación Media está dirigida a la formación calificada en especialidades requeridas por el sector productivo y de servicios como por ejemplo comercio, finanzas, administración, ecología, medio ambiente, industria, informática, minería, salud, recreación, etc. Dichas especialidades permiten la generación de competencias en contextos específicos fortaleciendo los conocimientos teórico – prácticos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN CIENCIAS NATURALES

Al interior de las competencias básicas se definen siete competencias científicas en este caso las concernientes al área de Ciencias Naturales que corresponden a las capacidades de acción que se han considerado relevantes, las cuales son:

1. **Identificar.** Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos:
2. **Indagar.** Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas
3. **Explicar.** Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
4. **Comunicar.** Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento
5. **Trabajar en equipo.** Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos
6. **Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.**
7. **Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.**

Pero solo tres de ellas, Identificar, Indagar y Explicar, son evaluadas. Las otras cuatro competencias: Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento deben desarrollarse en el aula, aunque de momento no se puedan rastrear desde una evaluación externa.

Para tener una visión más amplia de cada una de estas competencias científicas, hablaremos de lo que caracteriza a cada una de éstas.

Identificar.

Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.

Esta competencia se desarrolla, como las demás, a lo largo de la vida escolar. El niño y la niña comienzan diferenciando los objetos y los fenómenos según categorías básicas, desde la cotidianidad. Aprende a diferenciar objetos según su color, tamaño, forma, textura, etc. Más tarde, la escuela introduce formas de diferenciación de objetos y fenómenos según categorías o criterios más elaborados. Algunas de estas categorías pueden ser: la forma (¿cómo es?), la materia (¿de qué está hecho?), el cambio (¿cómo cambia?) y la relación con nosotros (semejanza, diferencias, utilidad y cuidado).

Las categorías que permiten distinguir los objetos y los fenómenos serán reemplazadas por otras a lo largo de la formación en ciencias. La apropiación de las categorías de las ciencias.

INDAGAR.

Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.

La competencia INDAGAR incluye la acción planeada, orientada a la búsqueda de información que ayude a establecer la validez de una respuesta preliminar. Esta acción puede tener distintos grados de elaboración. Por ejemplo, cuando un estudiante pregunta qué necesita una semilla para germinar, se puede partir de las ideas que se tengan en el aula, entendiéndolas como explicaciones posibles, y después contrastar esas explicaciones con la observación directa; aquí no se diseña un experimento, pero sí se planea una búsqueda dirigida. También se puede guiar a los estudiantes en la planeación de un experimento sencillo en el que diferentes tipos de semillas, se ponen a germinar en diferentes condiciones,

de modo que el niño o niña sea capaz de reconocer las circunstancias necesarias para la germinación de una semilla.

EXPLICAR.

Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.

En el caso particular de las ciencias, las explicaciones se construyen dentro del marco de sistemas como conceptos, principios, leyes, teorías y convenciones, que han sido propuestos y acogidos por la comunidad científica. En las ciencias las explicaciones de un mismo fenómeno cambian cuando los marcos conceptuales cambian.

COMUNICAR.

Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.

La comunicación forma parte de la naturaleza social del ser humano. Por eso mismo, la educación, entendida como un proceso complejo de socialización, es también un ejercicio permanente de comunicación. La comunicación en la escuela se ejerce de muy diversas formas, entre distintos interlocutores, empleando diversos medios y con una complejidad

Comunicar. Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento

Organizando foros, mesas redondas, congresos o ferias de la ciencia. En cada una de estas modalidades se debe insistir en la claridad y comprensión del tema, así como también en el orden de presentación de las ideas (que, además, ayudan a controlar el miedo a hablar en público). Conviene enfatizar que no es necesario aprender las cosas de memoria, sino planificar y generar distintas estrategias para hacer exitosa una presentación oral.

TRABAJAR EN EQUIPO.

Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos. El trabajo en equipo requiere, de parte de los integrantes del grupo, capacidad para interactuar de manera productiva, asumiendo compromisos y respondiendo por ellos. El resultado de un trabajo en grupo debe ser una construcción colectiva de un producto o de un discurso sobre un tema objeto de estudio. Para lograr esta construcción es preciso saber argumentar las posiciones personales y valorar y aceptar los argumentos de otros cuando se reconoce en ellos pertinencia y validez.

El ejercicio de trabajar de manera colectiva le ofrece al estudiante la oportunidad de aprender a participar con libertad de expresión en una discusión, de desarrollar la capacidad de reconocer contextos y características individuales de los participantes y de reconocer, por tanto, que existen diferentes formas de ver y de abordar una situación y que cada uno de los miembros del grupo tiene cosas que decir y aportar al trabajo.

Además, el trabajo en grupo representa en el aula una oportunidad para que el estudiante aprenda una serie de hábitos sociales de gran importancia para la vida: el respeto a las opiniones de los demás, la aceptación de responsabilidades específicas y el cumplimiento cabal y oportuno de las mismas, el buen uso del lenguaje y la selección del momento apropiado y pertinente para intervenir en una reunión, el sentido de pertenencia e identidad con los valores y las normas establecidas por el grupo.

En la medida en que progresa en el trabajo grupal, el estudiante va aprendiendo la importancia que tiene el respeto a las normas previamente establecidas y aceptadas. El trabajo grupal continuo y orientado en la escuela es un escenario para fomentar aspectos de la personalidad de los estudiantes que trascienden los ámbitos más visibles del aprendizaje y son fundamentales en los procesos de socialización y formación para la convivencia ciudadana.

DISPOSICIÓN PARA ACEPTAR LA NATURALEZA ABIERTA, PARCIAL Y CAMBIANTE DEL CONOCIMIENTO.

La historia de las ciencias muestra cómo se transforman los conceptos y se crean nuevas teorías y nuevas herramientas de análisis. La investigación en la enseñanza de las ciencias, por su parte, pone en evidencia que el aprendizaje de una ciencia implica un cambio conceptual: el reemplazo de unas explicaciones por otras, un cambio en el modo de relacionarse con los fenómenos y de explicarlos. La educación, entonces, debe propiciar un cambio de mirada sobre las ciencias que pase de verla sólo como conocimiento acumulado o terminado para reconocer las transformaciones que se dan también en el conocimiento científico y debe reconocer la importancia del cambio conceptual que viven los alumnos.

Es útil recordar las explicaciones que se daban a ciertos fenómenos antes de las explicaciones científicas. Qué se pensaba del movimiento, de los cambios en la sustancia o de las enfermedades en la edad media o en la antigüedad y qué se piensa ahora. Muchos programas de televisión muestran los cambios que han tenido las ideas sobre los fenómenos que estudian las ciencias; sería útil que se aprovecharan los programas de divulgación científica y que se emplearan materiales sobre la historia de las ciencias. Pero también pueden verse los cambios en las creencias de una generación a otra. Los abuelos tenían algunas ideas muy distintas de las que tenemos nosotros. No necesariamente estaban equivocados, pero no miraban las cosas del mismo modo. Tampoco el mundo era el mismo cuando no había televisión ni aviones, ni computadores.

Si se hace memoria de lo que se sabía al comienzo del año y se compara con lo que se ha aprendido, es posible reconocer las transformaciones. ¿Conocíamos las partes internas de nuestro cuerpo antes de aprender sobre ellas? ¿Sabíamos la diferencia entre la mezcla y la combinación? ¿Podíamos entender el proceso de evolución de los seres vivos antes de estudiarlo? Hacer una retrospectiva desde un primer aprendizaje hasta el resultado final de un curso o, incluso, comparar lo que creíamos antes de discutir un tema con lo que sabemos después de la

discusión nos permite ver cómo cambia nuestro conocimiento. Y tal vez nos ayude a comprender cómo se dio ese cambio. La reconstrucción consciente del proceso de aprendizaje (meta-aprendizaje) nos permite ver cómo cambiamos y cómo conocemos.

DISPOSICIÓN PARA RECONOCER LA DIMENSIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO Y PARA ASUMIRLA RESPONSABLEMENTE.

Las nuevas tendencias pedagógicas insisten mucho en las ventajas del trabajo en grupo. El proceso de construcción de conocimientos en que consiste el aprendizaje es más eficaz si se hace en grupo. Cuando los estudiantes discuten entre sí surgen opiniones distintas y muchas veces llegar a un acuerdo significa que se ha cambiado el punto de vista inicial. El maestro enseña cosas fundamentales, pero es posible que unos estudiantes enseñen a los otros cuando se propicia la discusión alrededor de un problema interesante (Désautels, Larochelle, 2003).

Cuando se discute y se argumenta para convencer a otro, y cuando se oye con atención lo que plantea el interlocutor, pueden surgir en la discusión ideas nuevas que ninguno de los que conversan había pensado previamente. Así funciona también el trabajo de equipo en la investigación en ciencias. Propiciar la discusión y el trabajo en equipo en el aula es una manera eficaz de desarrollar la disposición a aceptar la dimensión social del conocimiento.

¿Qué condiciones deben generar los docentes para favorecer el aprendizaje?

Los maestros tienen un reto gigantesco en desarrollar actividades que movilicen la curiosidad (las clases no deben ser monótonas) de tal manera que los estudiantes puedan desarrollar la capacidad de plantear preguntas (permitir utilizar el conocimiento previo que los estudiantes tienen) (Mark Prenski, 2011), manifiesta que las preguntas serán buenas si:

- Son abiertas y requieren de una contestación compleja.
- Tienen múltiples soluciones.
- Tienen implicaciones sociales y globales.
- Tienen resultados prácticos.
- Se pueden adaptar a diferentes intereses de los estudiantes.
- Dirigen a los estudiantes a acciones reales de su mundo cotidiano.

En este sentido, el docente debe proponer situaciones problema (acontecimiento/objeto). Por acontecimiento entendemos cualquier cosa que suceda o pueda provocarse: un relámpago, las guerras, la educación y por objeto cualquier cosa que exista y se pueda observar: perros, estrellas, las personas, las casas (**Novak-Gowin**, 1988:22).

- Identificar los conocimientos previos y desarrollo cognitivos de los estudiantes
- Seleccionar una estrategia de indagación para solución del problema
- Diseñar los respectivos instrumentos de evaluación para la estrategia seleccionada.
- Reunimos lo anterior en los siguiente 5 pasos (Mesias)
- Identificar una pregunta o problema.
- Formular hipótesis.
- Recolectar datos.
- Evaluar la hipótesis.
- Generalización.

De allí, se despierta la curiosidad del estudiante y el hábito de hacerse preguntas y anticipar respuestas, la realización de exploraciones donde mencionen detalles observados, formulen comparaciones entre dos o más objetos y den sus propias explicaciones sobre un fenómeno, la realización y reiteración de sencillas actividades experimentales para comparar sus resultados e incluso confrontarlos con los de otros compañeros y finalmente la producción y comprensión de textos orales y escritos. De tal manera que se generen, actividades de aula en las que

los alumnos puedan aprender conceptos al mismo tiempo en que desarrollen competencias científicas.

San martí sugiere también que las preguntas deben plantear una situación que tenga sentido para los alumnos, que los invite a intentar explicar lo que sucede a partir de lo que han comprendido. Retomamos algunos ejemplos de los que propone Melina Furman:

Más que preguntarles a los chicos cuáles son los elementos fundamentales para que un circuito eléctrico funcione, será más provechoso presentarles una situación como: “Mi amigo Martín quiere irse de campamento, pero se le rompió la linterna. ¿Podés ayudarlo a armar una nueva usando la menor cantidad de materiales posible?”.

De acuerdo con el experimento que hicimos en el laboratorio para investigar si la levadura se alimentaba de azúcar, ¿qué nuevo experimento harías para averiguar si la levadura puede comer sal? Podés dibujarlo. No te olvides de explicar qué pasos seguirías, qué elementos usarías, qué podrías medir y qué condiciones vas a dejar constantes.

¿Qué resultados esperas obtener si la levadura come sal?

¿Y si no come sal?

¿Qué resultados obtendrías si en lugar de levadura usaras arena? Dibuja todos los posibles.

Valerse de las preguntas de la evaluación de SABER 9° es recomendable, el docente puede utilizar las pruebas para convertir esta evaluación en una evaluación formativa. Puede discutir con sus alumnos lo que explícita e implícitamente se evalúa en cada pregunta: qué competencia o competencias específicas se examinan, cuáles competencias generales se requieren para responderla, qué formas de razonar o qué ideas pueden llevar a los estudiantes a responder cada opción de respuesta. La prueba puede ser así un valioso material de análisis y discusión sobre qué debe aprenderse, porque es necesario aprender

ciertas formas de interpretar los fenómenos y ciertas maneras de razonar y de trabajar y cuáles son las fuentes de error que nos llevan a responder de ciertos modos. La prueba puede ser un material esencial en la tarea de reconocer lo importante y de comprender por qué es importante. La prueba puede ser muy útil en la tarea de hacer visibles las ventajas y los problemas de los modos de enseñar y de aprender que estamos implementando (chochabot, 2015).

Para darle un buen uso a los textos que se trabajan en el aula de clase buscando fortalecer el desarrollo de competencias, consideramos importante salirse de las prácticas habituales, pues con mucha frecuencia, el trabajo con los textos en la clase de Ciencias Naturales pone el acento en la identificación de los conceptos básicos y en la incorporación de vocabulario científico, enfatizando la cara de la ciencia como producto. Una práctica muy habitual es pedirles a los alumnos que subrayen las ideas principales o que respondan preguntas cuyas respuestas se pueden copiar casi directamente en el texto. Lo cual no permite el desarrollo de competencias científicas. Una estrategia de trabajo que dio buenos resultados en otros trabajos para promover tanto la comprensión de conceptos como la idea de que el conocimiento científico surge de preguntas es buscar con los alumnos las preguntas “escondidas” en el texto (aquellas preguntas que el texto responde). Por otra parte, transformar el texto en otro tipo de recurso (un mapa conceptual, una carta a un compañero que estuvo ausente, una noticia periodística) es otra estrategia que nos ayuda a que los alumnos puedan comprender los conceptos centrales y desarrollar una competencia científica.

3.1 PROPOSITO GENERAL

- Diseñar una propuesta pedagógica para el desarrollo de competencias científica para el grado 9° que permita articular la evaluación interna con la evaluación externa.

3.2 PROPOSITOS ESPECIFICOS

- ▶ Identificar los aspectos básicos que evalúa las pruebas saber en el grado 9°, el cual es el referente de evaluación externa para el desarrollo del trabajo de investigación.
- ▶ Identificar las orientaciones curriculares para la enseñanza de las Ciencias Naturales emanadas por el MEN, que se toma como referencia para la evaluación interna.
- ▶ Contrastar los aspectos básicos que evalúa las pruebas saber en el grado 9 con las orientaciones curriculares para la enseñanza de las Ciencias Naturales de manera que se identifiquen los aspectos claves para la articulación.
- ▶ Identificar los criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas en el aula de clase.

CAPITULO 4: METODOLOGÍA.

4.1 HIPÓTESIS.

La evaluación en el aula, la evaluación institucional y la evaluación externa en el contexto Colombiano, corresponden a propósitos evaluativos diferentes, estas formas de evaluar no son excluyentes, deben ser complementarias, por ende, se parte de la premisa que los resultados en las pruebas externas (en este caso las pruebas SABER 9°) son el reflejo de las prácticas educativas al interior de las aulas de clase.

Sin embargo, se encuentra que en las instituciones educativas existe una preocupación por simular pruebas saber en el aula de manera preparatoria para mejorar los puntajes de las pruebas saber 9°, pero las mismas no han influido en la enseñanza de las ciencias, y que para abordar esta problemática se propone el siguiente interrogante:

¿Cómo desarrollar competencias científicas en el aula de manera que se articulen las pruebas saber 9° con los procesos de E-A-E que desarrolla el docente con los estudiantes al interior de la institución educativa?

Se asume como hipótesis que el desarrollo de competencias científicas en una propuesta educativa permite articular la evaluación interna de la enseñanza de las ciencias naturales con la evaluación externa a partir de las orientaciones de las pruebas saber grado 9°, consideramos que brindar una formación calificada en competencias, permitirá preparar al estudiante para cuando se enfrente a diferentes pruebas en el contexto educativo y su vida diaria, desde el trabajo cotidiano del aula y no una preparación previa a la presentación de estas pruebas.

Para corroborar esta hipótesis es necesario el diseño de una propuesta pedagógica para la enseñanza de las ciencias que permita que los estudiantes desarrollen competencias científicas, donde se contribuye al cumplimiento de uno de los encargos sociales y educativos que ha sido planteado el MEN

4.2 TIPO DE METODOLOGÍA: ESTUDIO DE CASO.

Como metodología de investigación, se empleará el estudio de caso, el cual responde a la necesidad de estudiar un caso particular que depende de las condiciones específicas del contexto, y permite indagar detalladamente con mayor profundidad el problema. *“El estudio de casos se inscribe en el marco de la metodología cualitativa, nos permite comprender de forma más completa la realidad del problema, al observar y analizar un fenómeno o hecho particular relativamente desconocido en la investigación educativa y sobre el cual se pueden realizar aportes de enorme relevancia”* (Coria, 2012).

El estudio de caso es todo lo contrario a una metodología uniforme, se adapta a cada realidad y adquiere modalidades específicas en función de su contexto y finalidad, de aquí la importancia de encontrar la modalidad adecuada, de las modalidades existentes trabajaremos con el estudio de caso intrínseco, donde se estudian casos con especificidades propias, que tienen un valor en sí mismos y pretenden alcanzar una mejor comprensión del caso concreto a estudiar. En este supuesto no se elige al caso porque sea representativo de otros casos, o porque ilustre un determinado problema o rasgo, sino porque el caso en sí es de interés.

La investigación mediante estudio de caso sigue unas fases generales ampliamente aceptadas, retomando la clasificación de (**Serrano**, 1994) y (**Martínez Bonafé**, 1990) se distinguen así:

Fase 1 (pre activa): En ella se tienen en cuenta los fundamentos epistemológicos que enmarcan el problema, la pregunta de investigación sirve para definir la unidad o unidades de análisis a considerar. De esta forma, se establece una relación entre constructos teóricos y unidades empíricas, categorías generales y específicas (**Ragin y Becker**, 1992). Corresponde a la relación de los constructos teóricos entre la evaluación externa, específicamente las pruebas saber 9° y la evaluación interna, específicamente las orientaciones del MEN dirigidas a los docentes.

Fase 2 (interactiva): corresponde al trabajo de campo y a los procedimientos y desarrollo del estudio, utilizando diferentes técnicas cualitativas: toma de contacto y negociación que sirven para delimitar las perspectivas iniciales del investigador, las entrevistas, la observación y las evidencias documentales. En esta fase es fundamental el procedimiento de la triangulación para que pueda ser contrastada la información desde fuentes diferentes. Corresponde al trabajo de campo, donde se busca conocer los criterios específicos para el desarrollo de las competencias científicas, empleando diferentes técnicas para obtener información, tales como la aplicación de encuestas a docentes en ejercicio y búsqueda en la literatura.

Fase 3 (pos activa): En esta fase se construye el informe final donde se concluye el desarrollo del proceso metodológico, detallando las reflexiones críticas sobre el problema estudiado.

4.3 PROCESO METODOLOGICO.

Teniendo en cuenta cada una de las fases, el proceso metodológico se presenta en tres fases las cuales constan de diferentes etapas, para dar respuesta a la pregunta problema planteado.

FASE 1: PREACTIVA: Esta fase consta de 3 etapas en las cuales definiremos las unidades de análisis que nos permita lograr la articulación propuesta, por lo cual se analizaran los documentos establecidos por el MEN y pruebas saber 9°, que nos permita acceder a información valedera y actualizada en cuanto a temas que competen en esta investigación, las cuales son.

Etapas 1: Identificar las orientaciones con las que evalúa pruebas saber 9°. En esta etapa se requiere coleccionar información sobre la evaluación externa necesaria para conocer ampliamente de qué forma evalúa pruebas saber 9°, es decir, analizar el contenido de las pruebas saber: ¿Qué evalúa?, ¿Cómo evalúa?, ¿Por qué evalúa?, ¿para qué evalúa?, interrogantes que articulándose nos permitirán identificar las orientaciones con las que evalúa pruebas saber 9°.

Etapas 2: Identificar las orientaciones del MEN para la enseñanza de las ciencias: En esta etapa se busca coleccionar toda la información en cuanto la evaluación interna, identificando el propósito del MEN para la enseñanza de las ciencias, considerando los estándares y lineamientos que han sido propuestos para lograrlo, que finalmente están siendo evaluados por las pruebas saber 9°.

Etapas 3: contraste etapas 1 y etapa 2: En esta etapa se hace el contraste de la información recogida en la etapa 1 y etapa 2, con la pretensión de

encontrar el intercepto de pruebas saber 9° y las orientaciones curriculares emanadas por el MEN, frente a las competencias científicas.

FASE 2: INTERACTIVA: Teniendo en cuenta que como hipótesis asumimos que el desarrollo de competencias científicas permite articular la evaluación interna con la evaluación externa, en esta fase hará una recopilación de información de diferentes fuentes que nos permita conocer los aspectos necesarios para que se puedan desarrollar competencias científicas, por esto surgen 4 etapas las cuales una tras otra permitirá consolidar la información encontrada.

Etapas 1: Conocer los criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas a partir de investigaciones realizadas: En esta etapa se busca conocer los criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas, partiendo de aspectos teóricos de experiencias pedagógicas ya desarrolladas, para orientar nuestro diseño de la propuesta pedagógica de enseñanza para el desarrollo de competencias científicas desde la cotidianidad de la clase de ciencias naturales

Etapas 2: Conocer los criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas a partir de experiencias de docentes en ejercicio: En esta etapa se busca conocer los criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas, partiendo de experiencias pedagógicas de algunos maestros de ciencias, que serán tomados para el diseño de la propuesta.

Etapas 3: Selección de criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas: En esta etapa se recogen los criterios específicos tanto de lo que se encuentra en la literatura como en la entrevista aplicada a docentes en ejercicio, a los cuales se les otorga gran importancia ya que se deben cumplir en toda propuesta pedagógica que busque alcanzar el desarrollo de las competencias científicas en la enseñanza de las ciencias, las cuales sirvan como referencia para que los docentes de las instituciones educativas, sea de carácter privado o público

puedan orientarse y aplicar la propuesta para la enseñanza de las ciencias acoplándolo a su necesidad, para cualquier temática que se vaya a desarrollar al igual que para cualquier nivel educativo.

Etapas 4: Diseño de propuesta pedagógica para el desarrollo de competencias científicas: En esta etapa se diseña una propuesta pedagógica que cumpla con los criterios específicos seleccionados para el desarrollo de competencias, vale la pena decir que esta propuesta se diseña con el ánimo de que sea evidente la aplicación de los criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas en la cotidianidad del ámbito escolar, con la salvedad de que esta no demuestra el límite de actividades para que se alcance el desarrollo de competencias científicas, ya que no se aplicara.

FASE 3: POSTACTIVA: Esta fase, siendo la última nos permitirá construir el informe después de haber hecho una minuciosa investigación, donde expondremos cada uno de los aspectos que encontramos claves para el desarrollo de competencias científicas que permitan articular la enseñanza de las ciencias naturales con las pruebas saber 9°.

Etapas 1: Construcción del informe: En esta etapa se realizará la construcción del informe después de haber analizado la información en la fase 2, el cual se enfocará en las fortalezas y debilidades del desarrollo de competencias científicas que se encuentran desde diferentes fuentes.

CAPITULO 5: RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.

5.1 FASE 1: PRE ACTIVA.

En esta fase se desarrollan 3 etapas, donde se tienen en cuenta los fundamentos epistemológicos que enmarcan el problema y considerando que se busca articular la enseñanza de las ciencias naturales con la orientaciones pruebas saber 9°, se inicia una búsqueda de información tanto de las orientaciones pruebas saber, como de las orientaciones para la enseñanza de las ciencias naturales que propone el ministerio de educación nacional y finalmente se encuentra el intercepto que permite lograr la articulación, lo cual son las competencias científicas.

5.1.1 ETAPA 1: identificar las orientaciones con las que evalúa pruebas saber (evaluación externa)

Para el desarrollo de esta etapa, se hace un análisis al contenido del documento “ANÁLISIS Y USO DE LOS RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES DE ESTUDIANTES SABER 3°,5°, 9° y 11° AÑO 2013” realizado por el instituto colombiano para el fomento de la educación superior – ICFES en noviembre del año 2014. El análisis está enfocado en la selección de información que se requiere para conocer las orientaciones de pruebas saber, para el cual se establecen categorías a las que se les da respuesta , organizándose en una “rejilla” la información destacada mostrando como lo presenta el ICFES y su respectivo análisis.

En este análisis, se busca encontrar y clasificar conceptualmente en diferentes unidades, categorías o temas las ideas presentes en el documento seleccionado. Este tipo de análisis es frecuente para analizar los datos obtenidos en entrevistas, en textos escritos, discursos orales, etc. De allí, que para este se presentan las siguientes categorías: (i) objetivo pruebas saber, (ii) ¿Para qué evalúa?, (iii) ¿Quiénes participan?, (iv) ¿Que evalúan?, (v) ¿Cómo evalúa? Y (vi) ¿En que se fundamentan las pruebas saber?

De acuerdo al documento se encontró que:

Tabla 1: Análisis sobre las orientaciones de las pruebas saber

CATEGORIA	¿COMO LO PRESENTA EL ICFES?	ANALISIS
Objetivo pruebas saber	Contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana, mediante la realización de evaluaciones periódicas (censales ⁴ y muestrales ⁵).	Es inminente la práctica evaluativa, sin embargo el que contribuyan al mejoramiento de la calidad de la educación depende del uso que le den las instituciones educativas a los resultados que son entregados por parte de SABER.
¿Para qué evalúa?	Para conocer la capacidad de los estudiantes para establecer relaciones entre nociones y conceptos provenientes de contextos propios de la ciencia y de otras áreas del conocimiento, poniendo en ejercicio su capacidad crítica.	Las capacidades que evalúan se relacionan con las competencias que los estudiantes deben desarrollar en el aula de clase , considerando que las capacidades no se enseñan, se desarrollan.
¿Quiénes participan?	En las censales todos los colegios oficiales y privados del país, en las muestrales solamente aquellas instituciones seleccionadas de manera aleatoria.	La participación es masiva obligatoria e inclusiva , ninguna institución educativa deja de ser evaluada.
¿Que evalúan?	las competencias que han	Solo evalúan 3 competencias

⁴ La evaluación censal, abarca a todas las instituciones educativas, públicas y privadas, rurales y urbanas; por ello, a partir de 2002, el Ministerio tomó la decisión de evaluar de manera censal y en todo el país las áreas de Lenguaje, Matemáticas, Ciencias (Naturales y Sociales) y Competencias Ciudadanas

⁵ Se eligen a las instituciones educativas de manera aleatoria.

	desarrollado los estudiantes hasta 3°, 5° y 9°, para el área de ciencias naturales, valoran las siguientes competencias: Uso comprensivo del conocimiento científico (identificar), Explicación de fenómenos (explicación) e Indagación.	científicas porque estas pueden ser evaluadas en una prueba de lápiz y papel, las demás no pueden ser evaluadas en este tipo de pruebas.
¿Cómo evalúa?	Se presenta en 3 cuadernillos, cada uno contiene 12 preguntas de ciencias naturales distribuidas así: cuatro del componente Entorno Vivo, cuatro del componente Entorno Físico, y cuatro del componente Ciencia, Tecnología y Sociedad. Desde el año 2012 se aplica un CUESTIONARIOS DE FACTORES ASOCIADOS para recoger información sobre las condiciones físicas de las instituciones y la disponibilidad de recursos educativos.	Los estándares básicos tienen 3 componentes para cada una de las áreas, evalúan lo que deben estar aprendiendo los estudiantes en el aula de clase; basándose en los estándares de competencias. Los cuestionarios de factores asociados no alteran los resultados de las pruebas, solo sirven para comprender por qué se diferencian los resultados entre las instituciones educativas.
¿En que se fundamentan las pruebas saber?	Su diseño está alineado con los estándares básicos de competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, que son los referentes comunes a partir de los cuales es posible establecer qué tanto los estudiantes y el sistema educativo en su conjunto están	Las pruebas saber evalúan el cumplimiento de los estándares básicos de competencias, que se deben alcanzar para cada uno de los niveles educativos propuestos por el MEN.

	cumpliendo unas expectativas de calidad en términos de lo que saben y lo que saben hacer.	
--	---	--

Luego de hacer el análisis a cada una de las categorías y comprender las orientaciones de las pruebas saber, se identifica que las pruebas están orientadas a evaluar lo que todos los niños, niñas y jóvenes deben aprender, lo que deben SABER, de tal manera que sus resultados contribuyan al mejoramiento de la calidad de la educación depende del uso que le den las instituciones educativas. Considerando que los documentos en los que alinea su diseño son los mismos a los cuales tienen acceso todos los docentes e instituciones educativas de nuestro país, tal como lo son los estándares básicos de competencias que son documentos públicos a los cuales puede acceder todo ciudadano, es decir, las pruebas saber no evalúan nada que sea diferente a lo que según el mandato del MEN todos los niños, niñas y jóvenes de nuestro país deben estar aprendiendo.

Otro de los aspectos importantes a resaltar son las competencias científicas que evalúa las pruebas SABER, las cuales también hacen parte de las orientaciones planteadas por el MEN para la enseñanza de las ciencias naturales, es decir, los estándares básicos de competencias son el medio para evaluar que se estén desarrollando las competencias científicas, las cuales también han sido públicas por el MEN, teniendo en cuenta que evalúa los componentes entorno vivo, entorno físico y ciencia tecnología y sociedad, los cuales se encuentran en los estándares básicos de competencias.

El desarrollo de esta fase nos permite conocer específicamente de qué manera evalúa pruebas saber las competencias científicas, se tienen en cuenta estos aspectos para el diseño de la propuesta, pues sabiendo de qué manera evalúa saber, es más factible orientar la enseñanza a desarrollar competencias

científicas adecuando el mismo enfoque de evaluación al enfoque de enseñanza desde el aula.

5.1.2 Etapa 2: identificar las orientaciones del MEN para la enseñanza de las ciencias (evaluación interna).

Se reconoce que las orientaciones del MEN son bastante amplias, las cuales se dan desde la constitución de 1991, la ley 115, el decreto 1870 y el decreto 1075 de mayo del 2015 “único y reglamentado de la educación colombiana” , pero en esta oportunidad para efectos de esta investigación, se enfocara la búsqueda de información y el análisis de la misma, en aspectos que den cuenta de las orientaciones que se dan a los establecimientos educativos en cuanto a la enseñanza de las ciencias que se debe impartir en el aula, es decir, en lo que los estudiantes deben aprender según los niveles educativos en el área de ciencias naturales.

Para lograr lo anterior y delimitar la información que se encuentra a la necesidad de la presente investigación, se establecen categorías donde se ubicara el cómo lo presenta el MEN y el análisis que se le da por parte nuestra.

Toda la información respecto al MEN, se toma de fuentes publicadas por la misma entidad, así como de la Ley General de Educación (Ley 115), el decreto 1860, los lineamientos, el decreto 1290 y los estándares básicos de competencias.

Tabla 2: Análisis sobre las orientaciones del MEN para la enseñanza de las Ciencias

CATEGORIA	¿COMO LO PRESENTA EL MEN?	ANÁLISIS
¿Qué entidades trabajan en el mejoramiento de la calidad de educación?	El Ministerio de Educación Nacional, bajo la coordinación de la Asociación de Facultades de Educación y en conjunto con maestros, catedráticos y	Aunque el mejoramiento de la calidad en la educación se viene desarrollando

	miembros de la comunidad educativa.(plan de desarrollo, 2003)	desde hace 8 años, los procesos educativos siguen fortaleciendo la gran brecha entre lo que se enseña y lo que se debería enseñar, pareciera que no se acogen todas las reformas que plantea el MEN.
¿Qué se debe saber y saber hacer en las distintas áreas y niveles?	Los estándares se constituyen en herramienta privilegiada para que cada institución pueda reflexionar en torno a su trabajo, evaluar su desempeño, promover prácticas pedagógicas creativas que incentiven el aprendizaje de sus estudiantes y diseñar planes de mejoramiento que permitan, no solo alcanzarlos, sino ojalá superarlos. (MEN)	La enseñanza de las ciencias se debe basar en los estándares básicos de competencias, ya que es una herramienta con criterios muy claros que se deben cumplir.
¿Que se propone para que los estudiantes comprendan y usen el conocimiento de las ciencias para dar	El área de ciencias naturales ha propuesto siete competencias específicas: Identificar, Indagar, explicar, comunicar,	Las competencias científicas propuestas para el área de las ciencias naturales

respuestas a sus preguntas, ya sean de carácter disciplinar, metodológico y actitudinal?	Trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento (MEN)	se deben desarrollar en el aula de clase ya que articulan el conocimiento científico con las capacidades de los estudiantes para resolver preguntas que le puedan surgir.
Contribución a partir de los lineamientos curriculares	Dieron las pautas para generar estrategias en el desarrollo de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI), y en las actividades de aula y para propiciar cambios en la educación.(Artículo 78, de la ley 115 de 1994)	Apoyarse en los lineamientos curriculares y dar cumplimiento a las pautas sugeridas, propiciarán cambios en la educación, desde las mismas actividades que se desarrollan en el aula.
Contribución a partir de los estándares básicos de competencias	Se planteó como un propósito, en relación con la equidad social, en el sentido de orientar los procesos educativos y garantizar que todas las instituciones escolares del país ofrezcan a sus alumnos la misma calidad	Los estándares básicos de competencias dan cumplimiento a la equidad social, en el sentido que garantizan que todos los

	de educación. (ley 715 del 20016, en su artículo 5º)	estudiantes de nuestro país estén siendo formados bajo la misma calidad de educación.
¿Para qué áreas se elaboran los estándares básicos de competencias?	Matemática, lenguaje, ciencias naturales y ciencias sociales.	En vista de que los estándares básicos de competencias no se han construido para todas las áreas, se conoce como áreas fundamentales del conocimiento a matemática, lenguaje, ciencias naturales y ciencias sociales.
¿Qué son los estándares básicos de competencias?	Criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender los niños, niñas y jóvenes, y además establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de <i>saber</i> y <i>saber hacer</i> en contexto en cada una de las áreas y niveles.	Consideramos a los estándares básicos de competencias una guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden.
¿Cuál es el énfasis de los estándares básicos	Énfasis en competencias, buscando así el desarrollo de	Las competencias suponen el énfasis

en el área de ciencias naturales?	las habilidades y actitudes científicas por parte de los estudiantes.	de los estándares básicos de competencias, más que los contenidos.
Contenido de la columna central de los estándares básicos de competencias “manejo conocimientos propios de las ciencias naturales”	Esta columna se divide en tres sub columnas, donde se presentan las acciones de pensamiento para producir el conocimiento propio de las ciencias naturales. Es necesario establecer relaciones entre los tres ejes básicos: entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología y sociedad.	En los estándares básicos de competencias se encuentran divididos y a la vez articulados los 3 componentes, los mismos que evalúa pruebas saber : entorno vivo, entorno físico, C.T.S.
¿Para qué se establece un Sistema Nacional de Evaluación de la Educación?	Con el fin de velar por la calidad, por el cumplimiento de los fines de la educación y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos, en función de la calidad de la educación.(ley 115 de 1994).	Las pruebas saber se aplican, entre otros aspectos con el fin de velar por el cumplimiento de los fines de la educación.
¿Cómo opera el sistema nacional de la evaluación de la educación?	Opera en coordinación con el Servicio Nacional de Pruebas del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, y con las entidades territoriales y son base para el establecimiento	Las pruebas saber son una de las bases para el establecimiento de programas de mejoramiento del servicio público

	de programas de mejoramiento del servicio público educativo. (artículo 67 de la Constitución Política, el Ministerio de Educación Nacional)	educativo.
¿Qué evalúa el sistema de educación nacional?	La calidad de la enseñanza que se imparte, el desempeño profesional del docente y de los docentes directivos, los logros de los alumnos, la eficacia de los métodos pedagógicos, de los textos y materiales empleados, la organización administrativa y física de las instituciones educativas y la eficiencia de la prestación del servicio.	Los niveles alcanzados en las pruebas estandarizadas saber por parte de los estudiantes, son una gran evidencia de los procesos educativos que se llevan a cabo en la institución educativa y dan muestra de que tan eficiente es la misma prestando el servicio educativo.
¿Qué sucede con las instituciones que presenten resultados deficientes en la evaluación?	Deben recibir apoyo para mejorar los procesos y la prestación del servicio. Aquéllas cuyas deficiencias se deriven de factores internos que impliquen negligencias y/o responsabilidad darán lugar a sanciones por parte de la autoridad administrativa	Las instituciones educativas se preocupan más por la sanción que puedan recibir por parte de la autoridad administrativa competente al

	competente...”.	presentar bajos resultados, que por mejorar los procesos a partir de sus deficiencias, lo cual las lleva a adoptar medidas para alcanzar muy buenos resultados sin importar pasar por encima de muchos procesos.
--	-----------------	--

La información recogida en esta etapa, nos permite evidenciar la existen de unas orientaciones curriculares establecidas por el estado para la enseñanza de las Ciencias Naturales, en este caso, estas orientaciones plantean el hecho de que se deben desarrollar competencias científicas, de esta manera permite ubicarnos en dar respuesta a una necesidad real en la sociedad actual.

Las orientaciones curriculares emanadas por el MEN son muy claras al respecto, donde la educación por competencias es concreta, lo que los estudiantes deben saber y saber hacer, al igual que los aportes para generar cambios en los procesos educativos desde el aula de clase a partir de los lineamientos curriculares, pero al parecer no se usan correctamente si retomamos los resultados que se obtienen en las pruebas saber, que es la entidad encargada de dar cuenta de que se esté dando cumplimiento a los fines de la educación en cada una de las instituciones educativas.

Las orientaciones para la enseñanza de las ciencias naturales están plasmadas en los estándares básicos de competencias, entendiéndose este documento como una herramienta privilegiada para las instituciones educativas, al igual que los lineamientos curriculares aunque estos dan pautas más específicas para mejorar

procesos educativos y en muchas ocasiones pareciera que no se acogen de manera eficaz las reformas curriculares.

Se encuentra que existe una articulación entre las orientaciones curriculares establecidas por el estado y las pruebas saber ya que estas son las encargadas de revisar si se cumple o no con los estándares básicos de competencias, las cuales evalúan las competencias científicas y se fundamentan en los estándares básicos de competencias.

5.1.3 Etapa 3: Contraste etapa 1 y etapa 2.

En esta etapa, a partir de la información que se recogió en el desarrollo de las 2 primeras etapas de la fase 1, se logra encontrar el intercepto entre la evaluación interna y la evaluación externa, el cual se da frente a las competencias científicas y los estándares básicos de competencias.

En este caso, considerando que se pretende articular la evaluación interna con la evaluación externa y que el intercepto son las competencias científicas que son evaluadas en las pruebas saber, nos permitimos hacer una rejilla donde se ubican las categorías de encuentro entre las orientaciones de las pruebas saber y las orientaciones para la enseñanza de las ciencias por el MEN.

Tabla 3: Contraste entre las orientaciones del MEN para las Ciencias y las orientaciones de las pruebas saber

CATEGORÍAS DE CONTRASTE	PRUEBAS SABER	MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL	Análisis
¿Cómo contribuye a la calidad?	Mediante la realización de evaluaciones periódicas.	Establece un Sistema Nacional de Evaluación de la Educación con el fin de velar por la calidad.	Ambos ven en la evaluación un contribuyente para mejorar los procesos de calidad, articulándose

			entre sí.
¿Cómo relacionan su práctica con la equidad?	En la evaluación todos los estudiantes del país participan.	Orienta los procesos educativos y garantiza que todas las instituciones escolares del país ofrezcan a sus alumnos la misma calidad de educación. (Ley 715 del 2001, en su artículo 5º) haciendo uso de los estándares básicos de competencias.	Así como la educación se estandariza para que todos los niños, niñas y jóvenes reciban la misma educación de calidad, pruebas saber evalúa a todos los estudiantes bajo el supuesto de estar siendo formados con los mismos estándares.
¿En que contribuye la evaluación?	Contribuye al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana.	Es base para el establecimiento de programas de mejoramiento del servicio público educativo.	A partir de los resultados de la evaluación, se establecen programa de mejoramiento, “lo que no se evalúa no se mejora”

Estándares	Su diseño está alineado con los estándares básicos de competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.	Criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender los niños, niñas y jóvenes, y además establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de <i>saber y saber hacer</i> en contexto en cada una de las áreas y niveles.	Los estándares deben ser las referencias para enseñar lo que deben aprender los estudiantes en cada nivel, por esta razón son referencia para el diseño de las pruebas saber.
Componentes entorno vivo entorno físico C.T.S.	Los cuadernillos contienen 4 preguntas del entorno vivo, 4 del entorno físico y 4 de C.T.S.	Dentro de los estándares básicos de competencias se encuentran las acciones de pensamiento para producir el conocimiento propio de las ciencias naturales. entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología	Los componentes que se encuentran en los estándares son tenidos en cuenta para formular las preguntas de cuadernillos, hacen parte de la evaluación.

		y sociedad	
En cuanto a las competencias científicas.	Evalúa 3 competencias específicas (científicas): identificar, indagar y explicar.	Propone siete competencias específicas (científicas): Identificar, Indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento (MEN).	En el aula se deben desarrollar todas las competencias, en cumplimiento a las finalidades de la educación, pero todas no pueden ser evaluadas en una prueba de lápiz y papel por tal razón, se evalúan solo 3 de ellas en las prueba saber: identifica, indagar y explicar.
Áreas fundamentales	La evaluación tiene preguntas sobre matemáticas, lenguaje, ciencias naturales y sociales y un componente sobre ciudadanía.	Los estándares básicos de competencias se encuentran para las áreas matemática, lenguaje, ciencias naturales y sociales.	Las ciencias naturales hacen parte de las áreas fundamentales, por lo tanto son evaluadas en las pruebas saber.

El resultado de esta etapa nos permite identificar varios puntos de encuentro entre las orientaciones de las pruebas saber y las orientaciones del MEN, el principal factor que articula a estas 2 entidades son las competencias científicas, en vista de que son las que evalúa pruebas saber, debido a que el MEN propone el desarrollo de las mismas en el aula de clase y pruebas saber las evalúa bajo el supuesto de que estas están siendo desarrolladas, pero por la naturaleza y características solo se evalúan 3 de ellas: identificar, indagar, explicar, debido a que: Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento deben desarrollarse en el aula, no puedan ser rastreadas desde una evaluación externa.

Se encuentra también, que los docentes se deben valer de los estándares básicos de competencias en la enseñanza de las áreas fundamentales, entre ellas las ciencias naturales, ya que son una herramienta privilegiada que debe respaldar estos procesos, al mismo tiempo que manejar los 3 componentes (entorno vivo, entorno físico y C.T.S) pues son de estos componentes de donde se formulan las preguntas de los cuadernillo de las pruebas saber, quien elabora una pregunta debe partir de estas definiciones para adecuar tanto el enunciado de la pregunta como la competencia a la cual hace referencia a dichas características.

Este panorama es vital considerando que se diseñara una propuesta pedagógica, de esta manera serán tenidos en cuenta: las competencias a desarrollar y los 3 componentes (entorno vivo, físico y CTS).

Para propiciar el desarrollo de las competencias científicas que evalúa prueba saber 9º: identificar, indagar y explicar es importante tener en cuenta cual es el propósito de cada una y de qué forma se puede efectuar, las cuales se organizan en una tabla a continuación:

Tabla 4: Propósitos de las competencias científicas que evalúan las pruebas saber

Competencia	Su propósito
IDENTIFICAR	Tienen que ver con la capacidad para, por ejemplo, clasificar organismos o materiales de acuerdo con sus propiedades, características, funcionamiento y usos, u otras categorías, finas y gruesas que permitan una agrupación; reconocer la estructura que le permite a un organismo particular vivir en un ambiente determinado; asociar elementos comunes, que determinen una particularidad, a un grupo de organismos o materiales.
INDAGAR	Evalúa la capacidad para el planteamiento de nuevas preguntas, la búsqueda y establecimiento de relaciones de causa–efecto, la consulta en los libros u otras fuentes de información, la capacidad para hacer predicciones, identificar variables, seleccionar experimentos adecuados y organizar y analizar resultados. La prueba presenta gráficas y tablas de datos como una forma de reconocer la capacidad de los estudiantes para interpretar representaciones y para reconocer correlaciones, regularidades y patrones.
EXPLICAR	El estudiante debe seleccionar la explicación más adecuada para dar razón de un problema o de una situación particular, deducir la validez de un argumento a partir de los referentes conceptuales que posee, o que se presentan en el enunciado, o a partir de la búsqueda de relaciones y conexiones entre fenómenos y conceptos.

Las pruebas saber además de evaluar las 3 competencias, también ubica a los estudiantes en uno de los 3 niveles de competencias, que son el grado de complejidad y abstracción de los procesos que el niño y la niña debe realizar en el momento de dar respuesta a una determinada pregunta.

Estos niveles se constituyen en puntos de referencia para la construcción de las preguntas, para la descripción del progreso de los estudiantes, para fijar algunas metas de la enseñanza de las ciencias y para orientar las actividades de los docentes en el aula.

Nivel C: El estudiante que alcanza este nivel reconoce y diferencia los fenómenos del entorno cotidiano a partir de nociones o categorías que le permiten discriminar aspectos cualitativos y cuantitativos de estos eventos. Hace uso comprensivo de su conocimiento cotidiano y escolar para la solución de problemas del Entorno Vivo, del Entorno Físico y reconoce la influencia de la ciencia y la tecnología en la sociedad. Utiliza la información que proporcionan los textos, tablas y gráficos y la que ha obtenido a partir de su práctica de aula para establecer relaciones sencillas entre dos fenómenos o variables atendiendo a criterios de causalidad.

En este nivel logra construir explicaciones basándose en nociones o categorías que le permiten reconocer fenómenos cotidianos.

Nivel D: El estudiante que alcanza este nivel reconoce, diferencia y analiza los fenómenos de la naturaleza empleando categorías y conceptos. En consecuencia, maneja un lenguaje más elaborado de los fenómenos naturales y sociales.

Utiliza la información que proporcionan los textos, tablas, gráficos y la que ha obtenido en sus prácticas de aula para establecer relaciones entre fenómenos o variables atendiendo a principios de causalidad, a criterios de inclusión o exclusión y de correlación. En este nivel logra construir explicaciones empleando nociones o conceptos que permiten caracterizar los fenómenos naturales.

Nivel E: El estudiante que alcanza este nivel reconoce, interpreta, analiza y hace inferencias de los fenómenos de la naturaleza basándose en conceptos y teorías.

En consecuencia, maneja un lenguaje más elaborado de los fenómenos naturales y sociales.

Utiliza la información que proporcionan textos, tablas y gráficos, selecciona métodos adecuados y usa conceptos y teorías para la resolución de problemas. En este nivel construye explicaciones basándose en conceptos y teorías que permiten dar razón de una situación problema o de un fenómeno natural.

La estructura de la prueba, entonces, propone preguntas alrededor de situaciones de la vida diaria para estimular la costumbre de observar el medio y las situaciones cotidianas y de preguntar por los fenómenos desde la perspectiva de las ciencias naturales.

5.2 FASE 2: INTERACTIVA

En el desarrollo de esta fase, se pretende recopilar información de diferentes fuentes sobre cómo desarrollar las competencias científicas para la enseñanza de las ciencias, se desarrolla alrededor de 4 etapas cada una de las cuales, recoge información de una fuente determinada.

5.2.1 Etapa 1: Conocer los criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas a partir de investigaciones realizadas.

En esta etapa se recoge información sobre aspectos que dan cuenta de acciones específicas que al tenerlas en cuenta reúnen características que permiten el desarrollo de competencias científicas, las cuales han sido propuestas por diferentes autores que siguen esta misma ruta de investigación, a continuación se describen:

- “Estudiar en detalle cada una de las Pruebas SABER, permite identificar la estructura con que se evalúa, los énfasis de las preguntas y la dinámica de estas” dicho por José Leonardo Rincón en (Altablero, 2010) lo cual le facilitará al docente diseñar propuestas pedagógicas de enseñanza encaminadas al desarrollo de competencias científicas, teniendo en cuenta los requerimientos para poder desarrollar cada una de estas. Así como

dice el **ICFES** sobre la utilidad de las pruebas saber a los docentes: “A los *docentes* las pruebas les pueden ser muy útiles como herramientas pedagógicas en el aula de clase. Las preguntas de las pruebas pueden suministrar claves útiles sobre las competencias que deben desarrollar los estudiantes. Además su discusión en clase puede ser un buen ejercicio pedagógico sobre la puesta en juego de los conocimientos científicos para abordar problemas con cierto grado de complejidad. Las pruebas pueden también darle claves al docente para orientar el currículo y las formas de enseñanza”.

- “la escuela debe ser el espacio en el que se canalice la capacidad de asombro, de observación, de indagación, de conjeturar y proponer hipótesis que tienen los niños y las niñas. Como complemento, se requiere entonces la participación y orientación de docentes que estimulen permanentemente las iniciativas de estos estudiantes para que la intención de formar investigadores y de desarrollar en ellos competencias científicas, sea una realidad”. (MEDINA)
- El desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes obedece directamente al conocimiento profesional del docente, especialmente al conocimiento didáctico del contenido ya que este se funda en una síntesis de los otros tipos de conocimiento, por lo cual merece que el docente reflexione acerca de su naturaleza e implicaciones en su enseñanza (Chona et al. 2008). Tomado de (Orozco Arlet, 2012).
- La enseñanza por indagación permite el desarrollo de competencias científicas, esto implica que el aprendizaje de conceptos científicos este enmarcado en criterios específicos de la enseñanza en las que los alumnos tengan oportunidades de desarrollar ciertas competencias e ideas relacionadas con el proceso de construir conocimiento científico (Podestá, 2012).
- Para potencializar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, es necesario reconocer el contexto natural cercano al colegio y convertirlo en un escenario de investigación, reconocer los intereses y

necesidades de los niños; motivarlos de manera adecuada, fomentar el trabajo en grupo. Permitir espacios de exploración de sus entornos, de su laboratorio (experimentación); usando medios audiovisuales y ayudas de tipo lúdico. En primer lugar una clase donde haya una participación conjunta, no una clase magistral, una clase donde los estudiantes sean protagonistas de su aprendizaje (Amaya).

- Hay múltiples factores que dificultan el cambio de metodologías, lo que es fundamental para el desarrollo de competencias, que permitirían mejorar las prácticas pedagógicas y contribuir de mejor forma al desarrollo de los estudiantes del siglo XXI (Ganga).
- Grant Wiggins y Jay McTighe¹³ proponen pensar en la evaluación desde la misma planificación de las clases, planificando “de atrás hacia adelante” : ¿Qué debería poder demostrar un alumno que alcanzó los aprendizajes que buscábamos? ¿Qué demostraría uno que aún no los alcanzó, o que los alcanzó parcialmente?
- las competencias científicas no forman parte de un pensamiento “natural” (prueba de ello es que buena parte de la población no ha desarrollado herramientas de pensamiento científico) y, por tanto, son contenidos que debemos enseñar planificando actividades específicas y dedicando tiempo para ello una estrategia que suele dar buenos resultados es realizar un diagnóstico a partir del primer tema del año, sin recurrir a temas de los años anteriores .Desde esta mirada, resulta perfectamente posible diagnosticar en qué situación se encuentran los alumnos incluso con un tema que no han visto antes (Collo).
- Según las conclusiones de la investigación “desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación” (**García y Ospina, 2011**), desarrollar competencias en los estudiantes requiere de las siguientes condiciones:
 - ✓ Que el docente tenga un pleno conocimiento de la ciencia
 - ✓ Abordar en lo posible todas las dimensiones de la ciencia , para contribuir a la formación de individuos críticos y reflexivos

- ✓ Que el docente proponga e implemente estrategias de enseñanza y aprendizaje en las que presenten conceptos ligados a la realidad y a contextos específicos
 - ✓ Emplear los proyectos de investigación escolar permiten al estudiante aproximarse a la forma en que trabajan y piensan los científicos.
-
- Según lo dicho por Collo, la ciencia es una moneda de dos caras: la primera, la cara de la moneda más presente en las escuelas hoy es la ciencia como producto, un conjunto de conocimientos, de aquello que “se sabe”, de ese conocimiento que los científicos han generado en los últimos siglos. La otra cara es la ciencia como proceso, un modo de explorar la realidad a través del cual se genera ese conocimiento. En la cara de la ciencia como proceso, juegan un papel fundamental del pensamiento lógico la imaginación, la búsqueda de evidencias, la contrastación empírica, la formulación de modelos teóricos y el debate en una comunidad que trabaja en conjunto para generar nuevo conocimiento. Esta dimensión de las Ciencias Naturales es la que, habitualmente, está ausente en las escuelas. Pensar la ciencia como un proceso implica hacernos una pregunta fundamental: ¿Cómo sabemos lo que sabemos?. Para desarrollar competencias deben estar presentes las dos caras de la moneda en el aula (Collo).
 - En una enseñanza que presente a la ciencia como producto y como proceso, ambas dimensiones deberán estar contempladas a la hora de evaluar los aprendizajes de los alumnos. Dicho de otra manera, nuestras evaluaciones deberán tener en cuenta tanto los aprendizajes de conceptos como de competencias científicas (Collo).
 - Que los docentes identifiquen los conceptos clave que van a enseñar en la unidad (favoreciendo que prioricen aquellos que son más importantes), y por el otro, que sean claros en qué competencias científicas van a enseñar. Esto es útil para que, desde el vamos, las

competencias científicas estén contempladas como contenidos de enseñanza, y que el docente sea consciente de cuáles está enseñando al presentar cada tema. (Collo)

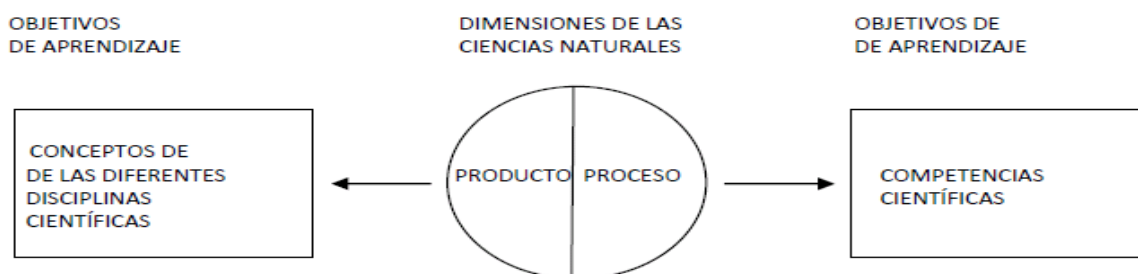


Figura 1: Dimensiones de las ciencias naturales

Fuente: “Ciencias naturales material para directivos educación primaria por: Mariela Collo, coordinado por Melina Furman; Pablo Salomón; Ana Sargorodski.- 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Instituto Internacional de Planeamiento de la educación IIPE- Unesco, 2012. Internet. ISBN 978-987-1836-81-9.

A continuación se muestran 3 preguntas tomadas de cuestionarios aplicados en pruebas saber 9° en años anteriores, se ubica un ejemplo por cada una de las competencias evaluadas (identificar, indagar, explicar).

Cada una indica el tipo de competencia que evalúa, acompañada de la respuesta correcta (clave), la acción de pensamiento y el componente, lo cual aporta significativamente al diseño de la propuesta pedagógica a través de la secuencia de actividades que se propondrán y nos permite entender qué tipo de pregunta apunta a evaluar qué tipo de competencia, al final del documento (anexo 4), se encuentran más preguntas de este tipo.

Responde la pregunta de acuerdo con el siguiente texto.



Figura 2: Esquimal en el Ártico

Esta foto muestra a un esquimal que vive en el Ártico. Antiguamente los esquimales vivían en iglús o viviendas construidas con bloques de hielo y se dedicaban principalmente a la caza y a la pesca. La dieta se basaba en animales con un alto contenido de grasa como focas marinas alces y peces. En las últimas décadas las costumbres de los esquimales han cambiado: ahora viven en comodidades como calefacción, servicios de salud y, en especial, vacunación de los niños contra enfermedades producidas por virus y bacterias. Sus hábitos alimenticios también han cambiado, ahora consumen gaseosas (bebidas azucaradas) pan, papas fritas y hamburguesas.

- 1. En los últimos años ha aumentado el porcentaje de esquimales con problemas de obesidad. Los hijos de los esquimales obesos también están volviéndose obesos. ¿Cuál de las afirmaciones explica la aparición de este fenómeno?**
 - a. La obesidad es una característica hereda independiente del entorno.
 - b. Los hijos de esquimales están sujetos a los mismos factores que causan obesidad en los padres.
 - c. La obesidad es causada por la duplicación de un gen en las nuevas generaciones.
 - d. La obesidad es una característica que los ayuda a sobrevivir en las nuevas condiciones de vida.

Acción de pensamiento: Comprender la necesidad de seguir hábitos saludables para mantener la salud.

Clave: B

Competencia: Explicación de fenómenos

Componente: Ciencia, tecnología y sociedad

2. La siguiente grafica muestra el cambio en los niveles de glucosa en la sangre de una persona diabética y de otra no diabética después de tomar una solución de glucosa:

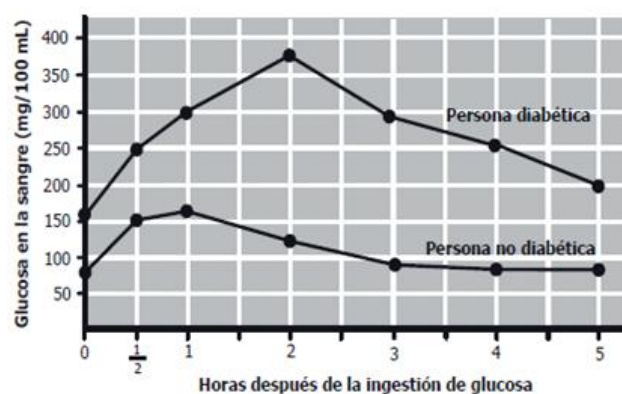


Figura 3: niveles de glucosa en la sangre

De acuerdo con la gráfica, puede afirmarse que una persona sufre de diabetes si tres horas después de haber tomado una solución de glucosa.

- a. La cantidad de azúcar en la sangre es muy alta.
- b. La cantidad de azúcar en la sangre permanece constante.
- c. El nivel de azúcar en la sangre es igual al de la persona no diabética.
- d. El nivel de azúcar en la sangre es inferior al inicial.

Acción de pensamiento: Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.

Clave: A

Competencia: Indagación

Componente: Entorno vivo

3. María observa la siguiente figura en un libro

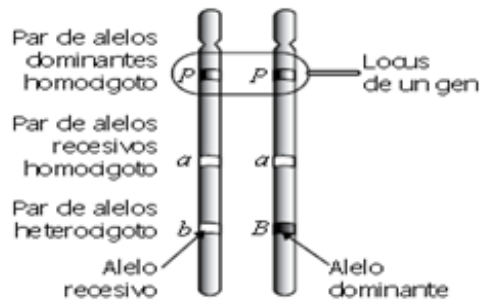


Figura 4: Alelos

Con base en este dibujo, María puede definir un alelo como:

- a. Posibles variantes que puede tener un mismo gen.
- b. La característica que se manifiesta en todos los miembros de una población.
- c. La estructura más pequeña que compone a todos los genes.
- d. La estructura del cromosoma que sirve para alojar a los genes.

Acción de pensamiento: Comprender la función de la reproducción en la conservación de las especies y los mecanismos a través de los cuales se heredan algunas características y se modifican otras.

Clave: A

Competencia: Identificar

Componente: Entorno vivo

5.2.2 Etapa 2. Conocer los criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas a partir de experiencias de docentes en ejercicio.

Para obtener información en esta etapa, se diseñó una entrevista estructurada, donde el entrevistador conoce de antemano directa o indirectamente la situación, es decir, se conocen los elementos que conforman el concepto y la guía de la entrevista es rígidamente estandarizada. Las preguntas formuladas permiten ampliar la información, uniformizar las respuestas y hacer comparaciones entre las respuestas de los entrevistados, debido a que a todos se les hace las mismas preguntas, con la misma formulación y en el mismo orden.

La entrevista se le proporciono a 6 docentes en ejercicio, con preguntas orientadas a conocer sus opiniones respecto a las competencias científicas, al igual que las estrategias que emplean en su quehacer diario para desarrollar competencias científicas en el aula (Anexo 2).

Considerando que la entrevista es semi-cuantitativa, ya que las preguntas son abiertas pero las respuestas de las mismas permiten hacer una comparación, se hace un respectivo análisis y se establecen categorías de respuesta por similitud o diferencias según el tipo de pregunta para proceder a cuantificar con los respectivos porcentajes.

En los siguientes gráficos, se enuncian los parámetros que permiten establecer categorías de respuesta, y da muestra de la cantidad de entrevistados que se ubican en cada una de las categorías.

1. Años ejerciendo la profesión docente

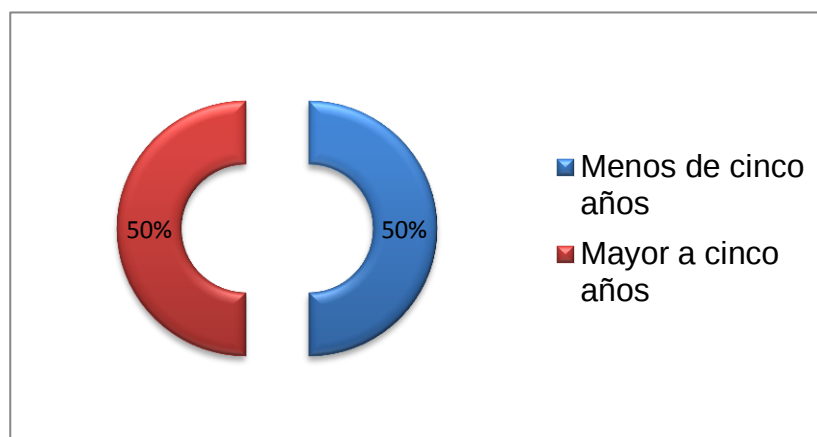


Figura 5: Encuesta. Categoría Años ejerciendo la profesión

Como se observa en la gráfica el 50% de los maestros encuestados cuenta con más de cinco años de experiencia y el otro 50% cuenta con menos de cinco años. Lo que nos permite ver experiencias pedagógicas de maestros que están iniciando su carrera docente y por otro lado maestros que han consolidado una experiencia significativa en la enseñanza de las ciencias.

2. Sector educativo en el que ejerce la profesión docente

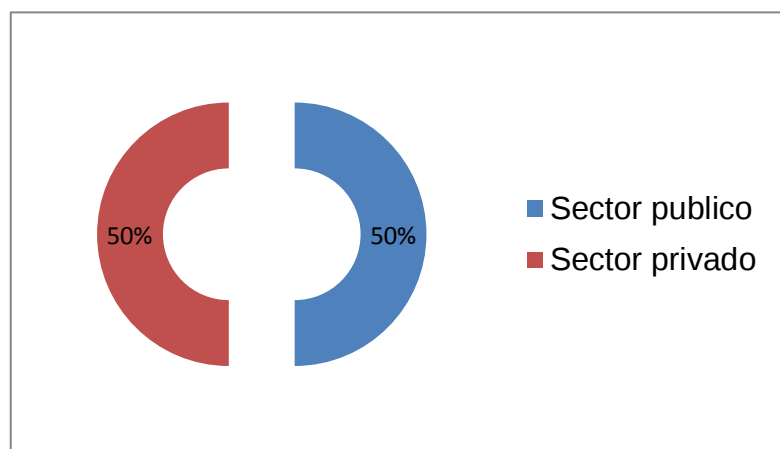


Figura 6: Encuesta- categoría: Sector educativo

Al igual que en la anterior figura se evidencia que en un 50% los maestros encuestados pertenecen al sector público y un 50% al sector privado.

3. ¿Cómo concibe la competencia científica?

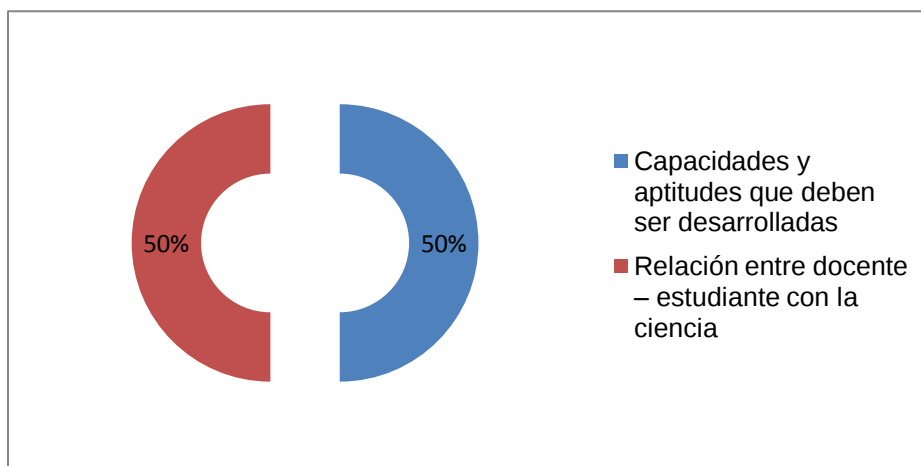


Figura 7: Encuesta- categoría: Definición competencia científica

Referente a la concepción de la competencia científica el 50% de los profesores la relacionan con las capacidades y aptitudes que deben ser desarrolladas por los estudiantes a través del proceso de enseñanza y aprendizaje, el 50 % restante plantea la competencia científica en función de la relación entre el docente y el estudiante con el conocimiento científico.

4. ¿Cuántas de las competencias científicas que debe desarrollar un estudiante reconoce?

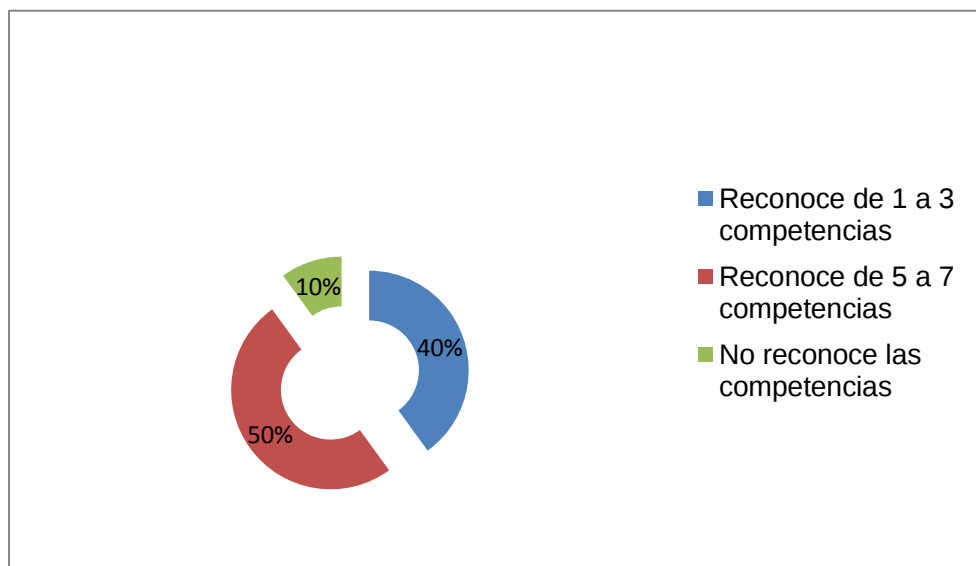


Figura 8: Encuesta- categoría: reconocimiento de las competencias científicas

Frente al reconocimiento de las competencias científicas a desarrollar en la enseñanza de las ciencias un 50% de los maestros reconoce las 7 competencias científicas que se proponen en la enseñanza de las ciencias, un 40% reconoce entre 1 y 3 competencias propuestas y un 10% no reconoce ninguna de las competencias científicas. El no reconocimiento de las competencias influye directamente en el desarrollo de estas en el aula de clases.

5. ¿Reconoce las competencias que evalúa pruebas saber?

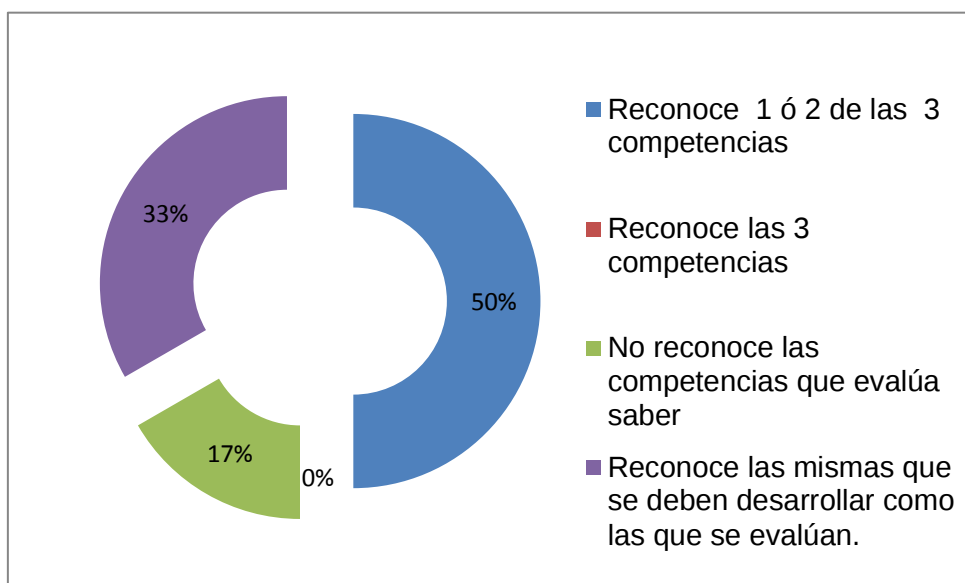


Figura 9: Encuesta- categoría: Competencias científicas que evalúa las pruebas saber

Ahora bien, frente al reconocimiento de las competencias científicas que evalúa las pruebas el 50% de los maestros encuestados reconocer 1 o 2 de las 3 competencias evaluadas en ciencias naturales, el 33% asume las competencias científicas que se deben desarrollar en el proceso de enseñanza-aprendizaje como las que evalúa las pruebas saber el 17 % no reconoce las competencias que orientan las pruebas saber en ciencias naturales, finalmente el 0% reconoce las tres competencias que se evalúan.

6. Emplea como estrategias para el desarrollo de competencias científicas:

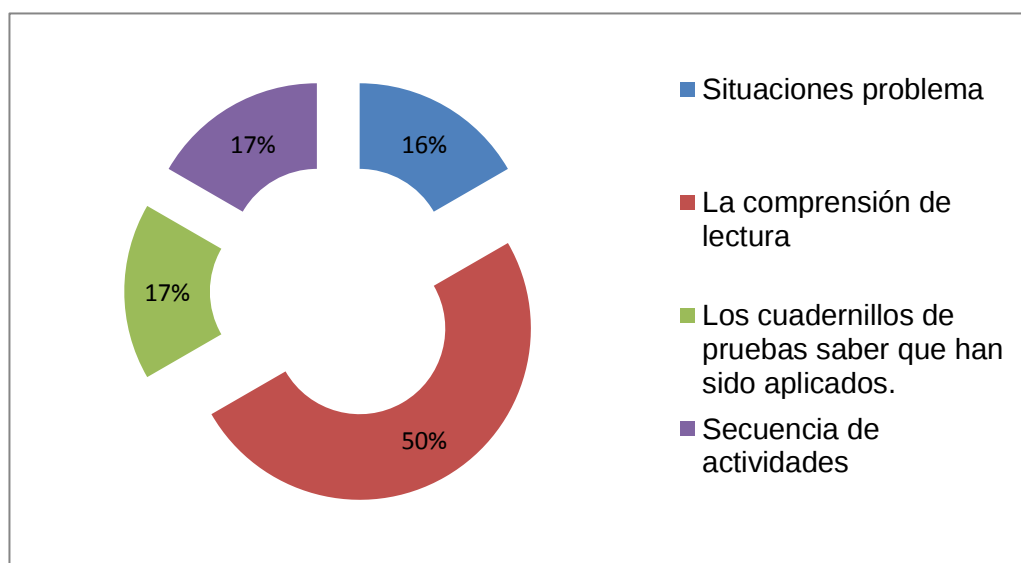


Figura 10: Encuesta- categoría: Estrategias para el desarrollo de competencias científicas

Dentro de las estrategias utilizadas por los maestros encontramos que la comprensión de lecturas es la más utilizada con un 50%, los cuadernillos de las pruebas saber aplicadas anteriormente y las secuencias de actividades se manejan en un 17% cada una y tan solo un 16% habla de situaciones problemas.

7. Estrategias que permiten el desarrollo de competencias científicas

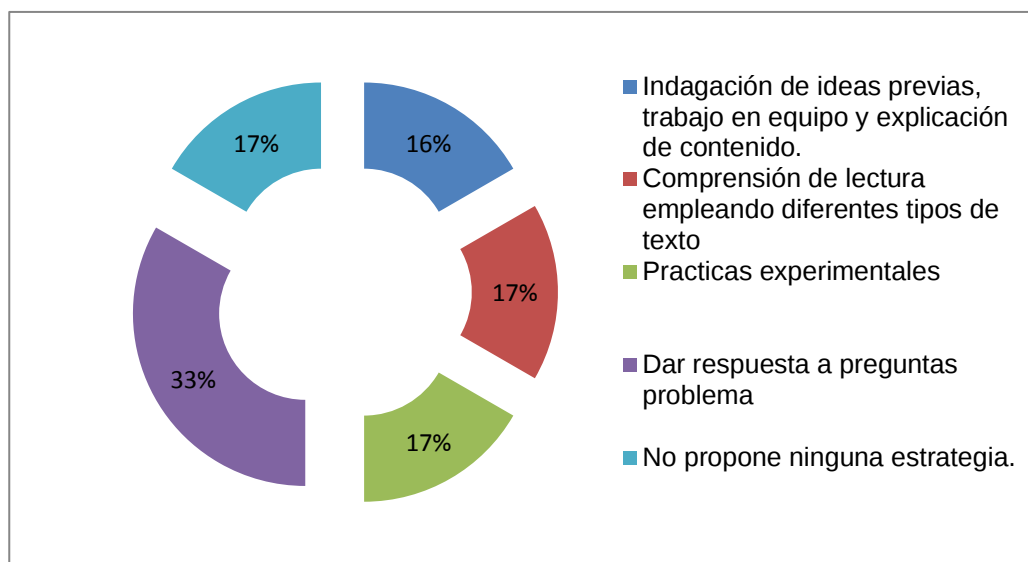


Figura 11: Encuesta- categoría: Estrategias que permiten el desarrollo de competencias científicas

En relación a las estrategias que proponen los maestros para el desarrollo de competencias científicas un 33% de los maestros encuestados propone dar respuestas a preguntas problema, un 17% propone la indagación de ideas previas, el trabajo en equipo y la explicación del contenido. En igual porcentaje se proponen las prácticas experimentales y la comprensión de lectura empleando diferentes tipos de texto. Finalmente solo un 16% no propone ninguna estrategia específica.

8. Aspectos que permiten desarrollar competencias científicas

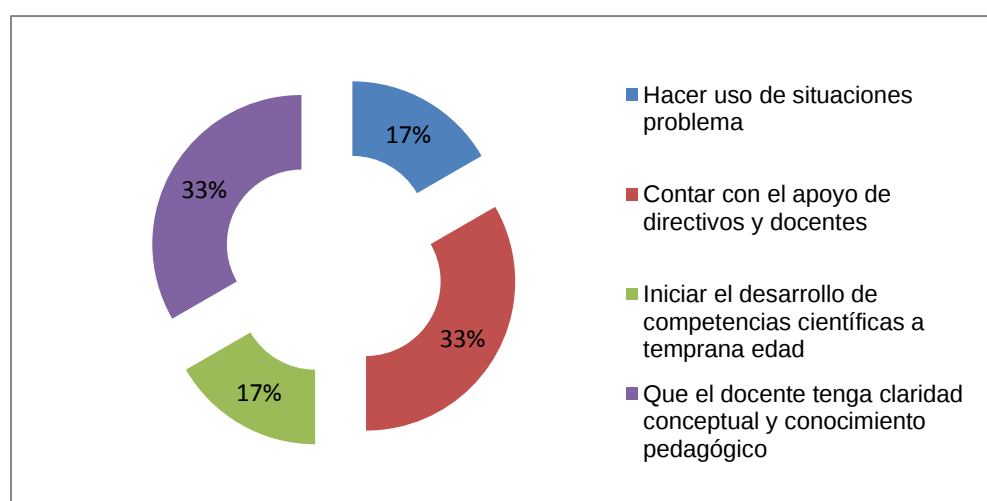


Figura 12: Encuesta- categoría: Aspectos que permiten desarrollar competencias científicas

Finalmente, frente a los aspectos que permiten desarrollar competencias científicas un 33% plantea contar con el apoyo de directivos y docentes, y con el mismo porcentaje que el docente tenga claridad conceptual y conocimiento pedagógico. Un 17% plantea el uso de situaciones problemas y otro 17% iniciar el desarrollo de competencias científicas a temprana edad.

Las respuestas de cada uno de los entrevistados, anexadas en la presente investigación, nos permiten validar aspectos que se han considerado anteriormente encontrados en la literatura, los cuales se enmarcan en 2 grupos:

- (i) Aquellos relacionados con factores que dan cuenta de que los docentes no han sido formados por competencias en su carrera profesional, por ende no tienen una clara noción de lo que son las competencias científicas y como desarrollarlas, de esta manera los estudiantes no están siendo formados por competencias en el aula de clase.
- (ii) Aquellos relacionados con aspectos que permiten el desarrollo de competencias científicas.

Descripción:

- (i) Los docentes no tienen claridad en la definición de competencia científica, los docentes en su mayoría no están capacitados en formación por competencias, solo 1 de las docentes entrevistadas mencionó correctamente las 7 competencias que se deben desarrollar según el MEN, se encontró que 1 de los docentes confunde las competencias con asignaturas, ninguno de los docentes tiene claridad en las 3 competencias que evalúa pruebas saber, teniendo en cuenta que es una prueba que se desarrolla en lápiz y papel, 1 de los docentes no sabe que ciencias naturales es una de las áreas que evalúa pruebas saber, solo piensa que son evaluadas matemática y lenguaje, y finalmente se encuentra que están siendo usados cuadernillos de preguntas que saber ha aplicado en años anteriores .
- (ii) Las respuestas en cuanto a las estrategias o aspectos que permiten el desarrollo de competencias tienen un acercamiento con algunos de los aspectos encontrados en la literatura para el desarrollo de competencias aunque no se evidencia que se trabajen de una forma adecuada, se propone lo siguiente: los estudiantes se deben ubicar en una situación problema, los textos son de utilidad para desarrollar competencias, las actividades deben tener una secuencia, el docente debe tener una clara noción conceptual y pedagógica, las practicas experimentales permiten

desarrollar competencias, se debe contar con el apoyo del docente y directivos, se debe iniciar a desarrollar competencias desde temprana edad y no un tiempo antes de la prueba.

Los aportes de los docentes son muy significativos, debido a que dejan ver la necesidad y lo pertinente de nuestro trabajo de investigación, por el desconocimiento en cuanto a las competencias científicas, sin embargo tienen estrategias importantes que contribuyen al desarrollo de competencias científicas, pero se evidencia que no se hace de una manera consiente debido al desconocimiento que tienen sobre que caracteriza a cada una de las competencias y que actividades están dirigidas al desarrollo de cada una de estas.

Se rescata en las respuestas de algunos docentes que:

Los estudiantes se deben ubicar en situaciones problema para desarrollar competencias, que las actividades deben tener una secuencia, que el docente debe tener un claro conocimiento disciplinar y pedagógico, que las practicas experimentales también son importantes en este proceso y que no se debe preparar a los estudiantes antes de la prueba como una actividad externa, sino que se deben desarrollar desde el aula las competencias científicas.

5.2.3 Etapa 3: Selección de criterios específicos para el desarrollo de competencias científicas.

Para el desarrollo de esta etapa, se tiene en cuenta la información recogida en la literatura (etapa 1) y la información suministrada por maestros en ejercicio en la entrevista (etapa 2), para de manera concreta condensar los criterios específicos necesarias para tener en cuenta al momento de desarrollar competencias científicas en el aula, las cuales acogemos para nuestro trabajo ya que clarifica hipótesis que teníamos y nos orienta para concretar lo que se expuso inicialmente, reunimos de forma precisa aspectos claves para el desarrollo de competencias científicas en el aula.

Se aclara que el orden en que se listan a continuación no se relaciona con el grado de importancia que se le da, para nosotros cada uno tiene igual importancia al momento de ser tenidos en cuenta.

1. Promover en los estudiantes por medio de las clases el asombro, la observación y un modelo de indagación.
2. Tener pleno conocimiento profesional y didáctico de la disciplina a enseñar.
3. Que el docente evalúe continuamente su forma de enseñanza y los resultados que está obteniendo.
4. Permitir que los estudiantes sean protagonistas de su aprendizaje.
5. Reconocer los intereses de los estudiantes.
6. Tener claridad sobre la finalidad de cada una de las competencias: identificar, indagar y explicar, para diseñar en torno a estas la secuencia de actividades que componen la propuesta pedagógica.
7. Ser conscientes del tipo de competencia que se quiere desarrollar.
8. Establecer desde la planificación, indicadores que permitan conocer en qué medida los estudiantes alcanzaron los aprendizajes propuestos, sea total o parcialmente.
9. Establecer desde el inicio una relación entre los conceptos claves que se deben enseñar y las competencias científicas.

5.2.4 Etapa 4: Diseño de propuesta pedagógica para el desarrollo de competencias científicas.

El desarrollo de esta etapa contiene la propuesta como resultado de la presente investigación.

La propuesta no se aplica pero se considera importante a manera de ejemplificar y demostrar que es posible diseñar actividades que favorezcan el desarrollo de competencias científicas, cumpliendo con cada uno de los criterios específicos numerados anteriormente, siendo coherentes en lo que decimos y lo que queremos hacer. Se elige el grado 9° ya que este grado es uno de los niveles educativos para los cuales nos formamos como docentes y también, porque fue el

grado para el cual se revisaron los resultados de la prueba saber, sin embargo, la propuesta se puede adaptar para cualquier nivel educativo y también se puede aplicar a diferentes contextos e instituciones, sean de carácter público, privado, de cobertura y ubicados en zona rural o urbana.

Las 6 actividades diseñadas no indican el máximo de actividades que permite desarrollar competencias, esto solo se puede definir a medida que los estudiantes avanzan en el proceso. Se proponen actividades de diferente tipo, con la intención de mostrar las características que deben cumplir las preguntas que permiten el desarrollo de las competencias, lo que no quiere decir que sean la única forma de hacerlo.

Aunque nuestra propuesta se enfoca al desarrollo de las competencias científicas que evalúa saber 9° (identificar, indagar y explicar), también permite el desarrollo de las otras 4 competencias (comunicar, trabajar en equipo, Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente) que según el mandato del MEN se deben desarrollar en el aula, por ejemplo la actividad 1 (indagación de ideas previas) al mismo tiempo de desarrollar la competencia científica, indagar, también promueve el desarrollo de la competencia trabajo en grupo, incluso permite también desarrollar la competencia comunicar, de esta manera nos permitimos afirmar que una misma actividad permite el desarrollo de 2 o más competencias científicas.

A continuación, se hace mención de la forma en la que da cumplimiento esta propuesta a los criterios específicos listados en la etapa anterior:

Tabla 5: criterios para el desarrollo de las competencias científicas.

CRITERIO ESPECÍFICO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS.	¿CÓMO SE DA CUMPLIMIENTO AL CRITERIO ESPECÍFICO?
1. Promover en los estudiantes por medio de las clases el asombro, la observación y el modelo de indagación.	En el diseño de la propuesta, algunas de las actividades están diseñadas con este propósito, tal como es la actividad 1, indagación de ideas previas, donde se le muestra al estudiante información que no le permite dar una respuesta inmediata. Adicionalmente, se cumple con este criterio ya que se basa toda la propuesta en el modelo por indagación, cumpliendo con el perfil del docente y del estudiante.
2. Tener pleno conocimiento profesional y didáctico de la disciplina a enseñar.	Se cumple este criterio en la medida que se recopiló información para comprender todo lo relacionado con el contenido “las hormonas” para de esta manera buscar formas de intervención con los estudiantes desde su cotidianidad.
3. Que el docente evalúe continuamente su forma de enseñanza y los resultados que está obteniendo.	Se cumple con este criterio en la actividad intermedia, se diseña para que el docente conozca los resultados que está obteniendo de su forma de enseñanza y al mismo tiempo permite conocer el aprendizaje que han alcanzado los estudiantes (se aplica de manera individual), se emplea la pregunta tipo pruebas saber.
4. Permitir que los estudiantes sean protagonistas de su	Se cumple con este criterio en las actividades desde el inicio hasta el final, ya que el estudiante

aprendizaje.	es autónomo en las preguntas que se hace el mismo, en la manera en la que busca información para responder esta pregunta, en las observaciones que realiza para identificar la problemática en su entorno y cuando se le da la oportunidad de ser el quien explique a otros la los factores de causa y efecto de la problemática planteada.
5. Reconocer los intereses de los estudiantes.	Los intereses de los estudiantes, se identifican en la actividad de ideas previas y a partir de esta se diseñan las demás actividades, un ejemplo de esto puede ser el hecho de hablar de un personaje del cual los estudiantes conocen masivamente “Leonel Messi” llevarlos a comprender el porqué de la condición en su tamaño. se cumple con este criterio en la actividad 1 “indagación de ideas previas”
6. Tener claridad sobre la finalidad de cada una de las competencias: identificar, indagar y explicar, para diseñar en torno a estas la secuencia de actividades que componen la propuesta pedagógica.	En la presente investigación en el desarrollo de una de las etapas, se menciona lo que caracteriza a cada una de las competencias, en especial se encuentra un cuadro donde es explicita la finalidad de las competencias: identificar, indagar y explicar.
7. Ser coherentes al momento de evaluar.	Se cumple con este criterio ya que la evaluación intermedia es coherente al tipo de enseñanza que se desarrolla en el aula de clase, no se sale de los parámetros.
8. Establecer desde la	Se cumple con este criterio, debido a que desde el

planificación, indicadores que permitan conocer en qué medida los estudiantes alcanzaron los aprendizajes propuestos, sea total o parcialmente.	planificador el docente debe establecer de qué manera se dará cuenta si los estudiantes están alcanzando o no los aprendizajes propuestos, y estos a su vez también deben estar respaldados por los estándares de competencia en las acciones concretas que están definidas en cada uno de los componentes.
9. Establecer desde el inicio una relación entre los conceptos claves que se deben enseñar y las competencias científicas.	Se cumple con este criterio, ya que a partir de los estándares de competencias se extrae el concepto que permite alcanzar ese estándar, como es el caso de “las hormonas” contenido para grado 9° y también se mira el nivel de complejidad que se le debe otorgar.

Actividades.

“Llenar planificador”

Se llena el planificador con la primera actividad en la semana 1, como ejemplo donde se muestra con la actividad puntual como se deben llenar cada campo del mismo. Sirve como referencia para llenar los planificadores y puede ser empleado para cualquier temática y actividad que se proponga. (Anexo 3)

Tabla 6: Planificador semanal

PLANIFICADOR SEMANAL								
“YO PROMUEVO EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS”								
DOCENTES: Yener A. Muñoz O. y Carolina Londoño F.			AREA: Biología		GRADO : 9º		MES: Enero	
SEMANA	ESTÁNDAR	COMPONENTE: -E. VIVO - E. FÍSICO -CIENCIA TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD	CONTENIDO	COMPETENCIA A DESARROLLAR: -INDAGAR -EXPLICAR - IDENTIFICAR	SITUACIÓN QUE PROMUEVA INTERROGANTES EN LOS ESTUDIANTES	PREGUNTA GUÍA	COMO ME DOY CUENTA DE QUE ALCANZARON LOS LOGROS. (EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE)	RECURSOS EMPLEADOS
1	Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.	Entorno vivo	Sistema endocrino	Explicar	Actividad 1: indagación de ideas previas. Se entrega a los estudiantes un texto con una situación que los induce a dar respuesta a un interrogante.	¿Cómo puedes explicar las diferencias en tamaño de 2 personas conociendo sus estilos de vida?	Cuando el estudiante no asocie los hábitos con las características físicas de una persona, sino que proponga una explicación a partir del funcionamiento del sistema endocrino.	Lectura en clase actividad 1

Actividad 1: Indagación de ideas previas.

Competencia: Indagar.

Componente: Entorno vivo

Acción de pensamiento: Formulo hipótesis acerca de las características corporales que vivo y viven las demás personas.

Descripción: Se organiza a los estudiantes en grupos de 3 personas cada uno, a cada grupo se le entrega una de las 2 lecturas donde se presentan situaciones que se encuentran en la vida cotidiana. Los estudiantes deben leer y observar la figura y posteriormente diseñar preguntas que le permitan responder el interrogante que se encuentra al final de cada texto.

Seguido a esto, se reúnen los grupos que tengan la misma situación problema, de esta manera el salón quedara dividido en 2 grandes grupos; el grupo 1 (mujer alta y mujer baja) y el grupo 2 (mujer obesa y mujer delgada) socializaran entre ellos las preguntas que les surgieron a partir de la misma situación, las mejoraran y definirán las preguntas que emprenderán su investigación. También deben plantearse hipótesis que a partir de la investigación puedan ser evaluadas.

Finalmente 1 persona del grupo 1 y 1 persona del grupo 2 dará a conocer frente a todo el salón la situación que les correspondió, la pregunta que deben contestar y leerá las preguntas que les permitirá dar respuesta al interrogante inicial y las posibles hipótesis. En este momento teniendo en cuenta que el docente tiene definidos los propósitos de aprendizaje, de evidenciar que los estudiantes se están desbordando del propósito inicial o que las preguntas no promoverán la investigación sino que por el contrario las pueden contestar fácilmente debe intervenir sin influenciar en el tipo de pregunta que los estudiantes diseñen.

“Cualquier actividad que suponga que el estudiante debe explicar algún fenómeno puntual puede servir para indagar ideas previas. Por el contrario, una actividad que pida al estudiante definiciones podría ser respondida simplemente recurriendo a la memoria y, en tal caso, no obtendríamos ninguna información sobre los esquemas de pensamiento del estudiante” (Galli, 2011).

LECTURA 1 PARA INDAGACIÓN DE IDEAS PREVIAS

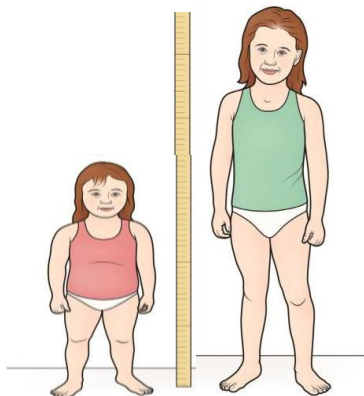


Figura 13: María- Daniela - indagación de ideas previas

Esta imagen muestra a María (a la izquierda) y Daniela (a la derecha) estudiantes de grado 8° de una institución educativa ubicada en la ciudad de Cali, ambas con 14 años de edad y condiciones de vida similares, pero con características físicas que las hacen sobresalir del resto de sus compañeros. Aquello que no les afecta emocional ni académicamente, pues ambas gozan de buena salud y se destacan en su rendimiento académico. Revisando su entorno familiar se dieron cuenta que en su familia todos han tenido un crecimiento dentro de los parámetros normales. Considerando la información anterior y comparando la estatura de María y Daniela ¿Cómo puedes explicar sus diferencias en tamaño?

LECTURA 2 INDAGACIÓN IDEAS PREVIAS



Figura 14: Catalina - Juanita

Esta imagen muestra a catalina (a la izquierda) y juanita (a la derecha) hermanas gemelas con 20 años de edad aunque con un estilo de vida diferente, todos se preguntan ¿Por qué son tan diferentes siendo gemelas? Y asombra aún más comparando su cuerpo con su estilo de vida. Catalina tiene un cuerpo muy delgado a diferencia de juanita que vive en un cuerpo grande y obeso. Piensan que catalina es privilegiada porque come demasiado incluso comida chatarra que no es saludable, no le gusta hacer ningún tipo de actividad física y aunque coma más de lo normal no aumenta de peso ni un poco, de hecho pesa menos de lo que debería para la edad y estatura que tiene; juanita en cambio, sufre mucho porque dice no merecer el cuerpo que tiene, pues hace ejercicios diariamente y tiene una dieta muy balanceada y saludable, ella nunca come alimentos que la hagan subir de peso, pero sin embargo su peso aumenta significativa y gradualmente, y empezaron a notar esta situación desde que tenían 10 años de edad. Sabiendo lo anterior ¿cómo puedes explicar esta situación que diferencia a las gemelas?

Actividad 2: “Investigando ando”

Competencia: Indagar.

Componente: Entorno físico.

Acción de pensamiento: Verifico las causas de la variabilidad de peso y tamaño.

Descripción: Esta actividad se realiza fuera del aula, los estudiantes deben acudir a diferentes fuentes para responder las preguntas que ellos mismos se plantearon en la actividad anterior y deben ser socializadas en la siguiente sesión. Para la socialización se pueden valer de diferentes recursos como carteleras, presentaciones, láminas, entre otros.

ACTIVIDAD 3: “Estudiantes como protagonistas de su aprendizaje”

Competencia: Explicar.

Componente: Ciencia, tecnología y sociedad.

Acción de pensamiento: Describo y explico factores asociados que inciden en el tamaño y peso de las personas.

Descripción: Partiendo de que los estudiantes se iniciaron en su investigación. Durante esta clase socializaran los conocimientos que durante su búsqueda encontraron claves asociándolos al problema y por ende les permitirá poco a poco construir su propio aprendizaje.

Actividad 4: “Observando mi entorno”

Competencia: Identificar

Componente: Entorno vivo.

Acción de pensamiento: Establezco relación entre las hormonas para la regulación de las funciones en el ser humano.

Descripción: Esta actividad se realiza fuera del aula, los estudiantes deben observar en 5 escenarios diferentes (libre elección) personas que presenten condiciones similares a los problemas planteados en la 1 actividad, incluso otros

que ellos mismos propongan a partir de la información encontrada en el transcurso de su investigación.

Actividad 5: Evaluación intermedia.

Competencia: Indagar, identificar, explicar.

Componente: Entorno vivo, entorno físico y ciencia tecnología y sociedad.

Descripción: Esta actividad se realiza para conocer el aprendizaje que han alcanzado los estudiantes (se aplica de manera individual), se emplea la pregunta tipo pruebas saber.

Se realiza con el propósito de que el docente evalúe continuamente su forma de enseñanza y los resultados que está obteniendo”, siempre y cuando se use la evaluación con esta finalidad.

Descripción: Esta actividad se realiza para conocer el aprendizaje que han alcanzado los estudiantes (se aplica de manera individual), se emplea la pregunta tipo pruebas saber y que el docente conozca los resultados que está obteniendo de su forma de enseñanza.

1. ¿Cuál de las afirmaciones explica la causa del sobrepeso o bajo peso en un individuo?

- a) Es una característica de personas que tienen malos hábitos alimenticios.
- b) Se debe a problemas genéticos ligados al sexo.
- c) Se debe a problemas en la glándula de la tiroides.
- d) Es una característica presente en los gemelos prematuros.

2. Nuestro cuerpo se compone de diferentes sistemas y aunque realicen funciones diferentes trabajan en equipo para que nuestro cuerpo funciones correctamente y podamos realizar las funciones vitales, el sistema que se encarga de regular el estado de ánimo, el crecimiento y el desarrollo, el funcionamiento de los distintos tejidos y el metabolismo, así como la función sexual y los procesos reproductores es:

- a) El sistema nervioso
- b) El sistema circulatorio
- c) El sistema endocrino
- d) El sistema muscular

3. La siguiente figura muestra los datos obtenidos en una encuesta sobre las diferentes enfermedades, entre ellas enfermedades del sistema endocrino presentes en hombres y mujeres. Luego de analizar la gráfica se puede concluir que:

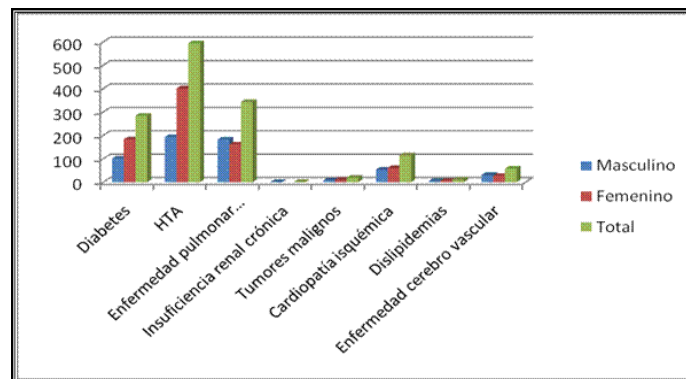


Figura 15: Encuesta sobre diferentes enfermedades del sistema endocrino

- a) La diabetes la presentan la mayoría de los hombres encuestados
- b) Los tumores malignos están más presentes en hombres que en mujeres.
- c) 400 de las mujeres encuestadas sufren de hipertensión arterial (HTA).
- d) Las enfermedades pulmonares la presentan en su mayoría mujeres.

4. Las hormonas son sustancias químicas producidas por el cuerpo que controlan numerosas funciones corporales, actúan como "mensajeros" para coordinar las funciones de varias partes del cuerpo. van a todos lugares del cuerpo por medio del torrente sanguíneo hasta llegar a su lugar indicado, logrando cambios como aceleración del metabolismo, aceleración del ritmo cardíaco, producción de leche, desarrollo de órganos sexuales y otros. ¿Qué puede ocurrir en el organismo si se presentan fallas en las glándulas que producen las hormonas?

ACTIVIDAD 6: “Las hormonas y el crecimiento”

Competencia: Identificar y explicar.

Componente: Entorno vivo y ciencia tecnología y sociedad.

Descripción: Se le entrega a cada estudiante el siguiente texto extraído de (Mancuso, 2013).

Hormona de Crecimiento Humana para niños de baja talla

Diariamente escuchamos hablar del astro argentino de futbol, Lionel Messi, el mejor jugador del planeta. Pese a que todos sabemos que padeció una enfermedad hormonal de niño, pocos detalles se han difundido sobre aquel problema de salud que amenazó en algún momento con retirarlo de las canchas.

Su nombre completo es Lionel Andrés Messi Cuccittini, nacido en Rosario Argentina el 24 de junio de 1987. Desde que tiene uso de razón mantuvo una pelota pegada a sus pies, empezando a jugar desde los cinco años de edad. Fue a los 11 años cuando se le diagnosticó una deficiencia en la hormona de crecimiento. Probablemente, sus padres notaron que Messi era más bajo que los demás niños de su edad o que su estatura con el paso de los años no registraba algún cambio significativo.

Básicamente, la glándula hipófisis de Messi, ubicada en la base del cerebro, no producía la cantidad suficiente de la hormona del crecimiento. Muchas veces no

se puede determinar cuál es la verdadera causa que inhibe la producción de esta sustancia, incluso puede ser congénita o producto de un fuerte golpe en la cabeza.

Los pediatras generalmente trazan una gráfica sobre el crecimiento estandarizado del niño, cuando éste se ubica bajo la línea establecida por periodos largos de tiempo, es momento de realizar un estudio médico para detectar cualquier tipo de deficiencia.

Los niños que padecen este problema crecen a una tasa más lenta que se ubica en menos de cinco centímetros por año, aunque es posible que el estancamiento comience hasta los dos o tres años. A partir de entonces, el pequeño será más bajo que la mayoría de todos los demás niños de la misma edad y sexo.

Cabe resaltar, que la deficiencia en la hormona de crecimiento no está relacionada con el desarrollo cognitivo del infante, ni implica la pérdida de proporciones corporales, aunque frecuentemente conservan rasgos en el rostro que los hacen lucir más jóvenes.

Una vez detectado el trastorno, se somete al paciente a un tratamiento de inyecciones de la hormona que a menudo consiste en la aplicación de una dosis diaria. El procedimiento médico tiene efectos secundarios en el niño, tales como dolores de cabeza, retención de líquidos, dolores en las articulaciones y músculos y deslizamiento de los huesos de la cadera.

Entre más pronto sea tratado, el niño podrá estar más cerca de alcanzar su máxima estatura durante la edad adulta. Sin embargo, el costo del procedimiento es altísimo y los gastos rondan en los dos mil dólares mensuales.

El FC Barcelona cubrió los gastos del astro argentino con la condición de que formara parte de la cantera catalana y se mudara a España, ciudad a la que se trasladó con su familia para dar inicio a una época marcada de triunfos y glorias que aún no terminan.

1. Transformar el texto en otro tipo de recurso: un mapa conceptual. Para realizarlo deberá obviar información y seleccionar aquella que le permita

comprender un concepto, concepto que debe identificar de forma independiente.

2. Con tus propias palabras explícale a un compañero a que se debe la estatura del jugador de futbol Lionel Messi.

5.3 FASE 3: Post activa.

5.3.1 Etapa 1: Construcción del informe.

En esta fase elaboramos el informe del estudio final en que detallamos algunas de las reflexiones críticas sobre el problema estudiado, las demás apreciaciones se trasladan a las conclusiones del presente trabajo.

El desarrollo de competencias científicas es ineludible en la actualidad, donde la calidad educativa es epicentro de múltiples debates y generador de competitividad entre naciones. Se encuentran en especial en propuestas oficiales orientadas a mejorar las prácticas educativas estipuladas por el MEN.

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando que el propósito de SABER es contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación en el país, y que esta entidad tiene la responsabilidad de evaluar las competencias científicas que deben estar desarrollando los estudiantes en las aulas acompañados por sus docentes. Partiendo de diferentes autores que en investigaciones anteriores tuvieron una preocupación inicial a la nuestra, proponemos una estrategia que se puede aplicar en todas las aulas de nuestro país, sin discriminar estrato social ni económico, la cual es generar una secuencia de actividades de enseñanza que permiten el desarrollo de competencias científicas, donde se promueven actividades que se diseñaron bajo las orientaciones de la estructura de pruebas saber aplicadas en años anteriores, todo lo anterior bajo el modelo por indagación.

Es necesario, contar con el compromiso de los docentes que han sido, son y serán los responsables de liderar la educación de nuestro país, pues son ellos quienes están frente al proceso de los estudiantes, son el componente decisorio para

satisfacer a las exigencias de los contextos que envuelven a los educandos. “Está demostrado que los docentes reconocen las fallas de sus alumnos en las evaluaciones externas y desean comprometerse con el mejoramiento de esos resultados. Sin embargo, el principal obstáculo que encuentran, es que las instituciones educativas siguen desarrollando procesos de enseñanza-aprendizaje con paradigmas tradicionales basados en contenidos, y los estudiantes son examinados en las pruebas externas, bajo el supuesto de haber sido formados por competencias. Al tratar de corregir esta inconsistencia, los maestros reconocen que no han recibido capacitación para diseñar currículos por competencias”. María Constanza Montoya. (Altablero, 2010)

CAPITULO 6: CONCLUSIONES.

El diseño de esta propuesta pedagógica alterna a las propuestas tradicionales, permitió comprobar la hipótesis planteada en el trabajo, evidenciando que el desarrollo de competencias científicas permite articular la evaluación interna con la evaluación externa, debido a que estas pruebas (pruebas saber) son diseñadas con el propósito de evaluar tres de las siete competencias planteadas por las orientaciones curriculares para la enseñanza-aprendizaje-evaluación de las Ciencias Naturales. En este caso, se requiere promover el desarrollo de competencias científicas desde la cotidianidad de la enseñanza de las ciencias naturales en el aula de clase, para lo cual se diseña una propuesta pedagógica, a través de una secuencia de actividades como muestra de la forma en que se puede alcanzar dicha articulación.

Las secuencia de actividades como propuesta pedagógica de enseñanza para desarrollar competencias científicas, se deben diseñar a partir del modelo por indagación, este modelo reúne las características que permiten promover una enseñanza que fortalece el desarrollo de competencias científicas.

El grado para el cual se dirigió la propuesta es 9°, elegido por ser un grado que marca el fin de un ciclo de la educación, la educación básica secundaria, para dar paso a décimo, el nivel de educación media donde los estudiantes están próximos a encaminarse a la educación superior. Siendo también grado 9°, uno de los grados para los cuales nos estamos formando, como Licenciados en educación básica.

Pensar en desarrollar competencias científicas en la cotidianidad del aula de clase con los estudiante es una tarea ardua, ya que se requiere de reflexión, sobre diferentes aspectos principalmente en el diseño de actividades, lo cual implica la creación de situaciones adecuadas para la población a la que se dirige y requiere de una serie de procedimientos que permitan favorecer el aprendizaje en contextos reales cercanos al estudiante, con la pretensión de que el estudiante se

interese y desarrolle habilidades que le permitan comprender la ciencia como producto y como proceso para aplicarlo a otros campos.

Desarrollar este tipo de trabajo nos resultó muy productivo, puesto que nos permitió reconocer aspectos en la labor del docente que requieren ser fortalecidos y a pesar que la propuesta no se aplicó, es preciso reconocer que se diseñó siguiendo las exigencias tanto de las competencias científicas a desarrollar, como la estructura de las pruebas saber, luego de hacer una observación detallada de la misma, lo cual nos proporcionó elementos relevantes para su diseño, además puede ser utilizada como referente para trabajos similares o como guía para los interesados en incorporar este tipo de actividades en sus clases, claro está, asumiendo como docente el perfil requerido en el modelo por indagación.

REFERENCIAS.

- Altablero. (Frebero-Marzo de 2010). Al Tablero: ¿Qué papel tienen las evaluaciones en la calidad educativa? *evaluar es sinonimo de ganar*.
- Amaya, G. F. (s.f.). FORMACIÓN Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- chochabot, E. a. (2015). *Como desarrollar competencias científicas en el aula* . Lima.
- Collo, M. (s.f.). Ciencias naturales material para directivos educación primaria . buenos aires .
- colombia aprende. (s.f.). *preparate para las pruebas saber*. Recuperado el 20 de febrero de 2015, de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-209408.html>
- colombiaaprende. (s.f.). *preparate para las pruebas saber*. Recuperado el 20 de 02 de 2015, de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-209408.html>
- coria, p. k. (s.f.). documento de catedra 10 estudio de caso.
- Galli, L. G. (17 de 10 de 2011). *slideshare*. Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de slideshare: <http://es.slideshare.net/crisnasol/estrategias-de-indagacin-de-ideas-previas>
- Ganga, R. T. (s.f.). ¿Cómo desarrollar competencias científicas en los estudiantes de enseñanza media?
- Gómez, A. C. (2011). *DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS: CONCEPCIONES Y* .
- ICFES , MEN. (2014). *Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2014*. bogota.
- Javier Botero Álvarez, M. p. (24 de agosto de 2011). *los nuevos exámenes saber pro*. Recuperado el 5 de marzo de 2015, de http://www.ascofapsi.org.co/competencias_profesionales.htm
- Mancuso, M. (2013 de Octubre de 2013). *que porqueria las hormonas*.

MEDINA, M. O. (s.f.). EL DESARROLLO DE COMMPETENCIAS CIENTIFICAS: UNA EXPERIENCIA EN EL COLEGIO SANTA CATALINA DE SIENA DE MAICAO.

Mesias, A. T. (s.f.). UNA PROPUESTA ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL AULA DE CLASE DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL. . *congreso Internacional de investigación y educación en ciencias y tecnología*. . Nariño.

MINEDUCACION. (10 de JULIO de 2010). *TOSDOS POR UN NUEVO PAIS*. Recuperado el 24 de OCTUBRE de 2014, de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-179264.html>

Orozco Arlet, E. E. (2012). CONCEPCIONES DE LA COMPETENCIA CIENTIFICA INDAGAR EN DOCENTES DE CIENCIAS NATURALES. *Asociación Colombiana para la Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología*. , 20.

Podestá, M. F. (2012). la ciencia como producto y como proceso: dos caras de una misma moneda . buenos aires , argentina.

saber 2009, i. (s.f.). Guia de orientaciones.

saber 3º, 5. 9. (Noviembre de 2014). ANÁLISIS Y USO DE LOS RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES DE ESTUDIANTES . Santiago de Cali, Valle del Cauca.

Vaa, A. I. (s.f.).

Vargas, A. I. (2004). *LA EVALUACION EDUCATIVA: Concepto, Priodos y modelos*. Recuperado el 25 de octubre de 2014, de http://revista.inie.ucr.ac.cr/uploads/tx_magazine/periodos.pdf

villamarin, A. D. (s.f.). *SOBRE COMPETENCIAS CIENTIFICAS Y SU DESARROLLO EN LAS PRACTICAS DE AULA*. CORDOBA.

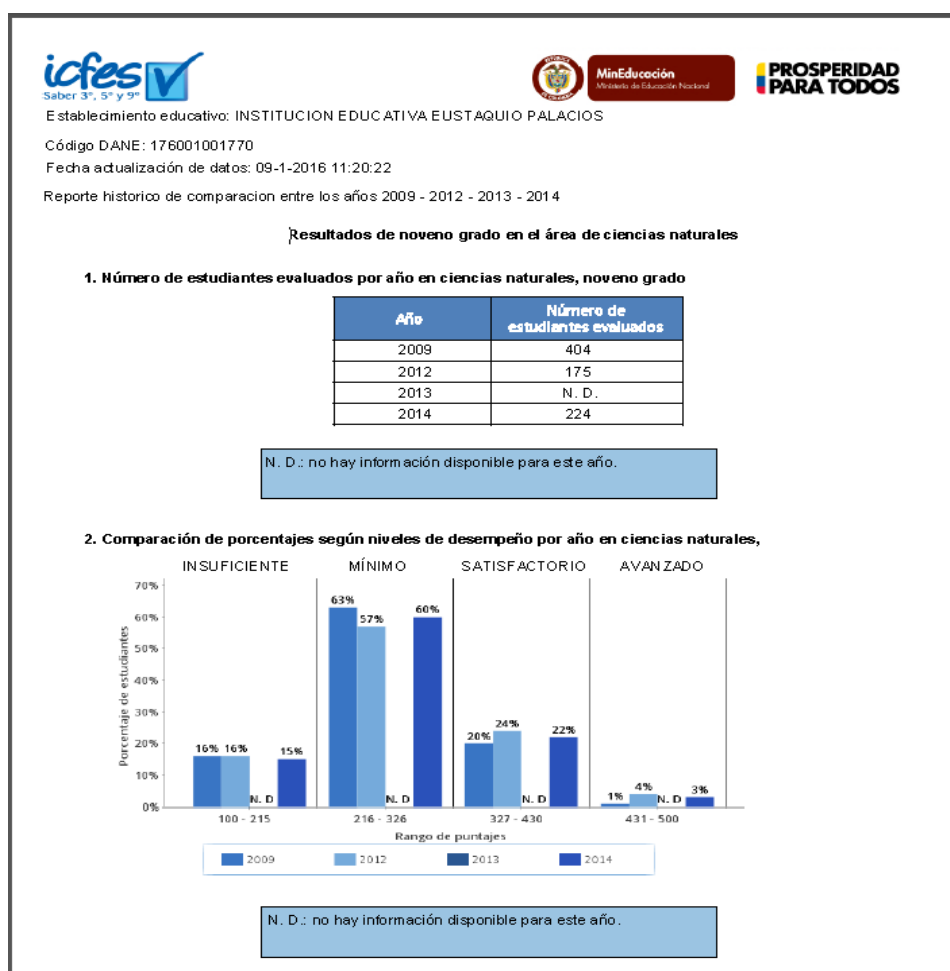
Decreto 1290

ANÉXOS.

Anexo 1: Resultados de las pruebas saber grado Noveno (IE EUSTAPA)

A continuación se muestran los resultados de diferentes sedes de la institución educativa Eustaquio Palacios de las pruebas saber 9° en el área de ciencias naturales, los cuales se usan solamente como muestra de los bajos resultados en cuanto a competencias que se tienen de los estudiantes, se aclara que no se hace un análisis de los resultados de esta institución, ni tampoco la propuesta que se diseña es estrictamente para esta institución educativa.

Institución educativa Eustaquio palacios: Sede Santiago Rengifo Salcedo, resultados año 2009.



Establecimiento educativo:

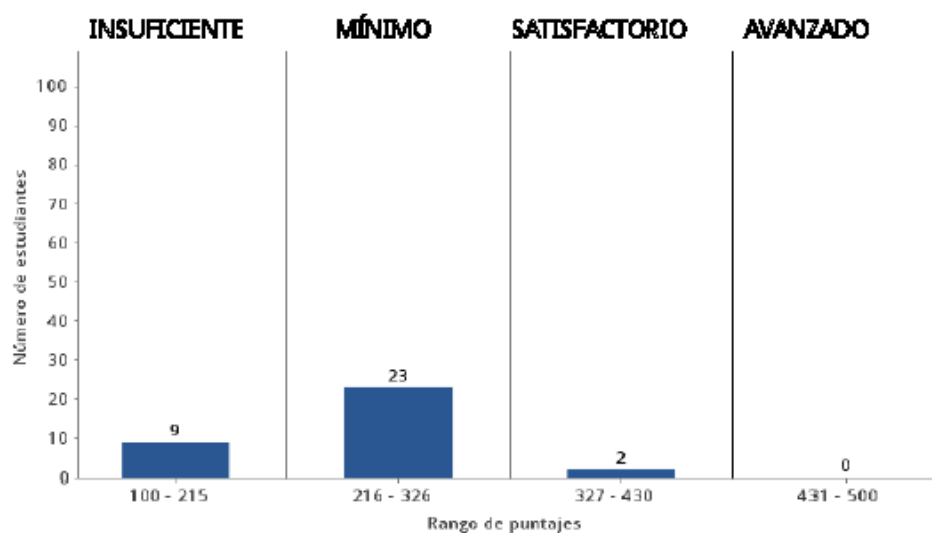
Código DANE:

Fecha de actualización de datos: jueves 08 de octubre 2015

Resultados para el año: 2009

Resultados de noveno grado en el área de ciencias naturales

Distribución de los estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales, noveno grado



Institución educativa Eustaquio palacios: Sede Santiago Rengifo Salcedo,
resultados año 2012.



MinEducación
Ministerio de Educación Nacional

PROSPERIDAD
PARA TODOS

Establecimiento educativo:

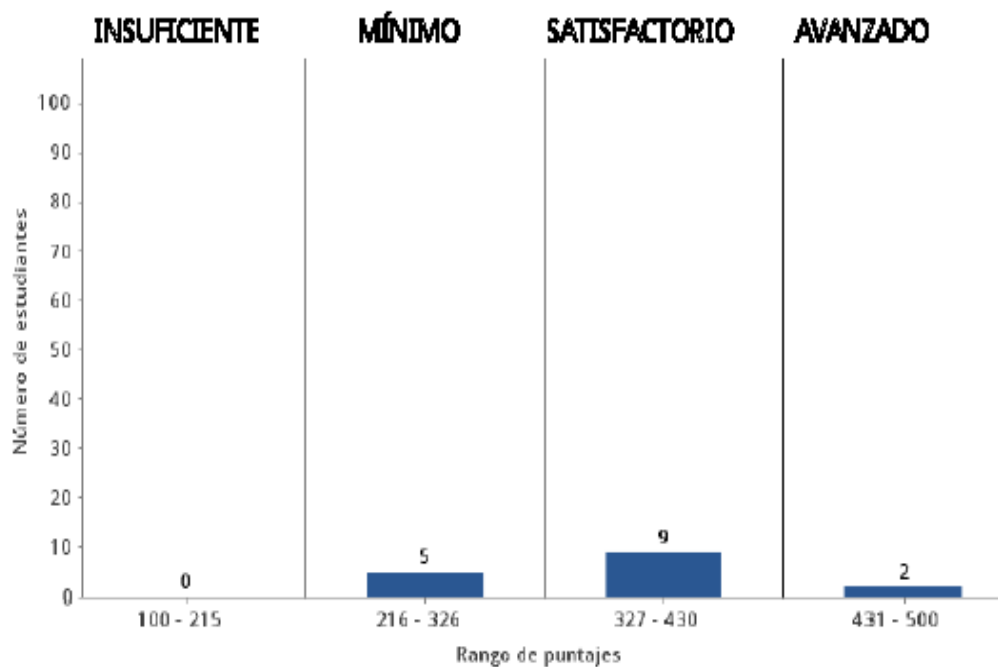
Código DANE:

Fecha de actualización de datos: jueves 08 de octubre 2015

Resultados para el año: 2012

Resultados de noveno grado en el área de ciencias naturales

Distribución de los estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales, noveno grado



Anexo 2: Modelo guía de entrevista, mencionado en la página 82, párrafo 3 del presente documento.



Entrevista dirigida a docentes en ejercicio del sector público y privado, que permite recoger información de utilidad en los resultados de trabajo de grado.

Yener Aldibey Muñoz Orozco y Carolina Londoño Franco



Información del entrevistado:

¿Cuántos años lleva ejerciendo la profesión como docente?: _____

¿Es docente en el sector público o privado?: _____

1. ¿Qué es una competencia científica?

2. ¿Conoce cuántas competencias científicas debe desarrollar un estudiante a lo largo de su escolaridad? De ser así menciónelas.

3. ¿Cuáles competencias científicas evalúa pruebas saber 9°?

4. ¿Qué estrategia empleas en el aula de clase para preparar al estudiante para las pruebas saber 9°?

5. Como docente ¿Que estrategias emplea en el aula de clase para desarrollar las competencias científicas que son evaluadas en las pruebas saber9°?

6. Mencione un ejemplo de una situación de enseñanza la cual permita el desarrollo de una de las competencias científicas que evalúa pruebas saber 9°, indique que competencia propone desarrollar.

7. ¿Qué considera necesario para que se puedan desarrollar las competencias científicas que evalúa pruebas saber 9°?



Entrevista dirigida a docentes en ejercicio del sector público y privado, que permite recoger información de utilidad en los resultados de trabajo de grado.

Yener Aldibey Muñoz Orozco y Carolina Londoño Franco



Información del entrevistado: Yener

¿Cuántos años lleva ejerciendo la profesión como docente?: 5 años

¿Es docente en el sector público o privado?: Privado.

1. ¿Qué es una competencia científica?

Relación mínima en la que usted como docente debe priorizar el Proyecto Educativo es decir ser competente para Ciencias naturales.

2. ¿Conoce cuantas competencias científicas debe desarrollar un estudiante a lo largo de su escolaridad? De ser así menciónelas.

Las competencias Ciencias que deben desarrollar los estudiantes son: indagación, explicación, experimentación, investigación.

3. ¿Cuáles competencias científicas evalúa pruebas saber 9°?

no los identifico muy bien pero creo que son todas

4. ¿Qué estrategia empleas en el aula de clase para preparar al estudiante para las pruebas saber 9°?

Teniendo en cuenta las Pruebas Saber, que son de tipo analítico, empezaría a generar el proceso científico de pensamiento, y algunos ejercicios o situaciones problema que acerquen al estudiante a la práctica o evidencia de teorías científicas no solo en la Matemática sino en análisis y explicación.

5. Como docente ¿Que estrategias emplea en el aula de clase para desarrollar las competencias científicas que son evaluadas en las pruebas saber 9°?

Desde el plan de area diseñar Preguntas Problematizadoras que lleven al estudiante a indagar, a cuestionarse, a crear hipótesis, a explicar, a argumentar, a que sea capaz de trabajar en equipo y que le permita en el día a día generar aprendizajes en él.

6. Mencione un ejemplo de una situación de enseñanza la cual permita el desarrollo de una de las competencias científicas que evalúa pruebas saber 9°, indique que competencia propone desarrollar.

Competencia Científica de la indagación por medio de la siguiente actividad: Investigar como los organismos empiezan a atacar la proteína de la carne, la proteína del pan, y la fructosa. Primero se hace la indagación, motivar por medio de Preguntas el análisis de esos procesos Biológicos y segundo la experimentación y la investigación lo que nos va a llevar a trabajar en equipo como otra competencia Científica y la investigación y la experimentación y se finaliza con los resultados y el debate, la caracterización.

7. ¿Qué considera necesario para que se puedan desarrollar las competencias científicas que evalúa pruebas saber 9°?

Se requiere del interés del docente, y que conozca las competencias Científicas de diferentes áreas, la redacción, el docente en capacidad de motivador y orientador, de las dificultades existentes y que haya un plan de area que tenga en cuenta las Competencias Científicas, que a vista interés por el estudiante,



Entrevista dirigida a docentes en ejercicio del sector público y privado, que permite recoger información de utilidad en los resultados de trabajo de grado.

Yener Aldibey Muñoz Orozco y Carolina Londoño Franco



Información del entrevistado: Laura Ossa

¿Cuántos años lleva ejerciendo la profesión como docente?: 2

¿Es docente en el sector público o privado?: Privado

1. ¿Qué es una competencia científica?

Son actitudes o aptitudes que son desarrolladas para la ciencia con ayuda de el docente.

2. ¿Conoce cuantas competencias científicas debe desarrollar un estudiante a lo largo de su escolaridad? De ser así menciónelas.

3 -

Identificar

Explicar

Utilizar

3. ¿Cuáles competencias científicas evalúa pruebas saber 9°?

Identificación → aspectos analíticos

4. ¿Que estrategia empleas en el aula de clase para preparar al estudiante para las pruebas saber 9°?

La comprensión de lectura solo a su análisis y aclaración de conceptos

pruebas saber9°?

Primero identificamos los conceptos a trabajar se hace una lluvia de ideas se clasifican y se da su explicación teórica.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

tener claros los conceptos. Una vez el estudiante tenga clara la conceptualización conceptual esta en la capacidad para entender lo demás.



Entrevista dirigida a docentes en ejercicio del sector público y privado, que permite recoger información de utilidad en los resultados de trabajo de grado.

Yener Aldibey Muñoz Orozco y Carolina Londoño Franco



Información del entrevistado: Yener

¿Cuántos años lleva ejerciendo la profesión como docente?: 1 año

¿Es docente en el sector público o privado?: Público

1. ¿Qué es una competencia científica?

Una competencia científica es la relación que tenga el estudiante o el docente con la ciencia, conocer el campo en que se desempeña.

2. ¿Conoce cuantas competencias científicas debe desarrollar un estudiante a lo largo de su escolaridad? De ser así menciónelas.

Me atrevería a decir que debe desarrollar competencia física, la química, la biología, la tecnología, las matemáticas y el lenguaje (Español).

3. ¿Cuáles competencias científicas evalúa pruebas saber 9°?

Lenguaje y matemáticas.

4. ¿Qué estrategia empleas en el aula de clase para preparar al estudiante para las pruebas saber 9°?

No he tenido la oportunidad de preparar estudiantes para estas pruebas, sin embargo se debe hacer una preparación a una temprana edad, cultivando la comprensión de lectura y relacionando el uso de las matemáticas con la vida cotidiana y no con fórmulas abstractas que muchas veces desconocen su función en la vida diaria.

5. Como docente ¿Que estrategias emplea en el aula de clase para desarrollar las competencias científicas que son evaluadas en las pruebas saber9°?

Como lo decía, Fomentar la comprensión de lectura y la comprensión matemática.

6. Mencione un ejemplo de una situación de enseñanza la cual permita el desarrollo de una de las competencias científicas que evalúa pruebas saber 9°, indique que competencia propone desarrollar.

Para Fomentar la comprensión de lectura, se puede hacer uso de los diarios, leer una noticia y pedir a los estudiantes que indiquen cual es la idea principal que quiere transmitir la noticia y que analice los parámetros que están implicados en esta.

7. ¿Qué considera necesario para que se puedan desarrollar las competencias científicas que evalúa pruebas saber 9°?

El trabajo con los estudiantes a temprana edad, llevar el proceso con ellos, no solamente cuando se deban presentar las pruebas.



Entrevista dirigida a docentes en ejercicio del sector público y privado, que permite recoger información de utilidad en los resultados de trabajo de grado.

Yener Aldibey Muñoz Orozco y Carolina Londoño Franco



Información del entrevistado: Juan

¿Cuántos años lleva ejerciendo la profesión como docente?: 3

¿Es docente en el sector público o privado?: Privado

1. ¿Qué es una competencia científica?

Capacidades necesarias para hacer ciencia, resolver problemas y construir representaciones elaboradas de tipos de fenómenos.

2. ¿Conoce cuantas competencias científicas debe desarrollar un estudiante a lo largo de su escolaridad? De ser así menciónelas.

observar, formular, diseñar, realizar, identificar, analizar, proponer y diseñar.

3. ¿Cuáles competencias científicas evalúa pruebas saber 9°?

Reconociendo las anteriores competencias científicas, diría que esta prueba evaluaría la identificación, análisis, proponer, diseñar y formular.

4. ¿Que estrategia empleas en el aula de clase para preparar al estudiante para las pruebas saber 9°?

En la actualidad debido al interés y modalidad del Colegio donde se labora, más que preparar para las pruebas saber 9, se prepara para las pruebas saber 11. Siendo este el caso, se prepara a través de pruebas de este tipo, manejo de situaciones científicas se requieren el desarrollo de este tipo de competencias.

5. Como docente ¿Que estrategias emplea en el aula de clase para desarrollar las competencias científicas que son evaluadas en las pruebas saber 9°?

Presentación de fenómenos específicos a través de
clases dirigidas por medio de prácticas experimentales
en el cual se relacionen éstas capacidades con sus
contextos inmediatos.

6. Mencione un ejemplo de una situación de enseñanza la cual permita el desarrollo de una de las competencias científicas que evalúa pruebas saber 9°, indique que competencia propone desarrollar.

Este sería mediante una práctica experimental
de identificación de la presencia de materia
orgánica en el suelo, por medio de un
reactivo como el peróxido de hidrógeno
en adición a tres tipos de suelos, se
puede identificar la presencia de materia
orgánica en el suelo, esencial para
procesos de análisis y desarrollo
agrícola.

7. ¿Qué considera necesario para que se puedan desarrollar las competencias científicas que evalúa pruebas saber 9°?

Contar con el apoyo y disposición tanto
de directivos como por parte del
cuerpo de docentes que conforman el
área de Ciencias naturales.



Entrevista dirigida a docentes en ejercicio del sector público y privado, que permite recoger información de utilidad en los resultados de trabajo de grado.

Yener Aldibey Muñoz Orozco y Carolina Londoño Franco



Información del entrevistado:

¿Cuántos años lleva ejerciendo la profesión como docente?: 26

¿Es docente en el sector público o privado?: Público

1. ¿Qué es una competencia científica?

Las competencias científicas o prácticas científicas son el proceso por el cual los científicos en el campo de la educación en ciencias y, los estudiantes en aula de ciencias construyen, validan y comunican el conocimiento científico por se y escolar respectivamente. En este sentido, se tienen prácticas científicas como: el modelación; recoger, organizar e interpretar datos; generar hipótesis; entre otras.

2. ¿Conoce cuantas competencias científicas debe desarrollar un estudiante a lo largo de su escolaridad? De ser así menciónelas.

Modelación; recoger, organizar e interpretar datos; generar hipótesis; producir explicaciones; argumentar a partir de la evidencia, etc.

3. ¿Cuáles competencias científicas evalúa pruebas saber 9°?

Las anteriores.

4. ¿Qué estrategia empleas en el aula de clase para preparar al estudiante para las pruebas saber 9°?

El diseño de ambientes de aprendizaje que están constituidos por una serie de actividades las cuales están centradas en el estudiante. Adicionalmente, a éstas las subyacen unas teorías de perspectiva constructivista cognitiva y sociocultural. De hecho, en este enfoque de enseñanza el lenguaje juega un papel crítico, porque, a través de éste se negocian significados y formas de significar.

5. Como docente ¿Que estrategias emplea en el aula de clase para desarrollar las competencias científicas que son evaluadas en las pruebas saber9°?

Las mismas del punto anterior.

6. Mencione un ejemplo de una situación de enseñanza la cual permita el desarrollo de una de las competencias científicas que evalúa pruebas saber 9°, indique que competencia propone desarrollar.

Organizador previo

El accidente nuclear de Fukushima

Marzo de 2011

El brutal terremoto que ha azotado al Japón recientemente, ha traído una consecuencia inesperada: se produjo un accidente nuclear en la central de Fukushima en la isla principal de Japón a 240 km al noreste de Tokio, lo cual generó una explosión en el reactor número uno que hace parte del complejo atómico. Desde luego, aunque la reacción nuclear logró detenerse como consecuencia del terremoto, el sistema de refrigeración del núcleo, cuya función es extraer el calor residual de la reacción nuclear, se ha visto severamente afectado. En este sentido, el problema se focaliza en ¿cómo conseguir extraer el calor del núcleo del reactor para evitar que se funda completamente y libere una enorme cantidad de radiactividad?

Desde luego, que una gran cantidad de materiales radiactivos fueron liberados desde la central nuclear, de hecho, este fenómeno dejó expuestos a 250.000 japoneses a niveles de radiación por encima de los estándares previstos. Por consiguiente dicha situación llevó al gobierno a ordenar el desalojo de la población cuyos hogares estuvieran en un radio de 20 km con respecto a la central. Aunque la AIE de la energía calificó este suceso como de nivel 4 en su escala de eventos nucleares, no resulta difícil adivinar que dicha estimación estuvo errada, dado que, este desastre es catalogado de la misma proporción que el sucedido en la central nuclear de Three Mile Island, Harrisburg Pensilvania en 1979 (EE UU), que oficialmente tuvo una calificación de nivel 5.

Otro elemento clave a tener en cuenta en el desastre sucedido en el Japón, hace referencia a que la central accidentada es gemela de la planta de Santa María de Garoña (Burgos), la más antigua de las que aún funcionan en la península ibérica y sobre la que pesa una orden de cierre decretada por el gobierno actual, la cual debería ser ejecutada por el que le suceda en las próximas elecciones. Sin embargo, el líder de la oposición, hasta ahora, ha dejado ver la idea de prolongar la vida útil de esta central nuclear. Desde luego, ambas centrales tanto la española

como la japonesa tienen un sistema de refrigeración a base de agua en ebullición, además, éstas generan una potencia eléctrica similar.

Ahora bien, el origen de la actual contaminación radiactiva en el Japón parece haber sido causada por el terremoto, dado que, éste generó el rompimiento del suministro eléctrico que alimenta al sistema de refrigeración, así, dicha situación no permitió que se mantuviera el equilibrio térmico entre el núcleo de uranio de la central nuclear y el sistema de refrigeración. Adicionalmente, Tsunami averió el generador diésel el cual es una segunda opción para alimentar de energía al sistema de refrigeración. Por tanto, al no funcionar éste el núcleo de la central comenzó a transferir energía al agua que lo está cubriendo hecho que se tradujo en una elevación de la temperatura del sistema de contención.

A partir de este marco de eventos se generan dos interrogantes los cuales merecen unas respuestas. ¿Por qué de los 6 reactores del complejo el más severamente dañado es el del grupo número 1? ¿A qué se debió la explosión que ha afectado al aislamiento térmico exterior de la planta?

En este sentido, las respuestas a estas preguntas juegan un papel crítico para el futuro de la central nuclear de Garoña (España). Así, una de las muchas mentiras que se le relató a la opinión pública europea tras el accidente de Chernobil, es que una catástrofe como ésta no ocurriría en España o Japón, dado que, todas las centrales nucleares de estos países disponen de sistemas de contención térmico que blindan la fuga de material radiactivo que llegaría a producirse tras un accidente nuclear. De hecho, todas las centrales deberían de disponer de sólidos edificios de hormigón armado (contención secas) capaces de soportar el incremento de la presión y las posibles explosiones de origen químico que seguirían a un accidente nuclear. Desde luego, que en la central nuclear de Zorita, cerrada en el 2006 este sistema no cumplía con los estándares de protección, ya que, disponía solo de una cúpula de acero de apenas unos centímetros de espesor; ahora bien, la central de Fukushima en Japón y la de Garoña en España, también presentaba el mismo mecanismo de aislamiento que la de Zorita, denominado Mark I que funciona por el dispositivo de disminución de presión.

Así que, el sistema de contención de Mark I presenta un doble sistema para evitar la contaminación por radiactividad. El primero es una envoltura hermética de acero (ver “Informe sobre las centrales nucleares españolas” de marzo de 1983 del CSN) dotada de una cámara de disminución de la presión que no es sino una vasija de acero llena hasta la mitad con agua. En el exterior hay un segundo sistema de contención de hormigón armado de 1 m de espesor. Este segundo aislamiento es el que ha sido dañado en la central nuclear de Fukushima, a causa, de la explosión generada después del terremoto en Japón.

Al contrario de lo que han afirmado en muchas ocasiones los portavoces de la industria nuclear y los miembros del organismo de control (el CSN), la contención que funciona de forma eficaz no es la secundaria, ya destruida en el accidente de Fukushima, sino la primaria. En la página 64 del citado informe del CSN se puede

leer que este aislamiento primario está diseñado para soportar presiones y temperaturas altas las cuales se generarían en el momento que falle el sistema de refrigeración de la central en cuestión y se produzca la consiguiente emisión de gases provenientes de la vasija del reactor nuclear. Estos gases son sobre todo vapor de agua, isótopos volátiles e hidrógeno que se producen durante la reacción nuclear y, además, de la reacción química que se da entre el metal que constituyen las vainas⁶ del combustible con el agua al elevarse la temperatura del núcleo.

Ahora bien, consideramos que la alta producción de hidrógeno al interior del sistema de contención de la central, resultó ser el agente causante de la explosión nuclear. En este sentido, creemos que el sistema de refrigeración de la central nuclear falló, dado que, no logró disminuir la presión de vapor que estaban produciendo las sustancias en estado gaseoso que provenían de las reacciones nucleares, es decir, fue imposible enfriar parte del agua y los isótopos radiactivos que se encontraban en estado gaseoso para que dichas sustancias logaran condensarse o disolverse en la fase líquida de agua que estaba cubriendo al reactor nuclear.

Por tanto, como se comentó previamente el problema es precisamente el hidrógeno, ya que, este gas ni se licua y menos se disuelve en agua a altas temperaturas, así, su concentración en el sistema de aislamiento primario aumenta de forma progresiva con el incremento de la temperatura. Ahora bien, dicho gas en concentraciones altas interacciona con el oxígeno presente en el aire produciendo una reacción química explosiva. En este sentido, consideremos que la anterior situación pudo ser la causa de la explosión que ha destruido el sistema de contención de la central nuclear de Fukushima liberando los isótopos radiactivos que han contaminado la ciudad.

Naturalmente, no resultó difícil entender algunos de los pasajes de las noticias que se emitieron por los medios de comunicación. En éstos se hablaba del aumento de la radiación exterior de una amplia área de la ciudad, quizás este evento se produjo a causa del proceso de “ventilación mecánica” al que se sometió la central nuclear con el propósito deliberado de extraerle el calor residual de ésta y disminuir la temperatura del reactor nuclear. Así pues, los materiales radiactivos provenientes de la fisión nuclear⁷ del uranio y, quienes estaban en fase gaseosa interaccionaron con el aire procedente de la ventilación logrando difundirse a través de la atmósfera de la ciudad; de ahí que, parezcan coherentes las noticias que hablan de niveles altos de Yodo y Cesio en el entorno.

⁶ Las vainas son sistemas de tubos en donde van ubicadas las barras de uranio 235 el cual constituye el núcleo o combustible del reactor nuclear.

⁷ El proceso de la fisión nuclear se da cuando los núcleos pesados de un elemento radiactivo se dividen en dos o más núcleos de otros elementos menos pesados, además, de algunos subproductos como los neutrones libres, fotones (generalmente rayos gamma) y rayos alfa. Ahora bien, los rayos alfa y gamma son ondas electromagnéticas frecuencia baja y alta energía.

En este sentido, el comité de riesgos y desastres del Japón vio con preocupación el cómo continuar la refrigeración del núcleo del reactor en el momento del desastre. Desde luego, que a falta de un sistema de refrigeración, ellos tomaron la decisión de producir nuevos “venteo mecánico” de la central nuclear. Por tanto, resulta sin lugar a dudas una decisión prudente ventear, pero cada vez que se hace aumenta el impacto radiológico del accidente. Por eso lo de evacuar a 200.000 personas fue una decisión valiente y acertada, ya que, se ha primado su seguridad pese a la evidente alarma social que concita dicha medida.

Finalmente, con el pasar de los días los técnicos de Fukushima lograron refrigerar el reactor y controlar el desastre nuclear. Naturalmente, el gobierno japonés declaró a estos hombres héroes nacionales, que quizás en un futuro estarán sometidos a enfermedades causadas por la exposición a los agentes radioactivos. Esperamos, firmemente que este suceso tenga la trascendencia internacional como para ordenar el cierre de centrales nucleares como las de Fukushima y Garoña, ya que, éstas cumplieron su vida útil.

Tareas problemas

1. Describe el funcionamiento del sistema de refrigeración del núcleo del reactor nuclear de la central de Fukusima.
2. ¿Cuáles crees usted que son los factores físicos que influyen durante el proceso de refrigeración de la central nuclear?
3. ¿Por qué se debe de refrigerar la central nuclear?
4. ¿Qué significa el calor para usted?
5. Discute las consecuencias económicas, sociales, culturales y ambientales, que tendría el Japón de eliminar las centrales nucleares.
6. ¿Después de que cesó el terremoto y pasó el Tsunami el núcleo del reactor llegó a 360 °C, dado que, el sistema de refrigeración dejó de funcionar. Así, esta situación podría generar una explosión que dañaría la contención exterior de la planta la cual está formada por paredes de hormigón; entonces, el comité de riesgos de Japón toma la decisión de cubrir la central nuclear con agua proveniente del mar a una temperatura de 28 °C, con la intención de evitar la contaminación radiactiva. ¿Cuál será la temperatura final de los dos sistemas? Explica tú respuestas.
7. ¿Cómo los físicos Japoneses cuantificaron el calor en el fenómeno anterior? ¿Cómo un sistema cambia de un estado de mayor temperatura a uno de menor temperatura?
8. Si tenemos hirviendo cuatro toneladas de agua en el primer sistema de aislamiento de la central nuclear y, un litro de esta misma sustancia en un hogar japonés; ¿cuál sería la temperatura de estas dos muestras?

9. El técnico de la central nuclear coloca el núcleo de uranio dentro del reactor el cual se encuentra a 1000 °C. Ahora, él recoge los siguientes datos de temperatura del uranio: 30 °C; 70 °C; 200 °C; 420 °C; 420 °C; 420 °C; 420 °C;... Explique, el por qué la temperatura va aumentando de manera progresiva, pero después de un intervalo de tiempo se mantiene constante. ¿Será que la temperatura luego de haber alcanzado el valor de 420 °C no seguirá subiendo? ¿Será que la temperatura podrá llegar a 1000 °C?
10. El técnico de la central eléctrica cuando fue a poner el núcleo de uranio dentro de la cámara de contención del reactor el cual estaba a 40 °C, dejó por descuido durante varias horas los siguiente objetos: una botella de agua; un martillo de acero y un pastel de harina. Teniendo en cuenta que el reactor estuvo fuera de servicio por varios días a causa del terremoto, ¿cuáles podrían ser las temperaturas de los tres objetos?
11. ¿Cómo hicieron las partículas radiactivas para llegar hasta donde las personas que estaban a 10 Km de distancia del núcleo del reactor?
12. ¿Por qué razón si las partículas radiactivas se produjeron en el núcleo del reactor, éstas alcanzaron a las personas que estaban ubicadas en un radio de 10 Km con respecto al reactor?
13. ¿Qué medio utilizó el material radiactivo para transportarse?
14. Elabora un modelo que represente la manera por la cual las partículas radiactivas que inicialmente se encuentran en la central nuclear, pueden llegar a cada una de las personas que están a una distancia de 10Km.
15. ¿Será que la decisión de ventear el aislamiento o sistema de contención primario es la más adecuada para la población japonesa?
16. Si fueras el presidente del Japón que decisión tomarías ante esta situación de emergencia. Explica tu respuesta.

Con esta actividad se asiste a los estudiantes en el desarrollo de competencias como: generar hipótesis; producir explicaciones; argumentar a partir de la evidencia

7. ¿Qué considera necesario para que se puedan desarrollar las competencias científicas que evalúa pruebas saber 9°?

Que el profesor haya desarrollado un buen conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido de las ciencias.



Encuesta para docentes en ejercicio del sector público y privado que permite recoger información que será útil en los resultados de trabajo de grado.

Yener Aldibey Muñoz Orozco y Carolina Londoño Franco



Datos personales:

¿Cuántos años lleva ejerciendo la profesión como docente?: 9 años

¿Es docente en el sector público o privado? Público

1. ¿Qué es una competencia científica?

Yo creo que cuando hablamos de competencia es el hacer en contexto, es decir la capacidad de aplicar un conocimiento construido en una situación particular y cuando hablamos de competencia científica hablamos de la capacidad de enfrentarse a un problema particular y lograr desarrollar procesos de indagación en la acción inmediata

2. ¿Conoce cuantas competencias científicas debe desarrollar un estudiante a lo largo de su escolaridad? De ser así menciónelas.

Tengo entendido que son 7, identificar (fenómenos y problemas), indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, aceptar y reconocer la posición del otro y aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento científico.

3. ¿Cuáles competencias científicas evalúa pruebas saber 9°?

Identificar, explicar y comunicar

4. ¿Qué estrategia empleas en el aula de clase para preparar al estudiante para las pruebas saber 9°?

Se plantea trabajo de indagación con problemas sociales de base científica donde los jóvenes se sientan identificados con la problemática así deben fortalecer las competencias científicas.

5. Como docente ¿Que estrategias emplea en el aula de clase para desarrollar las competencias científicas que son evaluadas en las pruebas saber9°?

Se plantea una problemática para resolver con los estudiantes, deben trabajar en equipo, fundamentarse teóricamente para que propongan soluciones y las comuniquen a sus compañeros o a la comunidad en general según sea el caso.

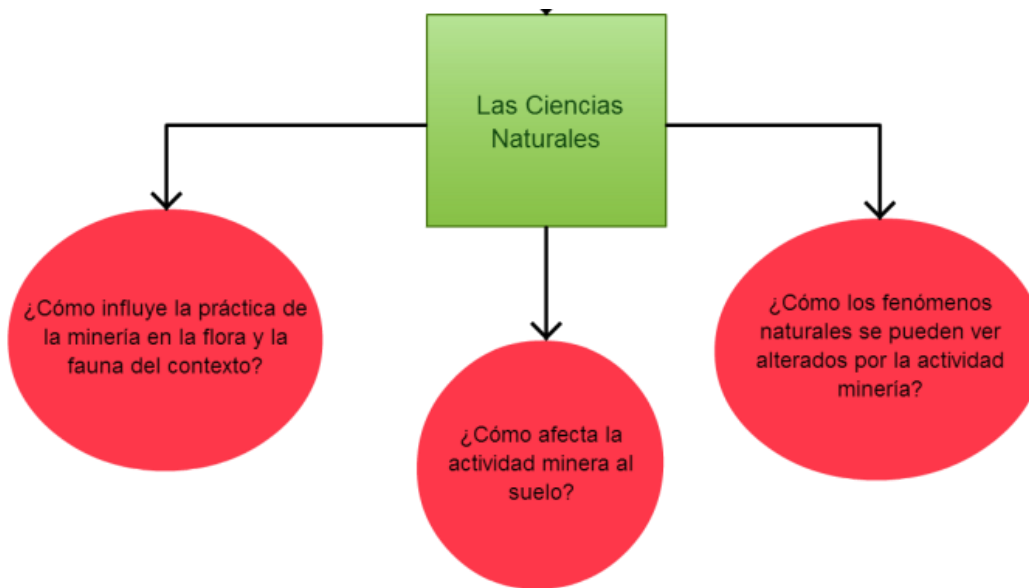
6. Mencione un ejemplo de una situación de enseñanza la cual permita el desarrollo de una de las competencias científicas que evalúa pruebas saber 9°, indique que competencia propone desarrollar.

Se planteó una problemática en función de la minería, para socializar esta se diseña y construye un recurso digital (video) donde se explica la problemática y se concreta en una pregunta problemática. Video ***“La minería en Colombia”***

Sinopsis: En este video se muestra la situación actual que se presenta en Colombia frente a la minería, mostrando que Colombia hoy tiene la mayor diversidad biológica del mundo y es uno de los países más privilegiados en recursos hídricos y mineros. Se sustenta que la explotación minera de oro en alta montaña requiere 10000 litros de agua por segundo y se compara con el porcentaje de trabajo que ofrece en el país, el dinero que gana un minero al día, los impuestos que pagan la minería, las regalías que aportan los mineros, los daños ambientales y sociales, los elementos tóxicos utilizados en el proceso, el envenenamiento y malformaciones genéticas irreversibles, la contaminación del aire y la producción de suelos estériles que impiden el resurgimiento de vida.

Posteriormente, se concluye con una pregunta problema que permite concretar la situación: ***¿Cómo influye la práctica de la minería en el contexto ambiental, social, tecnológico, político, económico y cultural de la ladera de Cali?***

Cuando los estudiantes leen y comprenden la situación se generan unas tareas problemas para el desarrollo de la propuesta orientada por sub---preguntas, las cuales al resolver se desarrollan los núcleos conceptuales. En este caso se utilizaron las siguientes preguntas



Finalmente, dentro del grupo se realizan pequeños grupos de discusión los cuales con base al proceso diseñan una problemática propia, partiendo de los constructos que realizan en las diferentes áreas. Entre las problemáticas planteadas por los estudiantes encontramos:

“¿Cómo orientar a las personas para que tomen conciencia de las causas y las consecuencias de la minería ilegal en la salud y el medio ambiente?”

“¿Cómo ha afectado la salud de los pobladores de Siloé la contaminación en aire y agua que provoca la minería?”

“¿Cómo han cambiado los ecosistemas en Siloé a causa de la minería?”

El desarrollo de estas problemáticas permite que los estudiantes desarrollen mejor su comprensión conceptual y aprendan más acerca de la naturaleza del conocimiento cuando participan en investigaciones, con tal que haya suficientes oportunidades y apoyo para la reflexión.

7. ¿Qué considera necesario para que se puedan desarrollar las competencias científicas que evalúa pruebas saber 9°?

Considero que indagar es el proceso básico

Anexo 3: Planificador mencionado en la pág.99, del presente documento.

PLANIFICADOR SEMANAL "YO PROMUEVO EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS"									
DOCENTE:			ÁREA:			GRADO :		MES:	
SEMANA	ESTÁNDAR	COMPONENTE: ENTORNO VIVO -ENTORNO - ENTORNO FÍSICO -CIENCIA TECNOLOGIA Y SOCIEDAD	CONTENIDO	COMPETENCIA A DESARROLLAR: -INDAGAR -EXPLICAR -IDENTIFICAR	SITUACIÓN QUE PROMUEVA INTERROGANTES EN LOS ESTUDIANTES	PREGUNTA GUÍA	COMO ME DOY CUENTA DE QUE ALCANZARON LOS LOGROS. (EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE)	RECURSOS EMPLEADOS	
1									
2									
3									
4									

Anexo 4: Preguntas pruebas saber

Mencionado en la página 81, último párrafo del presente documento.

Preguntas tomadas de cuadernillo pruebas saber

3. La propagación de plantas por medio de tejidos de cultivo in vitro es un método de reproducción asexual en el cual, a partir de células de tejidos jóvenes de una planta se producen gran cantidad de plántulas. Las plántulas producidas por este método.

- a. Heredan todas las características de la planta madre.
- b. Heredan la mitad de las características de la planta madre.
- c. Solo heredan las características ventajosas de la planta madre.
- d. No heredan ninguna característica de la planta madre.

Acción de pensamiento: Comparo mecanismos de división celular y argumento su importancia en la generación de nuevos organismos y tejidos.

Clave: A

Competencia: Explicar

Componente: Ciencia tecnología y sociedad.

4. El intestino delgado es un órgano encargado de absorber nutrientes y de incorporarlos a la sangre. Estos nutrientes son aprovechados por el organismo y parte de ellos se transforma en desechos que salen del cuerpo. ¿Cuál de los siguientes esquemas representa el orden en que ocurren estos procesos en el sistema del cuerpo?

- a. Sistema digestivo -----sistema circulatorio----- sistema excretor
- b. Sistema digestivo----- sistema respiratorio----- sistema excretor
- c. Sistema respiratorio----- sistema circulatorio-----sistema excretor
- d. Sistema respiratorio----- sistema circulatorio-----sistema digestivo

Acción de pensamiento: Analizar el funcionamiento de los seres vivos en términos de su estructura y proceso.

Clave: A

Competencia: Explicación de fenómenos

Componente: Entorno vivo

5. Juan sumerge un lápiz en un vaso de agua, lo que se observa se muestra en el siguiente dibujo.



Figura n°3

El lápiz se ve partido debido a que:

- a. La luz hace interferencia en el agua.
- b. Los lápices cambian de forma al entrar en un líquido.
- c. La luz se refracta al cambiar de medio.
- d. Los lápices desvían la luz que entra en el agua.

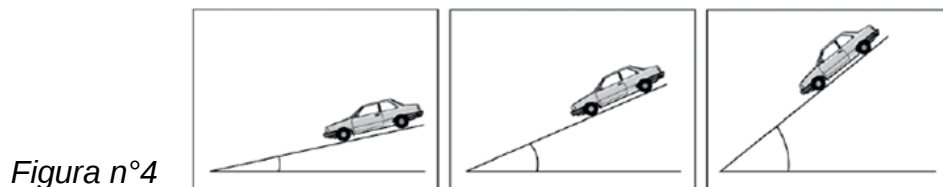
Acción de pensamiento: Comprender la naturaleza de los fenómenos relacionados con la luz y el sonido.

Clave: C

Competencia: Explicación de fenómenos

Componente: Entorno físico

6. Se hace rodar un carro de juguete por una rampa a la cual se le puede variar el ángulo de inclinación, como se muestra en el dibujo, y se toma el tiempo que tarda en bajar.



Con este experimento se puede determinar como:

- a. Varía la masa del carro respecto al ángulo.
- b. Varía la velocidad del carro respecto al ángulo.
- c. Cambia el ángulo respecto al tiempo.
- d. Cambia el ángulo respecto a la longitud de la rampa.

Acción de pensamiento: Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural.

Competencia: Indagación

Componente: Entorno físico

Clave: B

8. Para proteger un computador de sobrecargas eléctricas, Juan coloca un filamento delgado de cobre llamado fusible en un circuito, como se muestra en la figura.

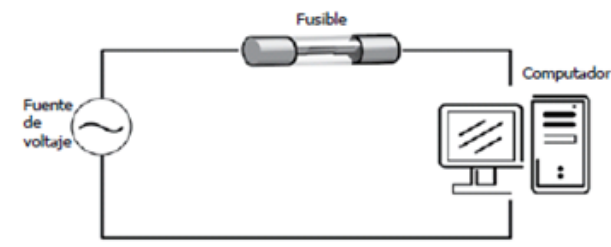


Figura n°6

De acuerdo con la información anterior, el fusible se conecta de esta manera porque al romperse el filamento se:

- a. Divide la corriente que llega al computador.
- b. Apaga la fuente del voltaje.
- c. Divide el voltaje que llega a la fuente.
- d. Interrumpe la corriente que llega al computador.

Acción de pensamiento: Comprender la naturaleza de los fenómenos relacionados con electricidad y magnetismo.

Competencia: Explicación de fenómenos

Componente: Entorno físico

Clave: D

9. Observa las siguientes imágenes de una célula procariota y una célula eucariota animal.

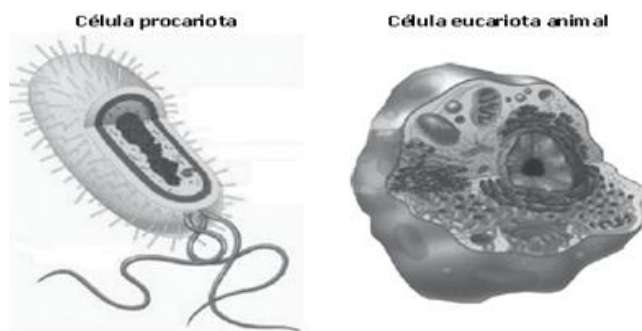


Figura n°7

Si se comparan estos dos tipos de células, se puede afirmar que una característica común es:

- a. La membrana celular que regula el intercambio de sustancias.
- b. La pared celular que les da rigidez y forma.
- c. La posibilidad de formar tejidos, órganos y sistemas.
- d. Los flagelos que les permite desplazarse por su entorno.

Acción de pensamiento: Analizar el funcionamiento de los seres vivos en términos de sus estructuras y procesos.

Clave: A

Competencia: Identificar

Componente: Entorno vivo