



SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 097 SUR

TESIS:

“La articulación entre el ciclo de la indagación científica y las metodologías activas como estrategia para transitar de un aprendizaje del conocimiento científico frágil e inerte a uno relevante y significativo en los alumnos de 2° grado de la secundaria N° 305.”

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
BÁSICA

PRESENTA:

OMAR HERNÁNDEZ GONZÁLEZ

Director de Tesis:

Mtro. Martín Antonio Medina Arteaga

Ciudad de México

Febrero 2018



**DIRECCIÓN DE UNIDADES UPN
Unidad UPN 097 Sur
Coordinación de Titulación**

Ciudad de México, febrero 15 de 2018.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

C. OMAR HERNÁNDEZ GONZÁLEZ

Presente:

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado de la dictaminación al proyecto de intervención titulado: "La articulación entre el ciclo de la indagación científica y las metodologías activas como estrategia para transitar de un aprendizaje del conocimiento científico frágil e inerte a uno relevante y significativo en los alumnos de 2° grado de la secundaria N° 305.", que usted presenta como opción de titulación de la Maestría en Educación Básica, le manifiesto que reúne los requisitos académicos establecidos por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"


S. E. P.
DR. JUAN MANUEL SÁNCHEZ
Presidente de la Comisión de Titulación
SERVICIOS ESCOLARES

JMS/pzc



Menciones y agradecimientos:

A mis Maestros de la UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL UNIDAD 097 SUR mi agradecimiento por su atención y dedicación prestados durante mi formación en la Maestría en Educación Básica.

A los Maestros que formaron parte de mi comité tutorial: Dr. Roxana Lilian Arreola, Mtro. Alejandro Villamar, Mtro. Julio Cesar Lira, Dra. María Lourdes Sánchez y a mi director de tesis el Mtro. Martin Antonio Medina que coordinó la elaboración del presente trabajo de grado; les agradezco infinitamente su acompañamiento durante mi trayecto escolar y proceso final de titulación de la Maestría en Educación Básica.

A mis Padres, gracias por creer nuevamente en mí y brindarme su apoyo, mi logro es suyo también.

A mi única y gran Hermana, tu confianza y cariño me colocaron nuevamente en el camino del aprendizaje, finalmente la meta que idealizáramos juntos se cumple y en mi mente se dibuja tu sonrisa y en mis oídos tus palabras parecieran materializarse para gozo y felicidad de mi alma. Sonia, mi Hermana, mi segunda madre, gracias por tu afecto y la crianza que me heredaste (☺).

ÍNDICE

	INTRODUCCIÓN	1
1.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA METODOLÓGICA	4
2.	DIAGNOSTICO SOCIO EDUCATIVO	
	2.1. Política Internacional en la RIEB.	16
	2.2. Política Educativa Nacional.	24
3.	MODELO POR COMPETENCIAS	
	3.1. ¿Qué es una competencia?	28
	3.2. ¿Cuál es la aportación de un enfoque por competencia a la educación?	31
	3.3. Competencias y Cambios.	40
4.	CONTEXTO COMUNITARIO E INSTITUCIONAL	
	4.1. Una semblanza sobre la Escuela Secundaria Diurna N° 305. "Emilio Rosenblueth". Turno Vespertino.	42
5.	ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA DOCENTE	
	5.1. Una mirada a mi práctica docente.	50
6.	ELECCIÓN Y ANÁLISIS DE UNA PROBLEMÁTICA SIGNIFICATIVA	
	6.1. La presencia de un conocimiento frágil e inerte como una problemática significativa.	61
	6.2. Diagnóstico del problema: ¿Qué situaciones indican la presencia de un conocimiento frágil e inerte en los alumnos?	64
	6.3. ¿Qué factores, procesos y causas están propiciando la existencia de un conocimiento frágil e inerte?	83
	6.4. Las consecuencias que tiene un conocimiento frágil e inerte sobre mi práctica docente.	88
7.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	89
8.	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	89
	8.1. Fundamentos teórico-pedagógicos.	90
	8.2. ¿Qué son las metodologías activas?	94
	8.3. Ejemplos de metodologías activas.	96
	8.4. ¿Por qué favorecer el uso de metodologías activas en el proceso de formación de competencias?	97
	8.5. La naturaleza socio-constructivista de las metodologías activas.	100
	8.6. ¿Qué vínculo existe entre el ciclo de la indagación científica y las metodologías activas como estrategia para propiciar aprendizajes relevantes?	104
	8.7. ¿En qué forma se articulan los procesos de indagación científica y las metodologías activas dentro de una planeación didáctica basada en competencias?	106
	8.8. ¿Qué comprende una enseñanza de las ciencias naturales basada en la indagación?	115
	8.9. Propósitos	
	<input type="checkbox"/> Generales.	134
	<input type="checkbox"/> Específicos.	
	8.10. Supuestos y Factibilidad.	135

8.11. Plan de intervención.	
❑ La articulación entre el ciclo de la indagación y las metodologías activas: Planeaciones didácticas.	137
8.12. Plan de evaluación de las acciones implementadas.	193
9. INFORME DE RESULTADOS.	
9.1. Análisis e interpretación de los resultados.	201
9.2. Conclusiones.	224
BIBLIOGRAFÍA.	231
ANEXOS.	
❑ Anexo I. Prueba de diagnóstico de 2° grado.	238
❑ Anexo II. Examen final.	240
❑ Anexo III. Cuestionario: Lo aprendido en ciencias.	241
❑ Anexo IV. Relatoría de clase en la asignatura en Ciencias I (énfasis en Biología)	242
❑ Anexo V. Narrativas realizadas por los alumnos.	243
❑ Anexo VI. Cuestionario: En mi asignatura.	244
❑ Anexo VII. Competencias, secuencia de aprendizajes esperados que se favorecen y componentes de las competencias de los Bloques IV y V.	245

INTRODUCCIÓN

El proyecto de intervención que esta por leer, es resultado de un proceso de formación y profesionalización que la Universidad Pedagógica Nacional (UPN-UNIDAD 097 SUR) me proporciono a partir de la realización de su Maestría en Educación Básica (MEB) con especialidad en Construcción de Habilidades del Pensamiento; las experiencias de aprendizaje recibidas y los significados y conocimientos logrados durante mi trayecto como estudiante de la MEB se ponen de manifestó y explicitan a lo largo del presente documento con dos propósitos centrales: 1) la transformación de mi práctica docente en función del análisis y el conocimiento de los diversos factores culturales y de los marcos teóricos más relevantes acerca de la enseñanza y el aprendizajes como procesos de construcción sociales y activos, y 2) atender una problemática, que por sus implicaciones en la construcción de procesos y el logro de metas educativas requiere de un proceso de investigación y una intervención pedagógica para propiciar un cambio relevante y significativo en el contexto particular de la asignatura en Ciencias II (con énfasis en Física).

Los propósitos arriba señalados encuentran en el documento el espacio idóneo para explicitarse en forma teórica y práctica; teniendo los argumentos y las ideas el siguiente orden de presentación:

En el primer apartado el lector encontrará una respuesta a la pregunta: ¿Qué formas de conocimiento ha creado el ser humano para explicar e interpretar la naturaleza de la Educación y los elementos que conforman su contexto?, a partir de esta cuestión se esbozan ideas generales acerca del Positivismo, la Fenomenología, la Hermenéutica y la Investigación-Acción (IA) como sistemas de representación que el pensamiento humano ha desarrollado para interpretar la naturaleza social, histórica y dialéctica de la Educación. Bajo la premisa de transformar mi práctica docente y las manifestaciones significativas que inciden en el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizajes dentro de mi contexto escolar se adoptan y desarrollan los principios y la estructura del modelo de la Investigación-Acción (IA) propuestos por Elliott (1993); para argumentar y atender

de forma pedagógica la presencia de un saber frágil e inerte entre los alumnos de 2° grado de la Escuela Secundaria No. 305, problemática significativa que genera dificultad para utilizar activamente lo aprendido en Ciencias II (énfasis en Física) en la solución de situaciones de la vida cotidiana. En los apartados subsecuentes se desarrollan fundamentos teóricos y procesos propios de la Investigación-Acción (IA) que llevaron al autor a la realización de una Propuesta de intervención y a la obtención de resultados y conclusiones sobre los cambios que generó la propuesta y las acciones en relación con la idea general o problemática significativa antes descrita.

La justificación de una idea general como problemática significativa requiere considerar: 1) Las implicaciones que tiene sobre los procesos del contexto escolar donde se origina, y 2) Su relación con el momento histórico, para señalar que su presencia, como problemática, tiene un carácter significativo y relevante en la dinámica y los procesos que definen el contexto laboral, social, entre otros; por esta razón en el apartado 2. “Diagnostico socio educativo” se desarrolla un conjunto de ideas y puntos de vista acerca de las políticas y tendencias educativas que han influido en la dinámica de nuestro contexto educativo actual que se concretan en la denominada Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB).

Bajo el marco de la globalización y sus prácticas monopolizadoras que reseñamos en el Diagnostico socio educativo; en el apartado 3. “Modelo por competencias” se describen las implicaciones pedagógicas que el Sistema Educativo Nacional tomó e implemento del discurso global en educación, concretándose en un enfoque de Enseñanza Basada en Competencias (EBC).

En los aparatos 4. “Contexto institucional y comunitario y 5. “Análisis de la práctica docente” realizo una *descripción* y un *análisis*; en la descripción señalo los factores institucionales y comunitarios que caracterizan el contexto y la dinámica escolar de la Escuela Secundaria Diurna No. 305 “Emilio Rosenblueth” Turno Vespertino; en el análisis reflexiono acerca de la pertinencia e idoneidad de mi práctica docente, tratando de identificar aquellos aspectos que la dificultan.

En el apartado 6 “Elección y análisis de una problemática significativa” se presentan argumentos teóricos y evidencias que justifican y explican las implicaciones que tiene la presencia de saberes frágiles e inertes en el desarrollo personal y el logro de metas educativas con mis alumnos, que es el problema elegido para este proyecto de intervención. Después de reflexionar y analizar el impacto que tiene un saber frágil e inerte se establece y delimita la idea acerca de la fragilidad de los conocimientos científicos de los alumnos de 2° grado como una problemática significativa en el apartado 7 “Planteamiento del problema”.

El establecimiento de la problemática significativa lleva al autor a la argumentación teórica y explicativa de un Plan de acción que brinda apoyos y formas de intervención para transformar los saberes frágiles en aprendizajes relevantes y significativos; los argumentos expuestos en los apartados anteriores se condensan en la propuesta de intervención: ***“La articulación entre el ciclo de la indagación científica y las metodologías activas como estrategia para transitar de un aprendizaje del conocimiento científico frágil e inerte a uno relevante y significativo en los alumnos de 2° grado de la secundaria N° 305.”*** En el apartado 8. “Propuesta de intervención” se detallan los argumentos y las orientaciones pedagógicas que justifican y sustentan las acciones, el enfoque pedagógico que se adopta para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la educación básica, las metodologías activas sugeridas para hacer del aprendizaje un proceso de construcción social y activo, los fines y propósitos de la intervención, las expectativas en relación a las acciones sugeridas que toman la forma de supuestos y factibilidad, los instrumentos de evaluación y los instrumentos de seguimiento para conocer el desarrollo de las acciones e iniciar en el apartado 9. “Informe de resultados”, un proceso de análisis e interpretación de las evidencias obtenidas para finalmente establecer conclusiones en torno a los cambios que experimentó la problemática significativa luego de la aplicación de la propuesta de intervención.

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA METODOLÓGICA

Cuando observo mi entorno social y natural con determinada atención advierto la presencia de múltiples factores que dan origen a diversas manifestaciones; el estudio detenido y científico de las variadas formas de intercambio entre las personas y el ambiente ha conducido al pensamiento humano a desarrollar procesos y formas de investigación para descubrir y comprender la naturaleza de los fenómenos sociales y naturales que nos rodean. Pero, poco nos interesa descubrir cómo funcionan las cosas, los sucesos e interacciones que constituyen lo que llamamos realidad, la ausencia de un interés genuino y la escasa curiosidad que presentan muchas personas, incluidas aquellas que teniendo un trayecto escolar largo no han alcanzado a madurar un pensamiento crítico sólido que les permita apreciar los sucesos naturales cotidianos que mantiene nuestra existencia misma; la fragilidad de nuestro pensamiento científico lamentablemente se origina en la escuela por, la falta de estrategias pedagógicas relevantes y procesos de reflexión que articulen los diversos factores que interviene en el aprendizaje; en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en la Educación Básica ni siquiera se ha logrado desarrollar el escepticismo científico suficiente para pensar y expresar curiosidad por la Naturaleza. Ante la situación descrita se requieren desarrollar procesos de pensamiento y estudio para determinar las soluciones y toma de decisiones que requiere cada problemática escolar. En el apartado se realiza una reseña de algunos de los métodos que el ser humano ha construido para el estudio de la realidad, teniendo especial énfasis los principios de la Investigación Acción (IA) por su relevancia y utilidad para conocer e intervenir sobre la dinámica social que caracteriza a la educación.

En su intento por comprender y transformar la Naturaleza el ser humano ha creado formas y métodos de conocimiento que movilizan su pensamiento y sus ideas hacia la construcción de lo que llamamos realidad.

El estudio de las diversas manifestaciones, sociales y naturales, que se producen en el contexto han conducido al ser humano a crear un conjunto de

formas de pensamiento y estudio que le permitan hacer dos cosas, la primera, explicar las causas implícitas en el origen o producción de determinada manifestación, la segunda, comprender e interpretar el sentido que tienen las manifestaciones para el suceso o fenómeno.

El interés por comprender las interacciones entre los elementos y las condiciones que producen determinado fenómeno nos ha llevado a establecer formas de cómo utilizar y organizar nuestro pensamiento con la intención de descubrir y explicar las *razones* o *circunstancias* que la naturaleza ha dispuesto para manifestarse. Estas formas de actuación, que estructuran y orientan el pensamiento, se definen como métodos de investigación. A lo largo de la historia de la humanidad, el desarrollo del pensamiento conjuntamente con las circunstancias de la época en progreso ha propiciado la construcción de formas particulares de abordar y estudiar la Naturaleza.

El conocimiento de la Naturaleza durante muchos siglos estuvo determinado por los principios de la Metafísica. Impregnada de misticismo concebía a la realidad como un acontecimiento espontáneo y dado por la intervención de una inteligencia suprema. En la edad media Dios es la causa de todo, por el conocimiento de él es posible entender la realidad. Hasta el S. XVII la Metafísica y sus dos principales corrientes filosóficas, la Ontología y la Teología, se utilizaron como formas para interpretar la realidad.

La visión metafísica de la naturaleza comienza a atenuarse como sistema explicativo a partir de la Ilustración, época en donde el dogma teológico comienza a ser desplazado por el reconocimiento y uso de la Razón como forma para interpretar la realidad. El empleo de la razón frente a la metafísica adoptó una postura antagónica y crítica. En el artículo *La razón ilustrada*, se destaca entre otros rasgos, el carácter analítico de la razón, diciéndonos que: “... es el instrumento o medio para conocer, y por el cual interpretar el mundo y ejercer la crítica”.

A partir del reconocimiento de la razón y de otros cambios sociales y económicos en el mundo el hombre comienza a crear nuevas formas de explicar e

interpretar la realidad. Una realidad que se caracteriza por ser histórica y compleja, y que es producto de la interacción de los elementos naturales y sociales.

La razón como un instrumento necesitaba de un sistema de pensamiento para su uso, en la historia han existido varios, uno de los primeros y más importantes sistemas que adoptará la razón fue el Positivismo, este sistema resulta relevante por dos cosas: como método de investigación y en un contexto más particular como la corriente de pensamiento que definió el sentido de la educación pública en México durante el Porfiriato. Sobre este periodo de la historia mexicana no abundaré.

He esbozado de la realidad la idea de que en su seno se expresan diferentes manifestaciones las cuales originan una infinidad de sucesos o fenómenos, que podemos clasificarlos en fenómenos sociales y naturales. Entre los fenómenos sociales, destaca uno, por su trascendencia para el desarrollo y continuidad de lo que podríamos llamar realidad humana: la Educación. Pero ¿Qué es la educación?, Una idea en constante cambio: su sentido, sus fines y propósitos, sus prácticas y muchos de sus rasgos están determinados por el momento histórico pretérito o futuro, o bien por ambos espacios temporales. Sin importar la época la educación es un instrumento que el ser humano ha desarrollado para que las generaciones más jóvenes asimilen ciertos modos de vida, los cuales comprenden técnicas, comportamientos, saberes, creencias y habilidades que en conjunto constituyen lo que se denomina cultura. La educación como fenómeno social asume diferentes formas debido a que está determinada por la Subjetividad de cada grupo social y por el periodo histórico.

Frente a un fenómeno social tan complejo qué instrumentos de conocimiento resultan más pertinentes para comprender el sentido, los obstáculos y los propósitos que tiene la Educación.

¿Las prácticas e interacciones sociales acontecidas en el proceso educativo, se explican, se comprenden o se interpretan? No olvidemos que las interacciones entre los actores educativos son resultado de sus participaciones, de

sus motivaciones e intereses, explicar y comprender las múltiples manifestaciones que acontecen en el ámbito escolar exige comprender la parte Subjetiva de la Educación.

La acción de explicar requiere encontrar en las interacciones regularidades, mismas que se expresarían en leyes y formulaciones abstractas que mostrarían los hechos medibles y tangibles que originaron el fenómeno. Esta manera de abordar la realidad nos remite al Positivismo, corriente de pensamiento que se centra en la comprobación y cuantificación demostrable de los factores que constituyen su objeto de estudio. La forma en que actúa el Positivismo sobre la realidad no es pertinente para el análisis de las relaciones sociales que se expresan en la educación. No es posible encuadrar y explicar la naturaleza humana mediante alguna formulación abstracta.

En el caso de la educación debemos elegir métodos de conocimiento que reconozcan la subjetividad del objeto de estudio, el ser humano y sus interacciones son entes dinámicos y mutables por lo tanto no es posible cuantificarlos, su conocimiento se centra en la interpretación y comprensión. La Fenomenología y la Hermenéutica, la dialéctica como método y la Investigación-Acción son formas de conocimiento, de intervención y de transformación congruentes con el carácter histórico, complejo y cambiante de la educación. Enseguida se exponen algunas razones que justifican el empleo de los métodos antes citados.

Abordar la educación desde una concepción dialéctica permite no solo conocer su naturaleza sino también intuir y comprender sus causas, contradicciones y relaciones entre los elementos que la integran. La dialéctica como método para conocer la realidad nos conduce hacia una perspectiva de totalidad de la misma a partir del estudio de los sucesos que la constituyen con el propósito último de proponer y emprender acciones dirigidas a transformar esa realidad. Lo dialéctico implica asumir una posición crítica para después adoptar un rol activo que genere cambios conscientes. Considerando la práctica docente como ejemplo, lo anterior, conllevaría hacer una revisión crítica de las acciones y

competencias realizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, enseguida, a partir de un análisis llegar a conclusiones que nos conduzcan a la toma de decisiones todas ellas dirigidas a transformar o reinventar la práctica.

La objetividad en la realidad es abordada por la dialéctica desde la subjetividad, dice Jara (2005) que la subjetividad es un factor activo de cambio de la realidad cuando el sujeto dialéctico emplea su subjetividad para dos cosas: para alinearse y mantener la situación presente o bien para recrearla a partir de convicciones e interpretaciones propias. Tomando en cuenta el carácter social e histórico de la educación, la docencia requiere asumir la segunda forma de intervención propuesta por el autor.

Un análisis dialéctico sobre el quehacer pedagógico y de la realidad social que la circunscribe, permite comprender los cambios y adaptaciones que habrá de generar en su mediación y formación profesional todo actor involucrado en la formación de sujetos.

La Hermenéutica y la Fenomenología que resultan ser métodos de investigación cualitativa de la realidad social, se plantean como propósito descubrir concepciones teóricas y relaciones entre los comportamientos, los sentimientos, las experiencias vividas y otros elementos de la subjetividad que sirvan para elaborar esquemas explicativos de la realidad.

El carácter interpretativo presente en la Hermenéutica y la Fenomenología busca en los sucesos, as razones -entendidas éstas como las motivaciones por las cuales una persona actúa de determinada forma- más que las causas. Así por ejemplo, ante la presencia de un conocimiento frágil e inerte, la carencia de atención sostenida o cualquier otra dificultad de aprendizaje entre los alumnos de la educación básica, la Fenomenología y la Hermenéutica de Heidegger como método filosófico buscaría en la descripción y comprensión de las vivencias cotidianas de los jóvenes y los docentes, los significados -razones- que generan la aparición o expresión de determinada manifestación.

Para Barbera (2012) filósofos como Edmund Husserl, Martín Heidegger y Hans-Georg Gadamer, han redefinido el sentido y las formas que la Hermenéutica

y la Fenomenología utilizan para describir la realidad, Gadamer por ejemplo propone una Hermenéutica Universal basada en el empleo del dialogo socrático-platónico generando con ello la dialéctica del enfoque hermenéutico. Es a través del dialogo como se puede llegar a descubrir la verdad de las cosas. En el dialogo las palabras vertidas son "*palabras dicientes*", dicen algo y lo que dicen ésta ahí. En el ámbito educativo la Hermenéutica de Gadamer se asemejaría a la utilización de competencias comunicativas por parte de los docentes para interpretar los sucesos en su práctica.

La dialéctica como una forma de análisis de la realidad social se complementa con las prácticas -descriptivas e interpretativas- de la Hermenéutica y la Fenomenología, la articulación de todas ellas favorece una mayor interpretación cualitativa de la realidad subjetiva implícita en la educación.

La Subjetividad, que se manifiesta explícita e implícitamente en acciones y formas de actuación, en políticas educativas, en propósitos, en ambientes de aprendizaje, en modelos educativos y otros elementos que caracterizan el ámbito educativo, es un componente esencial para entender e interpretar la realidad social que comprende la educación como proceso. La complejidad del acto de formar seres humanos requiere de un método que aborde el proceso de enseñanza-aprendizaje considerando dos marcos de conocimiento, uno de ellos involucra el rol participante del docente y el otro los fundamentos teóricos sobre los cuales se sustenta una práctica docente activa, social y relevante, que considere al contexto social como un factor determinante, que origina y da forma, a la diversidad de sucesos y manifestaciones expresados dentro del aula, que a través de su implementación se propongan acciones dirigidas a realizar cambios o mejoras sustanciales -en la medida de lo posible- en el medio y en los actores educativos participantes, siendo la educación un fenómeno social se requiere de un método para actuar de forma grupal y colaborativa con el resto de los actores educativos -alumnos, padres de familia, entre otros- en la resolución de los problemas que subyacen del proceso educativo.

Por la complejidad de lo anterior, el método de la Investigación-Acción representa el instrumento más congruente con la realidad histórica y contradictoria de la educación. Comprendido como proceso la Investigación-Acción tiene como propósito central: Cambiar o mejorar nuestra forma de hacer y entender la práctica educativa a partir del cuestionamiento, de la realización de actos reflexivos sobre nuestra mediación, de la reconstrucción de nuestro conocimiento docente -con el enfoque por competencias hablaríamos del desarrollo o perfeccionamiento de competencias docentes- y del trabajo cooperativo entre actores educativos.

La Investigación-Acción es un puente entre dos formas de pensamiento, una de estas formas está representada por el hacer o el pensamiento práctico de la docencia, la otra, comprende el saber o pensamiento teórico que interpreta el acto docente; la Concepción Dialéctica entendida como una herramienta que permite identificar y comprender las causas que subyacen de un suceso o problema educativo y la Hermenéutica de Gadamer que busca develar las razones o motivaciones implícitas en una situación a través de un dialogo dialectico; ambas perspectivas conforman los pilares del puente.

La naturaleza de la Investigación-Acción es dialéctica, parte de la subjetividad como elemento esencial para interpretar el carácter histórico y social de la realidad, un docente que aplica la Investigación-Acción como forma de conocimiento de su quehacer, se cuestiona constantemente, desde las situaciones conflictivas hasta aquellas que se presentan como naturales, el cuestionamiento es precedido por un proceso de reflexión personal y del contexto, se pretende lograr una comprensión del problema o situación desde una visión de totalidad. También la Investigación-Acción refleja los aspectos esenciales de la Hermenéutica y la Fenomenología, como lo señala Oscar Jara (2005) al citar a Elliot y la concepción interpretativa que le atribuye a la Investigación-Acción con el propósito de que el profesor logre una comprensión más profunda de los problemas o dificultades que enfrenta en su práctica docente.

La Investigación-Acción como método de conocimiento de la práctica docente requiere de la dialéctica, pues a través del dialogo se reúnen elementos

de análisis que permitirán comprender e interpretar las causas implícitas en una problemática.

El carácter dialéctico e interpretativo que la Investigación-Acción emplea para explicar la parte subjetiva del problema requiere de la aplicación de los principios y prácticas interpretativas de la Hermenéutica y la Fenomenología.

Se ha mencionado de forma reiterada la práctica dialéctica e interpretativa que ejerce la Investigación-Acción sobre una situación o problemática de interés, pero no se han señalado aún las formas, procesos e instrumentos que emplea esta investigación para conocer e identificar una situación de interés dentro de una realidad social. Por lo anterior surge la pregunta: ¿Qué procesos y prácticas utiliza la Investigación-Acción para identificar su objeto de estudio?

Debido al carácter Subjetivo, Histórico, Complejo y de Incertidumbre que impera en toda realidad social la forma en que la Investigación-Acción recupera u obtiene evidencias acerca de esa realidad es mediante el uso de instrumentos y prácticas de índole cualitativa. Considerando que en la Investigación-Acción el investigador es un observador y participante activo de la realidad social que pretende comprender y transformar. Una primera forma de conocimiento de la realidad social que deseo comentar es la etnografía, su proceso como instrumento de conocimiento se refleja, sin ser conscientes de ello, en la práctica docente cotidiana. Desde la antropología -su ámbito de origen-, la etnografía busca conocer y comprender la forma de vida de un grupo social a partir de la observación y descripción de los comportamientos, acciones e interacción entre individuos. Sin saberlo la mayoría de los docentes realizamos un poco de etnografía al registrar en nuestros diarios o bitácoras comportamientos y acciones de los alumnos. Cumplimos con algunos de los rasgos esenciales de la etnografía, como son, formar parte del grupo social motivo de estudio, aprender y compartir prácticas -por ejemplo en el saludo con algunos alumnos, resbalamos nuestras palmas terminando con un golpe entre puños-, realizar entrevistas al momento de platicar, entre otras situaciones. Lo que no realizamos, dice Nolla (1997) “es *añadirle... reflexión y análisis* [a nuestras observaciones y descripciones

etnográficas]”, si las descripciones no son acompañadas por un análisis que involucre fundamentos teóricos, la etnografía se queda al nivel de una narrativa de hechos. En el terreno educativo el éxito de la etnografía como método de investigación que parte de un problema o bien busca diagnosticar alguna situación de interés radica en la perspectiva holística que realice el investigador de la realidad social, en la integración e involucramiento que logre en el grupo social, en documentar procesos y en trascender el nivel descriptivo por uno de análisis que contribuya a la generación de teorías y prácticas, que en el caso de la Educación permitan la mejora.

Además de la etnografía, para Elliott (1993) otras técnicas y métodos que tiene la Investigación-Acción para recopilar pruebas y evidencias que sirvan para la identificación de una situación o problemática significativa y para el proceso mismo de la investigación en sus fases de revisión y supervisión son:

- 1) Los Diarios, Los Perfiles.
- 2) El Análisis de documentos, Los Datos fotográficos.
- 3) Las Grabaciones en cinta magnetofónica, en video y transcripciones.
- 4) La Utilización de observadores externos.
- 5) Las Entrevistas, Los Comentarios sobre la marcha.
- 6) Las Listas de comprobación, cuestionarios e inventarios.
- 7) La triangulación: concebida como un método que permite la comparación y el contraste entre las pruebas recolectas por las diversas técnicas de investigación. En una triangulación, por ejemplo, podemos comparar los registros realizados por los alumnos en sus diarios con el propio del profesor.
- 8) Los Informes analíticos.

Considerando el Modelo de Investigación-Acción de Kurt Lewin; Elliott (1993) describe las siguientes actividades como parte del proceso cíclico que caracteriza al modelo citado:

I. Identificación y aclaración de una idea general.

En esta etapa inicial de la investigación el foco de atención se centra en referir una situación o estado que deseamos cambiar o mejorar. Como parte del objeto de estudio del presente proyecto de intervención mi idea general comprende la presencia de un conocimiento frágil e inerte entre los jóvenes de 2° grado de la Secundaria No. 305, situación que genera su dificultad para recordar o utilizar sus aprendizajes en situaciones cotidianas, debido al énfasis que tiene la realización de desempeños en nuestro contexto global actual mi interés comprende disminuir la presencia de saberes frágiles y generar aprendizajes relevantes y significativos.

II. Reconocimiento y revisión.

Este apartado comprende dos actividades, la primera, consiste en describir los hechos de la situación, la segunda producto de la anterior, exige explicar los hechos. En los capítulos: “Análisis de mi práctica docente” y “Elección y análisis de un problemática significativa” del presente proyecto se desarrollan las actividades mencionadas.

III. Elaboración de un plan general.

El plan se compone de los siguientes elementos o pasos: 1) Una idea general -situación o problemática de interés- que ha sido ajustada y modificada para brindarle mayor claridad, 2) Los factores que pretendemos cambiar o modificar -por ejemplo, cambiar mi proceso de calificación por una evaluación basada en competencias que favorezca dos cosas, la primera, que valore el <<desempeño>> de los alumnos, la segunda, que a través del establecimiento de indicadores la evaluación guíe al alumno hacia la adquisición de aprendizajes relevantes y significativos; cabe señalar que en este punto los Propósitos y los Supuestos establecidos en el presente Proyecto de Intervención señalan la intencionalidad y la finalidad de los ajustes y cambios que se requieren implementar para atender el

Problema diagnosticado o idea general-, 3) Los apoyos y negociaciones necesarias con otros actores que contribuyan al correcto curso de las acciones y 4) Los recursos y materiales requeridos por las acciones.

En el apartado: Propuesta de Intervención se organizan y describen los fundamentos teóricos y las acciones propuestas para atender la idea general acerca de la presencia de conocimientos frágiles e inertes entre los alumnos de 2° grado.

IV. Aplicación y Supervisión del curso de las acciones establecidas en el plan general.

Para tener un conocimiento acerca del curso de las acciones es necesario utilizar técnicas que nos brinden evidencias acerca de la pertinencia y eficacia de las acciones, de los efectos e imprevistos generados y de los impactos que se ésta logrando en diversos ámbitos. En función de la Supervisión y de los resultados obtenidos considerar cambios de la idea general y de las acciones. La recolección y registro de evidencias y resultados, producto de las acciones implementadas se realizará mediante la elaboración de varios instrumentos: el Diario de Clase (alumnos), La guía de observación (Profesor), una Entrevista semi-estructurada (Dirigida a alumnos) y los instrumentos de evaluación propios de cada secuencia didácticas.

En vista de que la Investigación-Acción es un proceso en espiral que avanza y regresa para garantizar su pertinencia e idoneidad sobre la situación que le interesa cambiar o mejorar, las actividades mencionadas -idea general, plan general, entre otras- entran en un ciclo de restructuración. La Fig. A. muestra la dinámica que sigue la Investigación-Acción en el modelo de Kurt Lewin de la “espiral de ciclos”.

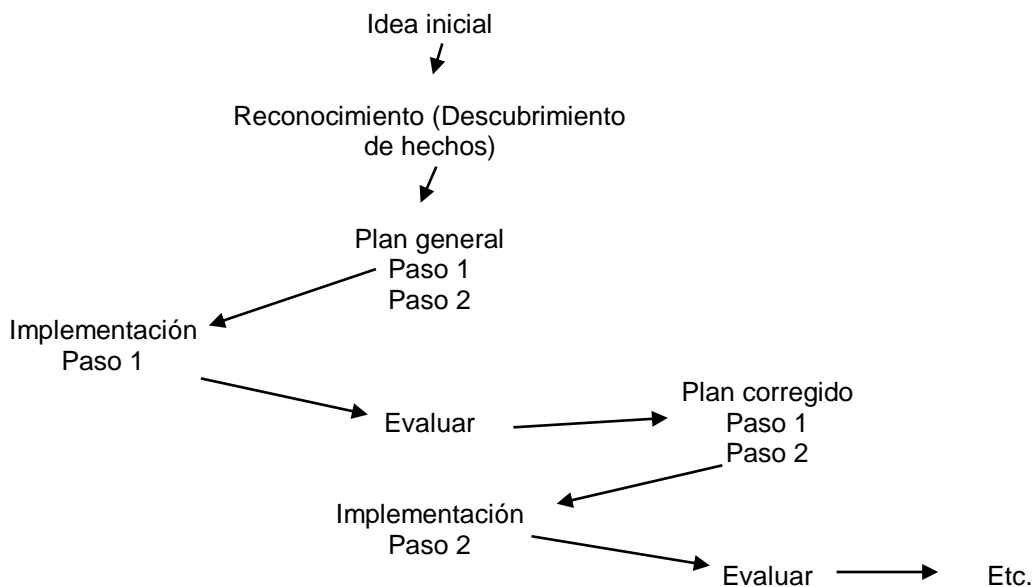


Fig. A Ciclo de la Investigación-Acción

Para los propósitos del presente Proyecto de Intervención el esquema anterior nos sirve para estructurar y organizar los planteamientos y las acciones relacionadas con la siguiente idea general: *“La presencia de un conocimiento frágil e inerte en los alumnos de 2° grado de la Escuela Secundaria N°. 305 genera dificultad para aplicar sus aprendizajes científicos a la vida cotidiana”*; las serias implicaciones que tiene la idea sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias han generado en el autor la inquietud y la tarea de argumentar en las páginas subsecuentes un proceso de investigación y un plan de acciones que establezcan formas de intervención y posibles soluciones.

2. DIAGNOSTICO SOCIO EDUCATIVO

2.1. Política internacional en la RIEB.

El actual modelo educativo en nuestro país se caracteriza por la adopción de un enfoque de enseñanza basado en competencias, esta inserción es resultado de dos fases, la primera de ellas, comprende la concepción que hacen diferentes organismos internacionales -OCDE, Banco Mundial, CEPAL-UNESCO, entre otros- acerca de los fines que la Educación debe cumplir en un mundo globalizado; la segunda fase abarca un proceso de sucesos y acuerdos políticos que en materia de educación realizó nuestro país para adoptar las orientaciones propuestas en la primera fase.

La visión global representa el plano de nuestro modelo educativo, la adaptación y construcción del mismo abarca un proceso denominado Reforma Integral de la Educación Básica. La Fig. I esquematiza la idea descrita en el párrafo.

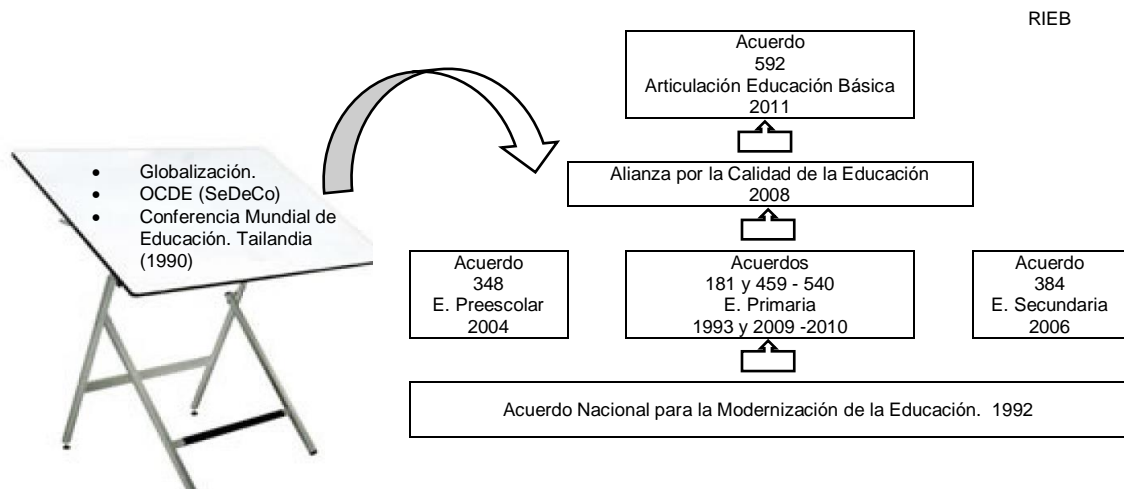


Fig. I. El plano global de tendencias y la RIEB. Esquema elaborado por el autor.

En el presente apartado se expondrán las principales orientaciones globales que han servido de guion para la conformación de nuestra actual política educativa. Para comenzar vamos a reconocer la influencia y los efectos que ha generado la globalización. Concebida la globalización como un proceso que tiende puentes de interconectividad e integración creciente entre países. La interconectividad se enfoca en la universalización de políticas y orientaciones

sociales -refiriéndonos a las decisiones tomadas por organismos internacionales en materia de Economía, Educación, entre otros ámbitos- que hagan frente a las demandas del contexto actual, (Brunner, 2000)

Considerando el reconocimiento que hacen distintas instituciones políticas y económicas de la educación como un instrumento esencial para el progreso, Brunner (2000) nos brinda una radiografía de los principales retos y desafíos del siglo pasado y actual que enfrenta la Educación Pública en América Latina, dentro del conjunto de generalizaciones que realiza el investigador sobre los conflictos en la región, atinadamente menciona algunas de las situaciones que obstaculizan el logro de mejores resultado en México; las altas tasas de recursamiento y deserción que se traducen en aprendizajes insuficientes, recursos humanos y materiales mal gestionados dentro de los sistemas educativos¹ y la débil articulación entre niveles representan en mayor o menor grado factores que merman el desarrollo económico y productivo en nuestro país.

La globalización incide en muchos de los ámbitos sociales de una entidad, uno de ellos es la Educación, para Brunner (2000) en América Latina la globalización incide en cinco dimensiones del contexto inmediato de la Educación, estas son 1) el acceso a la información, 2) el acervo de conocimientos, 3) el mercado laboral, 4) la disponibilidad de nuevas tecnologías para la educación y 5) la socialización de los mundos de vida, la incidencia de las prácticas globales en torno a estas dimensiones genera en los sistemas educativos estados de cambios o reformas. México como miembro de la región ha respondido a los desafíos y dimensiones de intervención mediante un proceso de políticas educativas denominado Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB), la finalidad de la

¹ Según cifras del Banco Mundial, México en el año 2010 destino de su PIB un 5.2 % a la gestión y mantenimiento del Sistema Educativo Nacional, con respecto a este porcentaje el periódico El Economista en su artículo "*El escándalo del censo educativo*" señala que un 83 % del PIB para educación en México se utiliza para el pago del magisterio, este porcentaje es mayor con respecto al promedio que destinan los demás miembros, que oscila entre el 62 y 78 por ciento, pero, la principal diferencia entre miembros se halla en las evaluaciones. México que se aproxima por mucho a las estimaciones de gasto promedio en educación termina siempre obteniendo los peores resultados de desempeño en las pruebas estandarizadas. Como conclusión la nota declara que gastamos mal y eso explica en parte nuestro rezago.

Reforma es insertar un modelo educativo congruente con las tendencias globales dominantes.

Señala el autor que para los expertos en educación la superación de los desafíos en América Latina no se logra solo con el uso extensivo de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC) se requieren acciones como las siguientes:

- a) Favorecer la descentralización de organización y gestión de los sistemas educativos, propiciando con ello mayores grados de autonomía y participación de las comunidades.
- b) Uso extensivo de métodos cuantitativos de evaluación de los desempeños de los actores educativos. Los datos obtenidos servirán para orientar las políticas.
- c) Universalización de programas de educación preescolar que sirvan de antecedente para la mejora del resto de los niveles de la educación básica.

Las tendencias educativas internacionales -expuestas en proyectos² y foros- han ejercido una influencia importante en la definición de las políticas educativas en nuestro país. México como miembro de la OCDE desde el año de 1994 se ha visto influido -por no decir obligado- a adoptar las premisas establecidas por el organismo en materia educativa, un ejemplo sería que a partir de la publicación del Proyecto de Definición y Selección de Competencias (SeDeCo) que realizara la OCDE a finales de los noventa la primera reforma curricular en el Sistema Educativo Nacional manifestará la tendencia central de un enfoque de enseñanza basado en competencias. El acuerdo secretarial número 348, publicado en 2004, por el cual se reforma la educación preescolar describe la implementación de un enfoque de enseñanza centrado en el desarrollo de

² Con la realización en 1997 del Programa para la Evaluación Internacional para Estudiantes (PISA) que efectuarán los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Organización elaboro el Proyecto de Definición y Selección de Competencias (DeSeCo) con el propósito de explicar que frente a las tendencias globalizadoras la mejor forma de alcanzar el éxito en una sociedad cada vez más compleja es necesario el desarrollo de un conjunto de competencias clave que favorezcan un aprendizaje para la vida.

competencias. En relación con los incisos anteriores, el punto uno y tres se manifiestan explícitamente en la reciente Reforma Educativa -publicada el 26 de febrero del 2013-, que eleva la evaluación de los docentes a rango constitucional con la finalidad de lograr la denominada calidad educativa. Se establece puntualmente en las Fracciones III y IX del Artículo Tercero Constitucional que la evaluación de la idoneidad de los formadores y del sistema educativo es un factor determinante para garantizar una educación de calidad.

Considerando nuestro momento histórico y en correspondencia a las sugerencias que hace Brunner (2000) sobre la importancia de favorecer una mayor autonomía de la gestión escolar, el 3 de agosto del 2014 en el DOF se publica el Acuerdo núm. 717, en él se establecen lineamientos que permiten generar programas de gestión escolar, el Capítulo IV del citado Acuerdo, resalta desde su título “*De las condiciones de participación de docentes, padres de familia y alumnos en la resolución de los retos que cada escuela enfrenta*” la importancia del vínculo y participación de los principales actores educativos en el logro de mejores resultados académicos.

Acerca del logro de mejores resultados académicos en el Sistema Educativo Nacional “*el máximo logro académico de los educandos*”, que señala el inciso d) de la Fracción II del Artículo Tercer considera dos aspectos, el primero, corresponde al propósito de brindar una *educación de calidad* caracterizada por su *eficiencia, eficacia, pertinencia* y *equidad* en la obtención de resultados y el segundo, comprende la *evaluación* de la calidad educativa considerando los cuatro rasgos o dimensiones. El discurso oficial acerca de la calidad educativa y de la evaluación tiende a carecer -desde hace mucho tiempo- de congruencia, de la misma *pertinencia* -alejamiento de nuestro contexto y sus condiciones-, de seguimiento de aciertos y errores de los modelos pedagógicos implementados, de apropiación por parte de los docentes de las políticas educativas por falta de incentivos reales, pero sobre todo de relevancia e impacto. Estas dos últimas dimensiones que explica Zorrilla (2002) como, el vínculo entre el currículo y las necesidades sociales y la asimilación de aprendizajes duraderos que sean utilizados para un mejor desempeño respectivamente, son determinantes para el

logro de mejores resultados, no sólo académicos en mayor o menor medida influyen en los estilos y formas de vida que adopta una persona. La evidencia acerca de la falta de relevancia e impacto dentro de mi aula se manifiesta a través de lo que llama Perkins (2000) un conocimiento frágil e inerte entre los alumnos. Esta situación tiene serias implicación, todos los ámbitos de la vida se ven afectados ante la incapacidad que presentan las personas de no recordar o bien de no saber utilizar sus aprendizajes en situaciones de su vida cotidiana.

Explicar la calidad educativa en nuestro sistema escolar nos remite a considerar las cuatro dimensiones que señala la Fracción IV del artículo 8° de la Ley General de Educación (LGE) vigente, son la eficiencia, la eficacia, la pertinencia y la equidad invertidos en el logro de aprendizajes y resultados los patrones para valorar la calidad del servicio educativo.

Como lo señala Zorrilla (2002) la introducción del concepto de calidad y equidad educativa en nuestro Sistema Educativo comenzó a principios de la década de los 90' en correspondencia a la Declaración Mundial de Educación para Todos celebrada en Tailandia en 1990. En este foro se establecieron compromisos tendientes a favorecer una educación básica de calidad para todos.

Mientras la evaluación se mantenga bajo una *visión gerencial administrativa*, dice Díaz (2014), los factores de mejora y retroalimentación que ofrece una evaluación basada en las ciencias de la educación no tendrán impacto sobre, lo que realmente importa, los procesos de aprendizaje y gestión escolar. Si la evaluación no incide en la mejora de los procesos no se cumplirá el mandato constitucional de alcanzar el mayor logro académico.

Hasta el momento la visión gerencial de la evaluación, nos ha encasillado en un proceso de competencia, no en el sentido que tiene esta palabra de autonomía de gestión de los aprendizajes, sino no en el sentido de ganar y obtener mejores remuneraciones laborales. En el mes de julio del 2014 a raíz de los resultados obtenidos en la Prueba ENLACE del 2011, cada uno de los docentes de mi escuela recibió una cantidad de dinero como premio, en un primer momento me desconcertó esta situación, pensé, solo hice mi trabajo y creo que no

lo realicé tan bien como hubiera deseado, pero ahora entiendo por qué para algunos docentes resulta tan importante y prioritario preparar a los alumnos para el examen ENLACE. Si la evaluación y la gestión escolar continúan con esta tendencia de premiar y castigar a partir de los resultados menos cabe la posibilidad de hacer del Sistema Educativo Nacional un espacio de equidad.

Si en verdad la evaluación contemplará los indicadores de equidad y pertinencia, observaríamos primero que las escuelas más vulnerables y pobres se están convirtiendo en escuelas de calidad, pero, como prevalece el criterio de los resultados sobre el de mejora, muchas escuelas rurales y hasta urbanas seguirán siendo una aspiración de escuelas.

El interés, legítimo del colectivo docente, de obtener estímulos económicos por el logro de resultados, nos identifica con el análisis que realiza Alonso (2006) acerca de los ¿para qué de la educación?. Dice el autor que en el terreno de lo económico el éxito depende del grado de competencia por lo que no existe la posibilidad de cooperar y ser solidario, por lo tanto “*Educación para competir quiere decir educación para tratar de ganar*”. No resulta extraño que esta concepción sea parte del discurso de algunos docentes que desconocen la naturaleza y significado de las competencias en el ámbito de la educación.

Retomando el asunto de la evaluación mucho de lo que mencionó Sylvia Schmelkes durante la presentación -realizada el 20 de marzo de 2014- del número especial de la Revista *Perfiles Educativos* “*La evaluación en la educación superior*” acerca de la noción de mejora, diversificación y retroalimentación de los procesos de aprendizaje y gestión escolar que tiene la evaluación dentro de un enfoque por competencia se señalan en las leyes educativas vigentes, si la ley es un mandato, ¿Por qué no se cumplen maestro³? Sencillo, la visión privatizadora tiende a remplazar el dominio público de la educación. El ámbito económico y su estrecha relación con los fines de la educación, propicia que las prácticas neoliberales determinen las directrices de lo que es y debe ser la educación. La proliferación de

³ La respuesta a la pregunta recupera las explicaciones que nos brindará el Mtro. Julio Cesar Lira González durante el módulo III. Transformación de la Práctica Docente de la MEB en la Unidad UPN 097 Sur.

múltiples escuelas privadas, dice Alonso (2006), nos habla de que la educación sirve para hacer dinero y tener ganancias. Sin importar que sean centros escolares público o privados, lo verdaderamente importante es reconocer que somos como cangrejos, avanzamos sí, pero caminamos de espaldas sin observar nuestro entorno y sus circunstancias. Debido a esto: *“México nunca se ha distinguido por su orientación hacia el porvenir”*.

¿Para qué la educación? Aunados a los principios e ideales nacionalistas que se propone nuestra educación, los factores laborales, de productividad y de competitividad que caracterizan a los procesos de globalización determinan en cierta medida los ¿para qué de la educación? en los distintos Sistemas Educativos.

Cuando Reyes y Alonso (2006), responden a la pregunta ¿Para qué la educación? sus respuestas describen las acciones y procesos que requieren las personas en el presente inmediato para poder insertarse y ser participantes de las tendencias económicas globalizadoras.

Teniendo en cuenta el continuo crecimiento de una sociedad basada en la información y del incremento de las tecnologías, nuestra preparación profesional, desde hace mucho, ya no puede sustentarse solamente en un conjunto de saberes, las exigencias laborales que comprenden los niveles más altos de la pirámide laboral que describe Brunner (2000) requieren de la demostración de creatividad e innovación. Ambos aspectos indiscutiblemente requieren de la movilización estratégica y consciente de aprendizajes. Frecuentemente observo en diversas páginas de internet publicaciones acerca de las nuevas profesiones y empleos con mayores oportunidades de crecimiento, todas estas opciones concebidas bajo el marco de las tendencias globales resaltan los aspectos de creatividad e innovación.

Actualmente el progreso propio y social tiene una relación directa con el desarrollo de habilidades y la construcción de procesos de aprendizaje que sirvan para resolver las complejas situaciones que presenta cada contexto, ante esta consigna, nuestro Sistema Educativo Nacional ha realizado varios esfuerzos -que

no han sido consistentes y regulares por la falta de acuerdos políticos entre los principales actores educativos de cambio- a través de la adopción de enfoques de enseñanza que favorecen el desarrollo de procesos y habilidades intelectuales frente a los aprendizajes memorísticos e inertes que obstaculizan el crecimiento de las personas; por esta y otras razones relacionadas con la incapacidad que presentan muchos jóvenes para utilizar activamente sus aprendizajes en su vida cotidiana, me cuestiono y en consecuencia busco en mi práctica docente y en el contexto escolar, respuestas, que expongo en el presente proyecto para argumentar las formas y prácticas pedagógicas que posibiliten la transformación de los conocimientos frágiles e inertes por aprendizajes relevantes y significativos.

2.2. Política Educativa Nacional.

Teniendo como referentes las tendencias globales y los foros educativos internacionales planteados por diferentes organismos nuestras Autoridades Educativas comienzan un proceso denominado Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) que culmina -en cierto grado- con el establecimiento del Acuerdo Educativo número 592 en 2011. Al respecto del carácter determinante de las tendencias y foros, Zorrilla (2002) señala que en respuesta al documento: *Educación y conocimiento: Eje de la transformación productiva con equidad* que publicara la CEPAL-UNESCO en 1992 para incentivar un programa de trabajo para América Latina y el Caribe la política educativa nacional pone en marcha el primer paso de la RIEB con el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica de 1992.

El Acuerdo marcó el principio de una serie de planteamientos dirigidos a transformar la concepción de la educación con el propósito de atender y superar desafíos pendientes como la cobertura, la permanencia y recientemente la calidad en la educación, misma que se pretende lograr a través de concursos de oposición entre docentes, la reciente reforma educativa, publicada el 26 de febrero del 2013 por decreto, eleva la evaluación al igual que la gratuidad de la educación a rango constitucional.

Desde la aparición del Acuerdo han transcurrido muchos años, un poco más de dos décadas, tiempo durante el cual se han promulgado diversos compromisos y acuerdos que dieron pie a la actual política educativa. Transcurrida una década desde la firma del Acuerdo se suscribe entre autoridades federales y locales el Compromiso Social por la Calidad de la Educación, compromiso que tuvo como propósito la transformación del sistema educativo nacional bajo las pautas del contexto económico, político y social que el siglo XXI planteaba. Considerando los desafíos del momento, la educación se concentra en lograr que el alumno *“aprenda a aprender, aprenda para la vida y a lo largo de toda la vida, así como formar ciudadanos que aprecien y practiquen los derechos humanos,…”*. (Plan de estudios 2011. Educación Básica, 2011). La anterior cita es un reflejo de

la concepción que tiene la UNESCO acerca de las finalidades que tienen la educación en nuestro siglo, misma que se resume en seis pilares.

Seis años después del Compromiso, en mayo del 2008 el gobierno federal y el magisterio representado por el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE) firman la Alianza por la Calidad de la Educación, la cual se compromete a realizar una reforma curricular dirigida a desarrollar competencias y habilidades en los alumnos de la Educación Básica. Otros compromisos acordados fueron la profesionalización del magisterio y la evaluación como medio para mejorar, favorecer la transparencia, para el diseño adecuado de políticas educativas y sobre todo para elevar la calidad de la educación. También la Alianza considero entre sus compromisos la modernización de los centros escolares a través del fortalecimiento de su infraestructura. La transformación del sistema educativo planteada en la Alianza está dirigida al mejoramiento del bienestar y desarrollo integral de los alumnos.

En síntesis las reformas planteadas en los compromisos de la Alianza tienen como propósito *“formar, ..., ciudadanos con mayores oportunidades de aprender y desarrollar trayectorias educativas exitosas en términos de sus condiciones intereses particulares”*. (Plan de estudios 2011. Educación Básica, 2011)

La Reforma Integral de la Educación Básica que inicio con la expedición del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica se ha nutrido de las reformas planteadas en compromisos y alianzas posteriores al Acuerdo, concibiendo con ello a la Reforma como:

“... una política pública que impulsa la formación integral de todos los alumnos de preescolar, primaria y secundaria con el objetivo de favorecer el desarrollo de competencias para la vida y el logro del perfil de egreso, a partir de aprendizajes esperados y del establecimiento de Estándares Curriculares, de Desempeño Docentes y de Gestión.” (Plan de estudios 2011. Educación Básica, 2011).

El proceso de la RIEB se asemeja a la forma de un iceberg, en la base del mismo se encuentra el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica; el segundo tercio del cuerpo lo componen los diversos Acuerdos Educativos -en preescolar el Acuerdo núm. 348, los Acuerdos núm. 459 y núm. 540 que implementaron la reforma curricular del Acuerdo núm. 181 en la Educación Primaria y finalmente el Acuerdo núm. 384 en la Educación Secundaria- que se establecieron con el propósito de reformar el currículo en cada nivel educativo y señalar los principios pedagógicos congruentes con la implementación de un enfoque de enseñanza basado en el desarrollo de Competencias para la vida; mediante la Alianza por la Calidad de la Educación se enfatiza el enfoque por competencias planteado en los diversos acuerdos; la punta del iceberg, está representada por el Acuerdo Educativo núm. 592, en él se establecen varias directrices acerca del modelo educativo, son tres las principales premisas de su contenido, a saber son:

1. Establecimiento de la articulación entre los distintos niveles de la Educación Básica (Artículo 1ero. del citado acuerdo).

2. Adopción de un enfoque de enseñanza basado en el desarrollo de competencias y habilidades con el propósito de formar un ciudadano global y nacional que sea capaz de integrarse a una sociedad y una economía basadas en el conocimiento.

3. La implementación de estándares curriculares como forma de evaluar el grado de dominio de una competencia o habilidad adquirida (La introducción de estándares curriculares se establece en la Alianza por la Calidad de la Educación).

La Fig. II. Proceso de la RIEB, nos brinda una visión panorámica e integral del proceso que comprende la Reforma Integral de la Educación Básica.

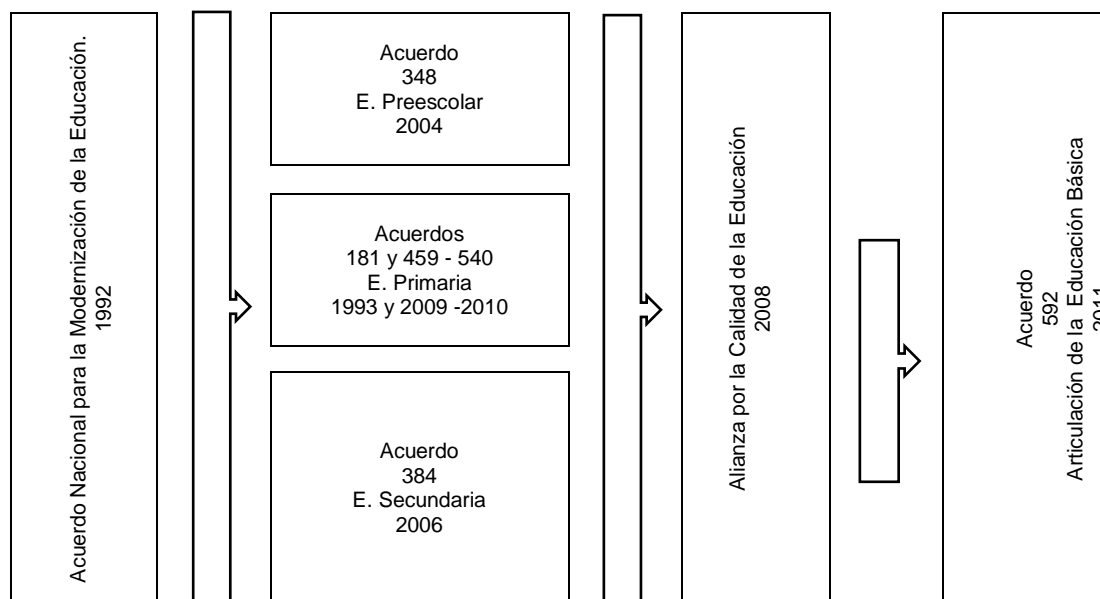


Fig. II Proceso de la RIEB. Esquema elaborado por el autor.

A mediados del siglo XIX el carácter laico de la educación terminó con la influencia del clero que había hecho del hombre un individuo crédulo y dependiente de las explicaciones metafísicas; en nuestra época la globalización influye en muchos de los ámbitos sociales de una nación y uno de ellos es la educación, organismos internacionales como la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE)⁴ nos señalan pautas y orientaciones acerca de la educación que requiere el mundo globalizado. Las condiciones que impone la globalización nos han llevado a adoptar un modelo educativo congruente con las exigencias y requerimientos globales, el enfoque por competencias adoptado por la RIEB es una muestra de la influencia que ha ejercido la globalización en el mundo.

⁴ Veracruzanos. Info. Noticias de Veracruz y México. 31 de marzo de 2014. *Propone OCDE realizar estudio que mida competencias cognitivas*. La nota señala la propuesta de la OCDE al INEE de aplicar un estudio para medir las competencias cognitivas y socioemocionales de los niños...

3. MODELO POR COMPETENCIAS

3.1. ¿Qué es una Competencia?

Bajo el marco del Acuerdo Educativo núm. 592, surge la pregunta: ¿Por qué el plan y programa de estudios 2011 de la educación básica centran su propuesta pedagógica en el desarrollo de Competencias para la vida?

Como parte de la respuesta, iniciaré contestando un segunda cuestión: ¿Qué significado tiene dentro del ámbito educativo el concepto de competencia?, definiciones hay varias, dentro del Plan de estudios 2011 se explica que: “*una competencia es la capacidad de responder a diferentes situaciones, e implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias de ese hacer (valores y actitudes).*”

Para Frade (2008) una competencia debe entenderse como la acción propia que cada estudiante realiza para apropiarse y construir su aprendizaje. Bajo esta perspectiva experiencial y activa que plantea la autora la asimilación de una competencia refleja lo que una persona *debe saber hacer en un campo específico del conocimiento* -por ejemplo en el *Programa 2011 en Ciencias* de la Educación Secundaria se establece que el estudiante emplee el modelo cinético de partículas para explicar fenómenos observables como los estados físicos, la masa, la conductividad eléctrica, entre otras propiedades de la materia-, en *momentos determinados* y en *diversos contextos*. Un elemento esencial que la investigadora considera como determinante para la definición y desarrollo de competencias es el momento histórico. Este reconocimiento del momento es compartido por otros autores, por ejemplo, Arreola (2013) señala que, “*...un mundo globalizado y de cambios vertiginosos demanda el dominio de habilidades*”, por lo tanto se requiere, refiriéndose a la realidad social en México de “*...una educación pertinente y relevante a las demandas de la sociedad actual*”.

Ser competente significa movilizar y articular tres tipos de aprendizajes -declarativos, procedimentales y actitudinales- para la resolución de un problema. Del texto: *Una educación basada en competencias* de Garduño (2009), transcribo la siguiente definición para ejemplificar y contextualizar la noción de competencia:

“En México, a partir de la preocupación por la pertinencia de los aprendizajes del nivel básico..., Sonia Lavín, definió las competencias en 1990, como “un conjunto de habilidades, destrezas, conocimientos, actitudes y valores que califican a un ser humano ‘para desenvolverse en los distintos dominios que determinan su calidad de vida”. “Lavín señala que la competencia implica “una capacidad de desempeño real” que se logra en tres ámbitos: “saber hacer [aprendizaje procedimental]”, “saber decir [aprendizaje declarativo]” y “saber actuar [aprendizaje actitudinal].”

Con la definición anterior, Frade (2012) nos explica que una competencia está formada por la unión de Elementos Objetivos y Elementos Subjetivos.

Con respecto a los Elementos Objetivos, estos comprenden:

- Conocimientos y conceptos: que implican la representación interna de la realidad;
- Intuiciones y percepciones: descritas como formas empíricas de explicar el mundo;
- Habilidades y destrezas: mismas que consideran un saber hacer, una ejecución práctica y un perfeccionamiento continuo de la misma;
- Actitudes y valores: que denotan el ánimo ante personas y circunstancias consideradas importantes. Las actitudes para la autora denotan la articulación entre elementos Objetivos y Subjetivos de una competencia.
- Estrategias y procedimientos: herramientas que permiten la resolución de problemas, las cuales se utilizarán en nuevas circunstancias;

En relación a los Elementos Subjetivos, están representados por los:

- Saberes y creencias: las cuales representan las construcciones sociales y la diversidad cultural interiorizadas por la persona.

Las competencias propuestas por el Plan de estudios 2011 se reúnen bajo el título de Competencias para la vida, para Garduño (2009):

“La perspectiva de competencias para la vida implica un ejercicio docente que ayude a niñas y niños [y adolescentes] a interiorizar nuevos conocimientos, pero no aislados sino articulados como herramientas de acción que son sostenidas por sus componentes actitudinales y valorativos, de tal forma que se integren al ser y al hacer del sujeto. Para que las nuevas construcciones sean significativas, es necesario que partan de los intereses y saberes previos y les sean útiles al enfrentar problemas tanto en el presente como en el futuro.”

Dentro del Plan señalado las Competencias para la vida se clasifican en:

- a) Competencias para el aprendizaje permanente.
- b) Competencias para el manejo de la información.
- c) Competencias para el manejo de situaciones.
- d) Competencias para la convivencia.
- e) Competencias para la vida en sociedad.

3.2 ¿Cuál es la aportación de un enfoque por competencias a la educación?

El enfoque no es una representación total del proceso educativo -el cual comprende unos propósitos, un currículo, una serie de orientaciones didácticas, entre otros elementos que constituyen las finalidades de un Sistema Educativo-. Para Tobón (2006) el enfoque se centra en aspectos específicos de la docencia, el aprendizaje y la evaluación, estos aspectos son: la integración de conocimientos, la construcción de programas de formación acordes con el contexto y la orientación de la educación por medio de estándares e indicadores de calidad. En México nuestra propuesta del enfoque comprende las denominadas metas educativas que constituyen estándares o indicadores.

Señala que el enfoque está determinado por dos aspectos centrales: el momento histórico y el periodo económico. Es importante enfatizar que el momento histórico es determinante para el desarrollo del enfoque, Perronoud (2008) en su propuesta de las Diez nuevas competencia para enseñar toma en cuenta como punto de referencia para la construcción de sus planteamientos los retos que presenta el contexto del S. XXI, retos, que serán superados en la medida en que las personas movilicen la información. Las competencias son algo que siempre hemos hechos, dice una crítica realizada al enfoque, Frade (2008) le brindaría algo de aceptación a esta crítica, pues las competencias como capacidades adaptativas siempre han acompañado al ser humano, estas emergen como respuesta a las situaciones que nos presenta un determinado momento histórico, lo importante dice, es desarrollar aquellas capacidades adaptativas cognitivo-conductuales -competencias- que respondan a ese momento histórico, cultural y económico. La selección y el desarrollo de capacidades adaptativas relevantes está determinado por la mediación, es decir, por la práctica docente.

El momento histórico es concluyente en la definición de muchos aspectos sociales y económicos, en el ámbito educativo la adopción de un enfoque por competencias se hace en respuesta a hechos como los siguientes:

❑ La inevitable transición de una *Edad de la palabra* en la cual se enfatizaba la transmisión y reproducción del conocimiento a una *Edad de los medios visuales* en donde la interrelación entre capacidades lingüísticas y habilidades gráficas espaciales es fundamental para apropiarse de los conocimientos.

❑ La influencia de los medios de comunicación -la televisión, señala Touraine (2000), es una escuela paralela que pone en riesgo la cultura escolar de la escuela tradicional centrada en un proceso de instrucción- ha modificado los procesos cognitivos y conductuales de las personas. Se señala que el uso de los medios electrónicos ha transformado los procesos cognitivos, hoy se caracterizan por ser visuales, interactivos y volátiles. Debido a la interacción con los medios la atención sostenida tan necesaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha sido desplazada por una atención selectiva y diferenciada. A partir de estas variables las formas de enseñanza deben favorecer procesos cognitivos interactivos.

❑ El establecimiento de una sociedad de la información, dice Gadotti (2003), implica reconocer que el conocimiento es un “*capital humano*” que se convierte en un factor determinante para la supervivencia de nuestra especie. Esta visión o consigna, si queremos llamarle así no es reciente, durante el Positivismo Augusto Comte declaraba que el desarrollo de una sociedad depende en última instancia del desarrollo científico, desarrollo que se centra en la búsqueda de leyes que describan y permitan hacer predicciones de un fenómeno. Nuestro futuro hoy más que nunca se funda en nuestro conocimiento y en las formas de actuación para interpretar y aplicar ese conocimiento. Los medios de comunicación y el uso de las nuevas tecnologías han extendido la idea de una sociedad de la información de forma global, se señala que la era del conocimiento, llamada así por Gadotti (2003), crea nuevos espacios de conocimiento, los cuales permitirán una mayor democratización de la

información, esto último es deseable, sin embargo, dice García (2004), que habría que considerar que la imposición de una sociedad de la información conlleva varias contradicciones de índole social, tales como:

- ✓ La desigualdad entre países pobres y ricos para acceder a la información y al uso de las nuevas tecnológicas. No se puede hablar de una sociedad del conocimiento cuando existen elites monopolizadoras del mismo.
 - ✓ Frente al carácter globalizador de las prácticas que impone una sociedad de la información, es necesaria una posición que reconozca la diversidad cultural entre sociedades con distintas formas de conocimiento. Una sociedad global tiende a contra-restar y adelgazar la diversidad cultural de los grupos. La modernidad y sus expresiones dice Touraine (2000), pretenden encadenarlos a unas leyes y costumbres, se esfuerzan por imponernos deberes sobre derechos, pertenencias sobre necesidades básicas, en síntesis, pretenden modificar nuestra Personalidad. Ante esto cada comunidad debe fortalecer sus principios de Identidad a través de su Educación.
 - ✓ Para García (2004) se requiere de una cohabitación entre las prácticas tradicionales de conocimientos y las que surgen de la modernidad. Por ejemplo la medicina tradicional cohabitando con la medicina alopática.
- Para Tobón (2006), el desarrollo de un enfoque por competencias en la educación nace en respuesta a una mayor implicación de la sociedad, a un reconocimiento de la cultura de la calidad y a un momento histórico caracterizado por la globalización y la competitividad empresarial. Al respecto de la globalización, la UNESCO, el Banco Mundial y otros organismos internacionales

señalan que la educación juega un papel decisivo en el desarrollo y crecimiento de diversos aspectos sociales, tales como la cohesión social, la prevención al crimen, la drogadicción, la afirmación de valores y derechos humanos, entre otros asuntos. Los sistemas educativos en un mundo globalizado deben responder a situaciones como:

- ✓ El uso intenso de las nuevas tecnologías y medios de comunicación que modifican las finalidades de la educación. Frente al océano de datos e informaciones que nos saturan, la escuela, debe desarrollar “*funciones cognitivas superiores*” como la creatividad, la resolución de problemas, entre otras habilidades que nos permitan generar conocimientos (Brunner, 2000).
- ✓ Ante la incertidumbre que caracteriza a los diversos contextos, en palabras de Pérez (2008) citando a Ronald Barnett (1999) es prudente considerar que “*vivimos en contextos y situaciones de supercomplejidad*” en donde nuestras creencias y meta-teorías no son suficientes para comprender la realidad. Partir de la idea de encontrarnos en un estado de supercomplejidad es declarar que el mundo es inconcebible, y que los intentos por describirlo son apenas suficientes frente a los continuos descubrimientos e investigaciones que se logran acerca de su naturaleza. Como resultado de esto último los marcos teóricos son continuamente ajustados por formas más complejas de conocimiento.
- ✓ Las prácticas globalizadoras continuamente modifican el mundo laboral, tomando como criterio el grado de formación han establecido una jerarquización piramidal del trabajo, en la base y parte intermedia se encuentran las personas con

educación elemental encargadas de ofrecer servicios, mientras que en la cúspide se hallan las personas que habiendo desarrollado en mayor grado competencias generales y específicas son responsables de solucionar problemas complejos. En lo económico la escuela debe construir al profesional idóneo de acuerdo a las necesidades laborales.

- ❑ La dinámica en nuestra época impone retos como el diseño de un proyecto de vida, una actuación independiente pero a su vez colaborativa, un desempeño idóneo que contextualice y articule los saberes en la resolución de problemas o situaciones, el reconocimiento de un aprendizaje continuo -esto se refiere al carácter dinámico e ilimitado que tienen una competencia, el cual describe Garagorri (2007), como el grado de dominio y perfectibilidad que pudiese lograrse de una competencia a lo largo de la vida- entre otros retos.

La tendencia mundial de nuestro siglo caracterizada por la globalización y sus productos -una sociedad de la información, un mercado laboral que le insinúa a la escuela el perfil de personas que se requieren y una cultura del consumo- exige que la escuela realice dos cambios fundamentales en su propuesta pedagógica, dice Frade (2008) que es necesario:

- ❑ Transitar de la memorización de conocimientos hacia un aprendizaje por descubrimiento y significativo que haría del aprendizaje un proceso situado, colaborativo y experiencial. Este cambio, posibilita la idea de Gimeno (2008) de lograr que la información se utilice en la construcción de significados, de aprendizajes relevantes y de conocimientos.
- ❑ Abandonar el enciclopedismo por el manejo y la movilización de la información. Al respecto de esta transición, se requiere del desarrollo de estrategias experienciales y activas que fomenten la movilización articulada de los aprendizajes. Las Metodologías Activas en la

educación⁵ -Proyectos, Resolución de Casos, Resolución de Problemas y Argumentación, entre otras estrategias- son instrumentos didácticos, congruentes con el propósito de articular los aprendizajes que se tienen o se van a adquirir y que, darán como resultado la formación o desarrollo de Competencias.

Aunado a lo anterior, en nuestro contexto educativo requerimos comprender e implementar un conjunto renovado de elementos didácticos -que comprendan estrategias, técnicas, principios, modelos pedagógicos, entre otros aspectos- que favorezcan una mayor apropiación de competencias y aprendizajes significativos. En la Educación Secundaria el ciclo de la indagación científica se presenta como la principal estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

La indagación como proceso que media la enseñanza de las ciencias naturales es un recurso didáctico que en los programas de estudio vigentes se menciona con mayor énfasis; si revisamos la historia de la enseñanza de las ciencias en la Educación Básica la indagación como proceso para la construcción de aprendizajes científicos se remonta a 40 años atrás. En el *Programa de estudios 2011. Guía para el maestro. Educación Básica Secundaria. Ciencias* la indagación se presenta como el ciclo de la indagación científica, al respecto del ciclo se ofrece una descripción general de los elementos que comprende, sin brindar mayores detalles, la planeación del mismo es difícil para el docente. A partir de este hecho surge la inquietud, primeramente, de comprender la relación que existe entre el ciclo de la indagación y el enfoque por competencias, después, la necesidad de articular las metodologías activas y el mencionado ciclo como estrategia que posibilite la reducción de un conocimiento frágil e inerte, conocimientos concebidos por Perkins (2000) como el hecho de que los estudiantes no recuerdan, no comprenden o no usan activamente lo que

⁵ En el apartado: Fundamentos teóricos-pedagógicos de la propuesta de intervención: La articulación del ciclo de la indagación científica y la implementación de metodologías activas como estrategia para reducir la dificultad que presentan los alumnos de 2º grado de la Escuela Secundaria No. 305 para recordar y aplicar sus aprendizajes científicos a la vida cotidiana del presente proyecto se desarrolla una amplia caracterización de la naturaleza y los ámbitos que conforman las metodologías activas.

supuestamente han aprendido; y como la dificultad de pensar a partir de lo que se sabe.

La ausencia de argumentos y orientaciones acerca del ciclo de la indagación propician su omisión o bien una pobre implementación del mismo. La ausencia de elementos explicativos de los nuevos enfoques es una constante que dificulta y reduce su acción educativa. Un ejemplo claro y reciente de lo anterior es que en nuestro sistema educativo la aplicación del enfoque por competencias es parcial, para Frade (2008) el enfoque en México se caracteriza por producir solo “*procesos cognitivos*” que generan únicamente la reproducción de conocimientos omitiendo la articulación integral entre aprendizajes.

A partir de la crítica que hace Frade (2008) acerca de la aplicación deficiente del enfoque, Ángel Díaz Barriga (2006), señala que en nuestro país la inmediatez por introducir el enfoque sin realizar cambios y ajustes al sistema dará como resultado que el enfoque sea solo una apariencia de cambio, una innovación que no trascienda el discurso por cuatro razones, una de ellas, las más significativa, “*la ausencia de una reflexión conceptual que acompañe la generación de una propuesta*”, esta falta comprende los tiempos destinados al análisis de los aciertos y errores que ha generado la aplicación del enfoque. La prisa por parte de una autoridad por implementar una nueva tendencia o estrategia sin realizar una evaluación y un ejercicio de reflexión de las acciones y planteamientos propicia aplicaciones parciales o erróneas de cualquier propuesta.

En lo social la educación debe formar para la vida, según la UNESCO esto implica desarrollar la habilidad de *aprender a aprender*, cimiento que a su vez comprende seis pilares: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser, aprender a pensar y aprender a vivir en el ambiente natural.

Para convivir de la mejor manera posible con nuestro momento histórico, la escuela y sus prácticas deben abandonar lo antes posible el modelo educativo tradicional imperante -caracterizado por un proceso lineal que se fundamenta en

objetivos y prácticas conductistas- por una educación basada en competencias. Esto exigiría:

- ❑ Que la enseñanza se centre en el desarrollo de desempeños y en la ejecución de procesos que movilicen la información. Ante la complejidad e incertidumbre de nuestro contexto es determinante desarrollar en mayor grado competencias y habilidades.
- ❑ Reconocer que el déficit en los alumnos se halla en la cantidad de habilidades que requieren para aprovechar y transformar la información en conocimientos.
- ❑ Que la práctica docente integre los criterios básicos de significatividad, grado de complejidad y carácter procedimental que declara Zabala (2007) como elementos esenciales para el desarrollo de competencias.
- ❑ Que a partir de un análisis de las distintas propuestas sobre competencias docentes -Frade (2008) y las ocho categorías de competencias docentes que plantea- reflexionemos sobre los aciertos y carencias entorno a las competencias que requiere nuestra tarea educativa, así como también llevar a cabo un análisis y una selección de aquellas competencias clave que requiere nuestra contemporaneidad, todo esto con el propósito de desarrollarlas o bien perfeccionarlas de manera que nuestra intervención sea congruente con la dinámica que genera el enfoque por competencias. Este punto se resumiría en la siguiente cita: *“primero lo haré yo [porque yo tengo la competencia], después lo haremos juntos, después lo harás tu sólo”*. (Carlos, 2008).
- ❑ Que la enseñanza y el aprendizaje se desarrollen de forma más frecuente a partir de la implementación de las denominadas Metodologías Activas.
- ❑ Que ocurra una reconstrucción de la práctica docente a partir de actos reflexivos que permitan identificar los obstáculos propios, de los

sujetos en formación y del contexto social que dificultan nuestra misión como docentes de educación básica. Emigrar de una enseñanza tradicional a una enseñanza reflexiva implica abandonar la transmisión de conceptos por la comunicación de formas y estrategias que le permitan al sujeto construir significados y conocimientos.

3.3. Competencias y cambios.

Como lo menciona Ángel Díaz Barriga en su artículo: *El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?* el sistema educativo requiere realizar los cambios y adaptaciones necesarios para que el enfoque por competencias brinde los resultados esperados. Uno de esos cambios toca la evaluación, a partir de este enfoque surgen preguntas como: ¿qué evaluar?, ¿cómo evaluar?, ¿para qué evaluar?, entre otras. La evaluación durante mucho tiempo se ha caracterizado por ser excluyente, por ser un elemento de reciclaje que es constantemente remplazado sin la menor reflexión de los aciertos y errores que generó, por ser estandarizada y contraía a la diversidad y al mismo enfoque por competencias, por reducirse a un instrumento de medición y no concebirse como el proceso que recaba información para la toma de decisiones, nos hace entrar en competencia por estímulos económicos lo cual genera conflictos; habría muchos otros argumentos que señalan la incongruencia entre la evaluación y el modelo pedagógico de nuestro sistema educativo.

Con la última Reforma Educativa, publicada el 26 de febrero del 2013, la evaluación se ha elevado a rango constitucional con el propósito de lograr la denominada calidad educativa a partir de la realización de pruebas para el ingreso y promoción de los docentes dentro del sistema, tomando en cuenta las inconsistencias de la evaluación difícilmente se obtendrán mejores resultados. Si la evaluación era un instrumento de medición ahora con su carácter constitucional, dice Coll (2013) se convertirá en un instrumento de control del Estado. De enfatizarse esta perspectiva de control, la evaluación se alejaría de la concepción que tiene la directora del recién formado Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) Sylvia Schmelkes acerca de la finalidad de la evaluación. En marzo del 2014 en la presentación del número especial de la revista *Perfiles Educativos*, "La evaluación en la educación superior", Schmelkes en su calidad de presidenta de una institución pública fundamental para nuestro desarrollo nacional declaro que la evaluación en nuestro contexto debe servir para dos cosas: la primera, para mejorar la gestión escolar, los espacios, las condiciones de los actores, los procesos, en general todos los componentes de

nuestro Sistema, la segunda, producto de la mejora es garantizar la equidad. Todo lo mencionado por la directora del INEE suena bastante pertinente, la pregunta de fondo es: ¿Qué finalidad tendrá realmente la evaluación en nuestro sistema educativo durante este sexenio?.

4. CONTEXTO COMUNITARIO E INSTITUCIONAL

4.1. Una semblanza sobre la Escuela Secundaria Diurna N° 305. “Emilio Rosenblueth”. Turno Vespertino.

Antes de describir el contexto particular de mi Institución es necesario tener una idea general acerca del surgimiento de la Educación Secundaria en México con la intención de comparar su sentido y finalidades actuales con sus raíces.

Una de las formas de lograr un estado de igualdad y de justicia entre la clase dominante y la enorme masa de pobres y analfabetos que el Porfiriato le había heredado a la Revolución Mexicana fue a través de la Escuela y de la concepción de una Educación Rural que formara a los indígenas y campesinos a partir de su comunidad -integrada por su marco natural y social-.

La Educación Rural se complementó con la aparición de Misiones Culturales, de Escuelas Normales Rurales y Urbanas, de Escuelas Secundarias y de otras instituciones que tenían la finalidad de instruir a las clases marginadas.

La Escuela Secundaria al finalizar la primera guerra mundial genera en los países involucrados la idea de separarla de la Universidad con la intención de enfatizar en los jóvenes una educación tendiente a la reflexión y a la formación de la personalidad sobre la instrucción de las disciplinas.

En nuestro país los orígenes de la Escuela Secundaria toman como referencia los modelos alemán y estadounidense, perspectivas que son adaptadas a las aspiraciones populares de sentido democrático, popular y nacionalista que la Revolución Mexicana pretende difundir mediante la Escuela Rural.

La Revolución concibe a su Escuela Secundaria bajo los *“ideales nacionalistas de los reformadores de 1833 a 1867... Los principios iniciales que le dan vida [son tres]: 1) preparar para la vida, 2) Propiciar la participación en la producción y en el disfrute de las riquezas y 3) Cultivar la vida independiente y libre”* (Mejía, 1981). Es interesante comentar el primer principio, bajo el actual enfoque de enseñanza -tanto nacional como global- el precepto planteado en la

segunda década del Siglo XX continua vigente, es mediante la formación de competencias que se pretende formar para la vida.

Desde 1917 el trabajo y las gestiones de Moisés Sáenz conducen en 1926 al establecimiento y reconocimiento de la Escuela Secundaria durante la presidencia de Plutarco Elías Calles.

De las raíces pasamos al marco institucional actual y situado que describe las finalidades de la Educación Secundaria.

Dentro de un marco normativo el servicio público que brinda mi Institución está reglamentado por la legislación que atiende la prestación de servicios educativos en el Distrito Federal, en su Ley de Educación, el título segundo denominado: De los servicios educativos que se imparten en el Distrito Federal, Capítulo I, el artículo 36 establece que: “...*los tipos del sistema de educativo del Distrito Federal son el inicial, básico, medio superior y superior...*”

En la fracción II del citado artículo, se enuncia que la Educación Básica abarca los niveles de preescolar, primaria y secundaria.

Por lo anterior se establece en el artículo 45 que:

“La educación secundaria tiene como antecedentes obligatorios la primaria y comprende tres grados educativos, será de carácter formativo, contribuirá al desarrollo armónico e integral del educando, estimulará la capacidad de observación, análisis y reflexión crítica, para adquirir conocimientos y desarrollar habilidades y actitudes positivas” (Ley de Educación en el Distrito Federal, 2000).

Las bases legislativas de la Educación Secundaria nos conducen a la descripción de los rasgos particulares de mi Institución.

Una placa conmemorativa con motivo de su X aniversario nos remite a la inauguración de la Institución en el año de 1986. No hay mayores registros históricos sobre su edificación.

Es mi primer centro de trabajo, llevo seis años de conocer a la Institución, los mismos años de servicio como docente frente a grupo en la asignatura en Ciencias, atendiendo principalmente a alumnos de primero y segundo grado,

quienes cursan las asignaturas en Ciencias I (con énfasis en Biología) y Ciencias II (con énfasis en Física) respectivamente.

La función formativa de la Institución -en atención a la articulación existente entre los niveles que conforman la Educación Básica-, se centra en desarrollar una educación para la vida, caracterizada ésta por el despliegue de competencias para la resolución de distintos problemas o situaciones de la vida particular o colectiva.

Acerca de las finalidades que la Educación Básica se ha planteado, mi Institución, considerando los cambios curriculares que en el 2006 establecieron un enfoque de enseñanza por competencias, los aspectos sociales, los factores económicos y culturales de su contexto, ha establecido un conjunto de preceptos que le sirven de guía para su función formativa y que además le permitan reconocer y aprovechar la diversidad de su población estudiantil. Estas finalidades quedan expresadas en planteamientos como:

Su misión.

“... proporcionar una educación integral, con igualdad de oportunidades a la diversidad desarrollando competencias que permitan la formación de alumnos críticos, reflexivos y analíticos que puedan enfrentarse a los retos que le imponga la sociedad de convivencia...” (PETE, 2013).

Su Visión.

“... se propone formar jóvenes que desarrollen competencias para afrontar los retos escolares y sociales, mostrando valores universales tales como, el respeto, tolerancia, compromisos y la responsabilidad entre otros” (PETE, 2013).

Y sus valores.

El *respeto* como la base de las relaciones humanas armoniosas. La *tolerancia*, el *compromiso* -que se traduzca como la apropiación que cada alumno asume de su aprendizaje-, la *responsabilidad* y la *honestidad*. (PETE, 2013).

Datos y ubicación de la institución.

Escuela secundaria Diurna No. 305

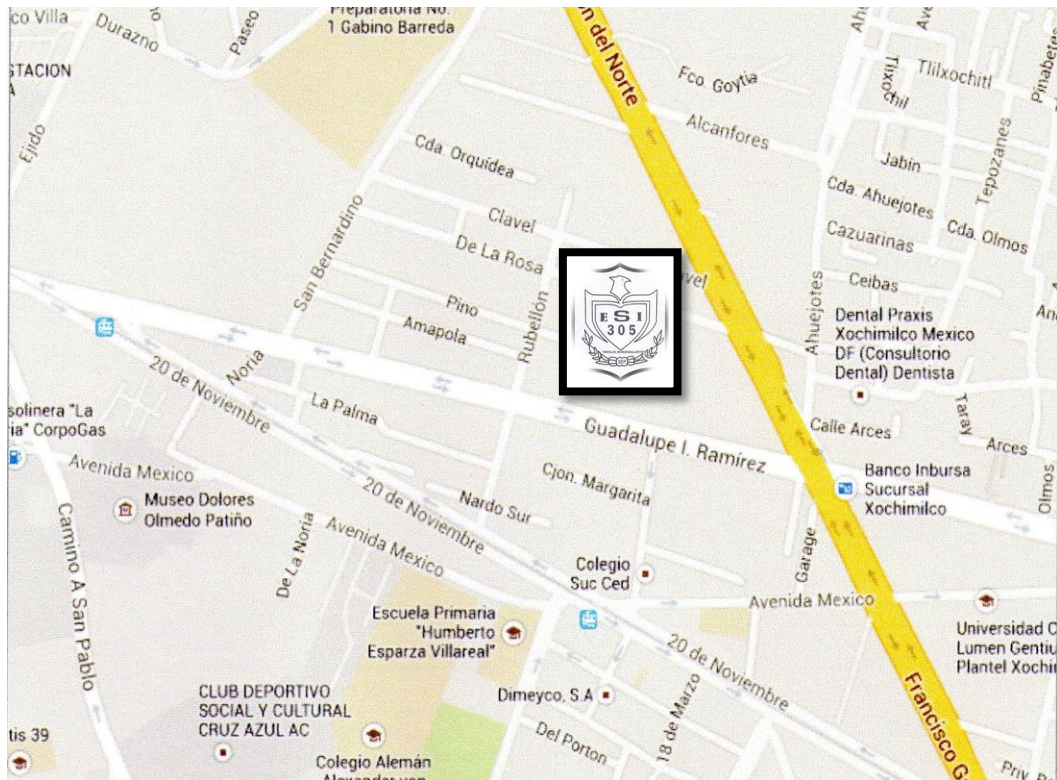
“Emilio Rosenblueth”

Turno Vespertino

CCT. 09DES4305A

Guadalupe I. Ramírez y Nardos s/n, Col. Potreros de San Bernardino, Del.
Xochimilco, CDMX, Tel. 56-76-81-11.

Dirección Operativa de Educación Secundaria en Milpa Alta-Tláhuac-
Tlalpan-Xochimilco 105



Croquis de la ubicación de la Escuela Secundaria Diurna No. 305. “Emilio Rosenblueth”

Contexto de la institución.

La Institución se encuentra dentro de una zona urbana dotada de todos los servicios públicos. Forma parte de la Dirección Operativa Núm. 5 de Educación Secundaria responsable de supervisar los servicios educativos en la región sur de la Ciudad de México.

Servicios públicos aledaños a la Institución.

Servicio	Estado o condición			Observaciones
	Deficiente	Regular	Buena	
Vías de transporte			X	
Suministro de agua			X	
Líneas telefónicas			X	
Alumbrado público			X	
Bibliotecas públicas			X	
Mercados o centros comerciales			X	
Instituciones de salud pública				Ninguna

Procedencia de la población estudiantil.

A partir de una encuesta se observa que el grueso de la población proviene de las siguientes colonias circunvecinas al centro escolar: Santa María Tepepan, Ampliación San Marcos, La Cebada y Ampliación Tepepan, principalmente. Expresan los jóvenes que en su localidad cuentan con la mayoría de los servicios públicos, señalan que a pesar de existir algunas situaciones de riesgos -robos principalmente- la seguridad es aceptable, algo que caracteriza a su respectiva colonia son las festividades de índole religiosa situación que propicia periódicamente ausentismo.

Población estudiantil.

La matrícula en el ciclo escolar 2016 - 2017 comprende un total de 657 alumnos, distribuidos en 15 grupos, por cada grado escolar existen cinco grupos: A, B, C, D y E, el número de alumnos por grupo es variable, en primer grado tenemos una existencia promedio de 50 alumnos, en segundo grado, de 40 estudiantes y para el tercer grado la cantidad es de aproximadamente 32 alumnos.

Los valores nos indican que a medida que un grupo avanza al siguiente grado la deserción o cambios de escuela aumenta sustancialmente.

La siguiente tabla nos brinda un panorama general de la deserción y niveles de eficiencia terminal en los últimos tres ciclos:

FUENTES INTERNAS					
DATOS ESTADÍSTICOS					
Curso Escolar	Alumnos Inscritos	Aprobación	Reprobación	Deserción	Eficiencia Terminal
2008 – 2009	643	397	190	56	67.63 %
2009 – 2010	629	414	200	15	67.42 %
2011 – 2012	606	368	196	42	65.25 %

Algunas razones, señaladas en el PETE 2012-2013 (Plan Estratégico de Transformación Escolar), que explican los resultados mostrados por la tabla son:

- La falta de apoyo y compromiso de los padres por el aprendizaje de sus hijos.
- Los elevados índices de ausentismo.
- La apatía e indiferencia de algunos jóvenes frente al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al contar la Institución con los servicios del nuevo departamento de UDEEI (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva), la presencia de alumnos con discapacidades y barreras de aprendizaje es considerable. El mayor número de ellos se concentra en los primeros grados disminuyendo considerablemente en los grados posteriores. Para el ciclo 2014 – 2015 la Unidad reporto a través de listas oficiales para primeros grados una cantidad comprendida entre 10 y 12 alumnos con barreras de aprendizaje por grupo. Esta situación condiciona nuestras formas de intervención, las cuales deben considerar dos aspectos centrales, uno de ellos es desarrollar el modelo por competencias y otro, la Inclusión para el aprovechamiento de la Diversidad.

Horario de atención.

En relación a los modelos de gestión para cada contexto descritos en el *Plan de estudios 2011. Educación Básica*, la Escuela Secundaria Diurna No. 305 tiene una jornada semanal de 35 horas, el horario comienza a las 14.00 p.m. y finaliza a las 20:10 p.m., con un receso de 20 minutos que inicia a las 17:20 p.m.

Descripción de la infraestructura.

Con una existencia de 30 años, la presencia de dos turnos y las insuficientes gestiones de mejoramiento, las condiciones físicas de los diversos espacios es precaria. La estructura comprende tres edificios con 15 aulas de clase, dos laboratorios, seis talleres para impartir las tecnologías en Artes plásticas, Carpintería, Corte y Confección, Taquimecanografía, dibujo Técnico y Electrotecnia; también se cuenta con una cancha de basquetbol, biblioteca escolar, dos patios, uno central y otro adyacente que se emplea como estacionamiento, un aula de red escolar, un aula digital con conexión a la internet, aula de música, oficina de dirección, subdirección, área secretarial, contraloría, departamento de orientación y trabajo social, salón de UDEEI y un consultorio médico.

Plantilla de personal.

Los 71 responsables de atender los servicios educativos en el plantel se agrupan de la siguiente forma: 44 docentes frente a grupo, cinco asistentes de laboratorio, dos orientadoras, una trabajadora social, un médico escolar, un docente responsable de los servicios de UDEEI, un controlador, seis secretarias de apoyo, cinco asistentes de servicios, un velador y una conserje.

Considerando el número de docentes y la diversidad de perfiles y horarios existentes en la Institución, ¿De qué forma son las interacciones? La forma de abordar este tema es a través de la descripción del trabajo mensual que se realiza en los Consejos Técnicos Escolares (CTE). En estos espacios se observan cosas como: la falta de comunicación y trabajo colegiado entre docentes, la carencia de una gestión escolar que convoque a un mayor número de profesores en la toma de decisiones y acuerdos, la primacía que tienen en el actual

Ciclo Escolar 2013-2014 las problemáticas y situaciones de riesgo sobre los asuntos pedagógicos y didácticos; las lamentables circunstancias de deserción y drogadicción obstaculizan en muchos aspectos la misión de la Institución, paulatinamente se han ido abatiendo las problemáticas sin lograr aún su erradicación total; la discusión acerca de la funcionalidad del departamento de USAER -para este Ciclo Escolar 2014 – 2015 cambia a UDEEI- es una constante en cada Consejo, el colectivo docente concluye que el acompañamiento y la asesoría brindadas por la Unidad es insuficiente, por muchas razones, las principales son el enorme número de jóvenes inscritos en cada grupo y la falta de acciones, son también los recursos materiales -marcadores, pizarrones, mobiliario, entre otros enceres básicos- un punto de reiteradas preguntas acerca de su solución, los Consejos no son aprovechado en su totalidad, el colectivo no alcanza a comprender la continuidad y articulación existente entre las sesiones, la falta de organización y conocimiento de los propósitos explica nuestras dificultades para cumplir con la tareas sugeridas por la Guía de cada Consejo.

Al igual que con la RIEB, no existe una apropiación de las finalidades que persiguen los Consejos Técnicos Escolares (CTE). Frente a esta ausencia de involucramiento los CTE quedaran en la memoria histórica como una simple innovación o se mantendrán como un espacio de reflexión docente importante que coadyuva en las toma de decisiones sobre la enseñanza y aprendizaje particular de cada contexto escolar.

5. ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA DOCENTE

5.1. Una mirada a mi práctica docente.

Del por qué me inicie en la docencia, después de trincar una licenciatura y pasar un tiempo sin una meta concreta con respecto a un futuro profesional, alguien me persuadió para estudiar en la Escuela Normal Superior de México (ESNM) y aprender la profesión de docente, algunos de los argumentos que me hicieron considerar la posibilidad de convertirme en docente, fueron que la institución forma licenciados para la enseñanza de alguna materia del mapa curricular de la educación secundaria (en ese momento, 2007, tenía un año de haberse implementado la reforma curricular en la educación secundaria la cual introdujo el modelo por competencias). Considerando mis antecedentes en el área de las ciencias de la salud, asumí que tenía el perfil para desempeñarme como profesor en alguna de las asignaturas en ciencias que imparte la ENSM. Decidí estudiar la especialidad en Química, encontré en el plan de estudios (plan de estudios 1999) asignaturas a fines a la química -estaba consciente que no egresaría de la carrera como químico sino como el profesional que enseña química, a partir de mi experiencia laboral y de la continua formación que vengo realizando, mi concepción ha cambiado y continuara transformándose en la medida que las finalidades de la educación cambien, la realidad social sobre la cual actúa el docente es tan compleja y llena de incertidumbre que la profesión debe mantenerse en un proceso de reconstrucción constante si pretende sortear los desafíos y retos que configura el momento histórico-, me bastó saber que estudiaría química de alguna forma, en un principio no le brinde importancia al resto del plan de estudios que comprende asignaturas como Historia y principios filosóficos de la educación, Desarrollo de los adolescentes, entre otras de índole social y humana. Si entendía la química el resto del plan era cosa sencilla. Bajo esa percepción inicie la carrera, casi de inmediato cambio mi concepción de enseñanza de la química, una práctica exitosa en la educación no se logra únicamente con el manejo de los contenidos, debido al contexto multifactorial que influye sobre la naturaleza de la educación es necesario el desarrollo de competencias, ¿cuáles?, bueno, de acuerdo con autores como Laura Frade (2008)

y Philippe Perrenoud (2008) que explican la dinámica que adopta la educación bajo un modelo de enseñanza basado en competencias, se requiere desarrollar en los profesionales de la educación competencias docentes. En mi formación como profesor no estuvieron presentes de forma tangible.

Ingresé al servicio docente en el 2011, desde el principio me sentí contrariado, me formé en un plan de estudios que no es congruente con el modelo de enseñanza vigente, en los dos primeros años mi práctica, que la describo en base a los rasgos que señala Torres en el prólogo al texto: *La vida en las aulas* de Ph. W. Jackson (1998), se ha constituido en la inmediatez de lo que sucede en el aula, en las interpretaciones de los contextos que circunscriben mi práctica docente y en los supuestos sobre las formas de aprendizaje y enseñanza, estos rasgos constituyen mi conocimiento docente, un conocimiento práctico e intuitivo que no ha desarrollado en los jóvenes el significado que tiene un aprendizaje basado en competencias, significado que para Frade (2008) se expresa, de acuerdo con la raíz etimológica que la palabra competencia tiene en el latín, *competere*, como el acto personal que debe realizar cada estudiante para adueñarse, para responsabilizarse y para construir su aprendizaje.

En un día normal de clase planeo los contenidos de tal forma que el *inicio* de la secuencia didáctica parta de las ideas y conocimientos previos de los jóvenes con respecto al tema, enseguida, durante el *desarrollo* me esfuerzo en guiar las ideas -mediante actividades propositivas como experimentos, preguntas de análisis, esquemas, entre otras estrategias- hacia el desarrollo de nuevos esquemas de pensamiento, pero ocurre que término dando la mayoría de las veces las respuestas o explicaciones que deberían indagar los muchachos a partir de las actividades, solo un par de jóvenes llegan a las conclusiones deseadas, ¿qué ocurre con el resto de los jóvenes?, ¿qué estoy haciendo que propicio que el grupo utilice el conocimiento activamente?, ¿conozco poco acerca de sus estilos de aprendizaje y el conocimiento que tengo se reduce a interpretaciones?, se explica hoy algo y mañana no se tiene una idea general de lo descrito, concluyo entonces que mi práctica no fue significativa dando como resultado la presencia de un conocimiento frágil o inerte, a veces pierdo la atención del grupo por

episodios de indisciplina, pequeños alegatos terminan desconcentrando todo, no me gusta mostrarme autoritario concibo mi enseñanza como democrática y cercana a los principios que describe Frida Díaz Barriga (2006) al citar a Brubacher (2000) que habla sobre la enseñanza experiencial de Dewey basada en una educación democrática, científica, pragmática y progresiva. Para el *cierre* de mi secuencia planteo una pregunta integradora de lo expuesto en el desarrollo o bien algún problema, cuido que el planteamiento no conduzca a la memorización o mecanización. Algo que no suelo hacer con frecuencia es señalarle al grupo el aprendizaje esperado a desarrollar en la sesión, trabajamos bastante pero a veces sin recordar con claridad el propósito.

Encuentro en la cita que hace Montero (1995) de Flander (1977) y su concepción sobre estilos de enseñanza basados en el análisis de las interacciones entre docentes y alumnos una fotografía de mi práctica docente.

De acuerdo con Flander desde los niveles iniciales de educación hasta los superiores los profesores hablan más que el conjunto de alumnos, plantean preguntas cognitivamente pobres, dirigidas a obtener una respuesta única y concreta que obstaculiza la generación de ideas u opiniones y finalmente la mayoría de las actividades son propuestas por el profesor anulando con ello la actividad propositiva e iniciativa que guardan los alumnos para producir significados y conocimientos.

Considerando lo anterior puedo decir que mi práctica docente no cumple totalmente con la premisa que señala Perkins (2010) de reconocer a los alumnos como personas conscientes y activas susceptibles en todo momento de serlo aún más; los “*obstáculos y creencias*” como la concepción de que la escuela enseña saberes frente al paradigma de enseñar a aprender que menciona Alonso (1995) propician que los modelos de transmisión permanezcan vigentes. En síntesis Flander dice que el proceso de enseñanza-aprendizaje es un ámbito de dominio exclusivo del profesor, en el cual la iniciativa de los jóvenes no se propicia, se obstaculiza y parte del problema es el estilo de enseñanza adoptado. Considerando lo anterior soy un profesor que dentro de un enfoque de enseñanza

activo y reflexivo presenta un estilo de enseñanza anticuado, pero, cabe mencionar que me encuentro en un proceso de transformación.

A pesar del rechazo generalizado que hacemos los docentes de los marcos teóricos que describen la docencia, la reconstrucción de mi práctica requiere de procesos reflexivos que integren tanto mi pensamiento experiencial como el pensamiento teórico de diversos autores, el problema es cómo lograr la comunión entre ambos tipos de pensamiento, en el prólogo que realiza Jurjo Torres al texto: *La práctica reflexiva y la comprensión de lo que acontece en las aulas* de Jackson (1998), se señala que la interacción de pensamientos, producto de una práctica reflexiva, nos permite identificar los obstáculos propios, de los sujetos en formación y del contexto que dificultan el trabajo y la misión de un docente. Una forma de articular la práctica y la teoría, con el propósito de transformar o mejorar una situación u obstáculo es mediante la Investigación-Acción.

He hablado de algunas dificultades en párrafos anteriores, pero, ¿qué obstáculos puede tener mi práctica? si soy un docente que planifica en base a los principios pedagógicos del plan de estudios 2011, me concentro en la enseñanza, en los contenidos, no me detengo por aquel alumno que sentado al final de la fila se muestra confundido y sobre todo temeroso cuando lo cuestiono o por aquel joven de rostro cansado y ánimo decaído, o bien por otros tantos jóvenes que teniendo potencial se ausentan mucho, no traen consigo los materiales mínimos y se portan indiferentes al grado de ser rebeldes. Por cosas como esas no me ocupo, ya es complicado atender a cuatro grupos con 50 alumnos como para preguntarles a tantos sobre su sentir y dificultades para con la materia y la misma escuela. Además no soy alguien que cuente con muchas competencias comunicativas que tienda lazos afectivos, me preocupan y me ocupo de los estudiantes pero lo hago poniendo más énfasis al ámbito cognitivo, necesito comenzar a desarrollar una práctica docente que integre de forma holística el mayor número de elementos y circunstancias presentes en mi contexto áulico, mi enseñanza será más eficiente en la medida que logre articular, desde mi planeación didáctica, los principios didácticos que señala mi plan de estudios 2011 y los principios que argumenta Arreola (2013) como directrices y orientaciones que

el docente debe considerar para el diseño de un proceso de enseñanza caracterizado por la participación activa, reflexiva y propositiva del alumno que busca, analiza y construye su aprendizaje. Como lo señala la autora, la comunicación y la empatía entre el docente y sus alumnos son elementos esenciales para despertar el interés y la curiosidad en nuestros alumnos, requiero poner mayor atención a este aspecto.

Considero que logro una buena respuesta por parte de los jóvenes, mantengo la atención de la mayoría de ellos, son participativos gracias a los refuerzos -puntos por calificación- que reciben por sus intervenciones, pero no logro despertar en todos, en la forma que deseo, la actitud de asombro y escepticismo que cualquier persona instruida en ciencias requiere adoptar frente a la complejidad de su medio natural. En síntesis no he concretado los Estándares Curriculares -que señala el documento: *Educación básica. Secundaria. Ciencias. Programas de estudio 2011-* relacionados con las Actitudes Asociadas a la Ciencia. Para mi resulta muy importante desarrollar y fortalecer, antes que los contenidos, actitudes asociadas al desarrollo de un pensamiento científico, las emociones, como lo señala Frade (2012) al describir los principios neuropsicológicos del aprendizaje son determinantes para despertar el interés y la participación activa de los alumnos en la construcción de su aprendizaje. Para la autora, si la mediación no logra involucrar emocionalmente al alumno, éste se limitará a seguir instrucciones, situación que propiciará una carencia de aprendizajes significativos. A partir de lo expuesto y tomando como referencia los elementos teóricos de Frade (2012) al respecto de la planeación y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en la RIEB, concluyo que no he logrado favorecer en la medida necesaria dos cosas: la primera de ellas, parte de los siete momentos neuropsicológicos propuestos para planear el proceso de aprendizaje y la segunda, algunos de los diez principios neuropsicológicos que se desprenden del proceso de aprendizaje. En mayor o menor grado estas dos razones están propiciando la existencia de un conocimiento frágil e inerte en mis alumnos.

En el ciclo escolar 2013 - 2014 impartí las asignaturas en Ciencias I (énfasis en Biología) y Ciencias II (énfasis en Física), principalmente mi carga horaria se

concentra en grupos de Física, a partir del conocimiento de otras metodologías activas -Resolución de Casos, de Problemas, entre otras.- congruentes con el enfoque por competencias he sustituido algunas de mis prácticas, por ejemplo, ya no les dicto una lista de ejercicios de conversiones, ahora redacto un par de actividades denominadas Resolución de problemas y argumentación. Observo que debido al hábito que tienen los jóvenes de aplicar mecanizaciones el proceso que exige una Resolución de problemas les crea confusión y conflicto. Habría varias razones para explicar las dificultades que experimentan los muchachos frente a este tipo de experiencias de aprendizaje, algunas de ellas, deducidas desde mi conocimiento práctico y superficial, es que no han aprendido a movilizar y articular sus saberes, es su primer contacto con este tipo de desafíos y por ende no tienen suficiente experiencia para superar con éxito las exigencias planteadas por este tipo de metodologías y finalmente, mi proceso de enseñanza-aprendizaje no desarrolla las habilidades y competencias necesarias para formar Significados que conduzcan a la construcción de conocimientos y otra, no genero Desempeños. Mi intervención no ha logrado favorecer aún un aprendizaje experiencial, activo y por descubrimiento.

En relación con el punto anterior. En el pasado ciclo escolar 2013 – 2014 un instrumento que me permitió reconocer la ausencia de un aprendizaje significativo fue el examen final. Como lo establece el Acuerdo Educativo No. 696 en su Art. 9 el quinto periodo comprenderá la realización de un examen final que servirá como elemento de calificación del mismo. Esta prueba deberá integrar los aprendizajes más relevantes del programa de estudios correspondiente. Una característica fundamental del examen es que comprende solo preguntas abiertas. Por lo anterior a mediados del mes de junio elabore y aplique el examen correspondiente a las asignaturas en Ciencias I y Ciencias II. Sobre la elaboración del examen mis autoridades educativas no nos brindaron orientaciones y apoyos en su construcción. Desde mi experiencia y conocimiento cuide que cada pregunta sirviera como un instrumento para observar y valorar los desempeños propuestos en los aprendizajes esperados seleccionados. Las veinte preguntas que contiene cada prueba exigen la movilidad e integración de aprendizajes. Previo al examen

resolvimos juntos una guía de estudios, por ciento la guía es semejante al examen. Hecho lo anterior se aplicó el examen final, un examen que desde el principio no recibió una buena aceptación por parte de los docentes y de los mismos alumnos. Después de dos horas de aplicación en su mayoría los exámenes no estaban resueltos o bien tenían respuestas parciales. En síntesis, los resultados fueron pésimos en todos mis grupos, esta situación enciende los focos rojos de alerta para indicar que mi proceso de enseñanza-aprendizaje presenta problemas. Frente al desalentador desempeño por parte de todos los involucrados en el examen surgen dos preguntas: ¿Qué obstáculos median entre mi práctica docente y los malos resultados obtenidos por los jóvenes en el examen final? y ¿Qué causas y factores generan en los alumnos la presencia de un conocimiento frágil e inerte? Esta última pregunta queda reflejada fríamente en los resultados del examen final.

Mi conocimiento docente acerca del proceso de formación lo conforman anotaciones y observaciones que voy registrando en un Diario de Trabajo. En el Diario narro situaciones como la respuesta que generó en los alumnos determinada actividad o estrategia de enseñanza, señalo las dificultades que mostraron los jóvenes para comprender el trabajo solicitado, comento los eventos de indisciplina, establezco los ajustes que debo realizar en mis explicaciones y actividades, señalo sucesos extraordinarios como accidentes, considero las actitudes de indiferencia de algunos alumnos frente al proceso y me planteo formas de intervenir, me cuestiono sobre la pertinencia de mi trabajo -la mayoría de las veces concluyo que fue regular-, mi Diario de Trabajo describe un amplio conjunto de fenómenos, dentro de este abanico, existe una situación de interés que siempre me ha importado, desde mi años de formación la observe durante mis prácticas, realice algunos intentos por revertirla sin lograr cambios o mejoras, como docente advierto nuevamente la presencia de un conocimiento frágil e inerte entre los jóvenes, cuando indague su presencia lo hice como observador, ahora, mi diagnóstico y análisis de la situación me involucra, al igual que otros elementos de causa, como un factor que influye o propicia la existencia de este tipo de conocimiento.

Un conocimiento frágil comprende cuatro dimensiones o manifestaciones, una de ellas es el conocimiento inerte, en palabras de Perkins (2000) se define como la incapacidad que presentan los estudiantes para recordar, comprender o usar activamente lo que supuestamente han aprendido.

En un enfoque de enseñanza basado en competencias la aplicación de procesos y acciones pensadas por parte de las personas en la resolución de una situación o problema es indispensable. Frente a la complejidad e incertidumbre de nuestro contexto nacional e internacional, las actuaciones idóneas son determinantes, al grado de que los sistemas educativos contemporáneos conscientes de las implicaciones del orden globalizador imperante centran sus políticas educativas y acciones pedagógicas en el desarrollo de Desempeños traducidos en la asimilación de Competencias. También reconocen la importancia de generar en las personas la necesidad de mantenerse en un proceso de formación continuo, al respecto de un aprendizaje vitalicio basado en el desarrollo de habilidades, Michalski y Steven (2006) señalan que el reto que enfrentaremos en el futuro comprende dos aspectos: 1) la renovación de conocimientos y habilidades que nos permitan adaptarnos a las circunstancias sociales imperantes y 2) generar que las personas adquieran y utilicen conocimientos y habilidades. Considerando la reunión de Ministros de Educación que realizará la OCDE en 1996 para bosquejar un conjunto de destrezas y conocimientos se reconoció la importancia del pensamiento crítico, de la comunicación, de la resolución de problemas, entre otras destrezas. Este último argumento justifica la urgencia de propiciar una enseñanza situada que favorezca un aprendizaje activo y significativo que disminuya la presencia de un conocimiento frágil en las personas involucradas en un proceso de formación.

La construcción de Desempeños en una persona como un fin de la formación básica exige modificar la concepción de aprendizaje. Modificar significa trascender la perspectiva común del aprendizaje, en modelos educativos anteriores al enfoque por Competencias -en México sería antes del 2004 fecha en que se da la primer reforma curricular dentro la RIEB que introduce en el nivel preescolar una enseñanza basada en competencias- se privilegiaba el *Saber*

cómo un elemento que demostraba el logro de aprendizajes, en nuestro momento histórico actual la construcción de aprendizajes y de un nuevo estado cultural se refleja través del *Saber Hacer*. La importancia de los Desempeños puntualmente lo menciona Frade (2012) cuando dice “[ahora] *el aprendizaje no es sólo un cambio cognitivo, es un cambio en el desempeño del sujeto en lo que hace y sabe hacer*”. Como docente comienzo a involucrar a los jóvenes en esta nueva percepción del aprendizaje. Al inicio de alguna secuencia didáctica enfatizo la necesidad del saber hacer, como por ejemplo en la realización de un Proyecto:

- ❑ ¿Cuál es el propósito de que realices un proyecto?
- ✓ Demostrar lo que **SABES HACER** para resolver un problema o situación de interés.
- ✓ El **SABER HACER** exige que utilices tus conocimientos, habilidades y actitudes positivas para enfrentar una tarea.

Retomando la idea acerca de la presencia de un conocimiento frágil e inerte cuestiono la idoneidad de mi práctica y la influencia de otros factores que estén generando la existencia de este tipo de saber, algunas interrogantes que guía mi diagnóstico son: Lo que realizo en el aula ¿Es una clase expositiva complementada por actividades propositivas o una mediación que posibilita la construcción de significados, aprendizajes relevantes y desempeños?, ¿Qué elementos -mi estilo de enseñanza, mi concepción del aprendizaje, los recursos didácticos como son las estrategias y técnicas didácticas, los materiales didácticos, la calidad de las interacción en otros factores que conforman una experiencia de aprendizaje- de mi intervención propician un conocimiento frágil?, ¿Mis secuencias didácticas favorecen la articulación o la mecanización de aprendizajes?, ¿Cuáles son los obstáculos que le impiden al alumno movilizar la información?, ¿Mi planeación favorece un aprendizaje significativo y activo?, ¿Refleja mi planeación los momentos y principios neuropsicológicos propuestos por Laura Frade?, entre otros planteamientos que me conducen a considerar un plan de acción que me ayude a actuar sobre el verdadero problema.

El aula es un escenario en donde los actores involucrados expresan su subjetividad, sus acciones y actos -determinados por diversos elementos de su contexto y estado cultural propio- constituyen una parte de la totalidad de los factores que influyen en el proceso de formación que acontece. Partiendo de un análisis de la superficie de la realidad social que comprende mi práctica -Osorio (2001) nos habla acerca de tres dimensiones para interpretar la realidad social-; las acciones y respuestas que se generan durante mi trabajo docente me llevan a considerar la presencia de un conocimiento frágil como un obstáculo que impide el logro de mejores resultados. Es importante señalar que para confirmar o desechar ésta apreciación se requiere de un diagnóstico más extenso y estructurado de las problemáticas presentes en mi realidad. Dada la complejidad del proceso educativo, las dimensiones de espesor, tiempo y espacio propuestas por Osorio (2001) para descubrir y comprender los significados implícitos en la realidad resultan pertinentes. Considerando *“la presencia de un conocimiento frágil e inerte”* como una problemática significativa que impacta y obstaculiza mi labor docente me propongo realizar tres cosas: 1) Identificar aquellos factores de mi práctica que propician la presencia de un conocimiento frágil, algunos factores ya los esboce en párrafos anteriores, 2) Reconocer las causas insertadas en el contexto institucional y comunitario que generan la existencia de conocimientos inertes y c) Intervenir mediante la propuesta: ***“La articulación entre el ciclo de la indagación científica y las metodologías activas como estrategia para transitar de un aprendizaje del conocimiento científico frágil e inerte a uno relevante y significativo en los alumnos de 2° grado de la secundaria N° 305.”***, su instrumentación nos conduce a la formulación de una serie de cuestiones fundamentales que sirvan como guía para la investigación y las acciones futuras a realizar. Preguntas como: ¿Qué competencias mínimas requiero o debo desarrollar para implementar la estrategia de la mejor forma posible?, ¿Dentro de una enseñanza basada en la indagación qué lugar ocupan las metodologías activas -proyectos, resolución de casos, entre otras- propuestas para el desarrollo de competencias?, ¿En qué medida el ciclo de indagación reduce la presencia de un conocimiento frágil?, ante la presencia de un saber

frágil entre los alumnos es necesario enfatizar dentro de nuestras planeaciones didácticas dos procesos, el primero comprende el desarrollo de habilidades de pensamiento, el segundo, propiciar el uso de habilidades metacognitivas -al respecto Frade (2012) señala nueve habilidades: reflexión, autocrítica, entre otras-. Dentro de una enseñanza basada en competencias el sólo acto reflexivo para valorar los aciertos y errores de nuestras actuaciones frente a situaciones representa un elemento esencial de un desempeño idóneo. Es un hecho, ambos tipos de habilidades posibilitan una mayor comprensión y movilización de los conocimientos científicos, la dificultad radica en lo siguiente: ¿Mi planeación didáctica propicia el desarrollo de habilidades del pensamiento y competencias científicas?

No es solamente minimizar la existencia de conocimientos frágiles, busco como propósito influir sobre el Estado Cultural de los jóvenes a partir de la transformación de mi práctica docente, mi enseñanza; considerando la complejidad e incertidumbre del contexto social debe privilegiar la construcción de Significados y Desempeños -un *saber hacer*- en los alumnos sobre un simple *saber*.

El plan de estudios 2011 establece formar un ciudadano que cuente con las habilidades y con la disposición suficiente de seguir aprendiendo a lo largo de su vida, todo ello con la finalidad de que el sujeto responda de forma pertinente a los desafíos que presentan diversos contextos -tanto el nacional como el global-. La misión que considero tiene la escuela es formar, entre otras cosas un ser humano sensato, o sea un hombre prudente, cuerdo y de buen juicio. Frente al mercado de consumo la sensatez es una forma de actuación útil. Procuro ser sensato y reflejar esta actitud a través de mis actos. Aunado a la sensatez, siempre busco la congruencia, situación que aún no logro en mi práctica, no enseño plenamente por competencias.

6. ELECCIÓN Y ANÁLISIS DE UNA PROBLEMÁTICA SIGNIFICATIVA

6.1. La presencia de un conocimiento frágil e inerte como una problemática significativa.

Centrándonos en los procesos que deberían realizar los alumnos frente a situaciones o problemas de interés, se hacen evidentes múltiples dificultades, algunas de ellas comprenden la incapacidad de recordar o en el mejor de los casos la dificultad para relacionar los aprendizajes adquiridos en la solución de un problema o situación cotidiana, otros obstáculos son, la presencia arraiga de mecanizaciones frente a cuestiones que exigen indagar formas diferentes de actuación, un ejemplo al respecto es la solución de ejercicios que requieren calcular variables físicas -velocidad, tiempo, entre muchas otras-; después de modelar el procedimiento resolvemos un par de ejercicios idénticos al ejemplo, aquí no presentan ninguna dificultad los jóvenes, posteriormente les planteo un problema con un par de cambios, y lo que hacen es utilizar los mismos procedimientos sin la menor reflexión de la cuestión o exigencia real del problema. Esta falta de análisis e indagación me resulta preocupante, existe algo en mi intervención y en la aplicación de habilidades por parte de los jóvenes que no está funcionando bien. Lo mencionado ocurre en muchos alumnos, se hace más evidente cuando tienen que tomar una decisión frente a un problema. Son incapaces de elegir con seguridad la mejor opción o procedimiento, frente a problemas de aritmética dudan entre la elección de una multiplicación o una división. Hecha su elección no comprenden bien por qué optaron por ella. Esto último quedo evidenciado en la prueba de diagnóstico que realizaran los alumnos de 2° grado. Tomando en cuenta que durante el pasado Ciclo Escolar 2013 – 2014 los muchachos no tuvieron clases de Ciencias I desde el mes de octubre hasta el cierre del Ciclo, la prueba se centró en cuestiones básicas como la rapidez de lectura, las ideas o nociones que tiene los jóvenes acerca de la Biología y en la identificación de dificultades con operaciones aritméticas. Las dos últimas cuestiones brindan suficientes evidencias para considerar la presencia de un conocimiento frágil e inerte. (Ver el Anexo I. Prueba de diagnóstico de 2° grado).

Los hechos anteriores y otros que abordare más adelante me remiten a considerar la existencia de lo que Perkins (2000) llama el “Síndrome del conocimiento frágil”. Para el autor la presencia de este tipo conocimiento se manifiesta tanto en los niveles básicos de educación como en los superiores. La fig. 1 muestra la articulación y descripción de las dimensiones o manifestaciones que comprende un saber o conocimiento frágil.

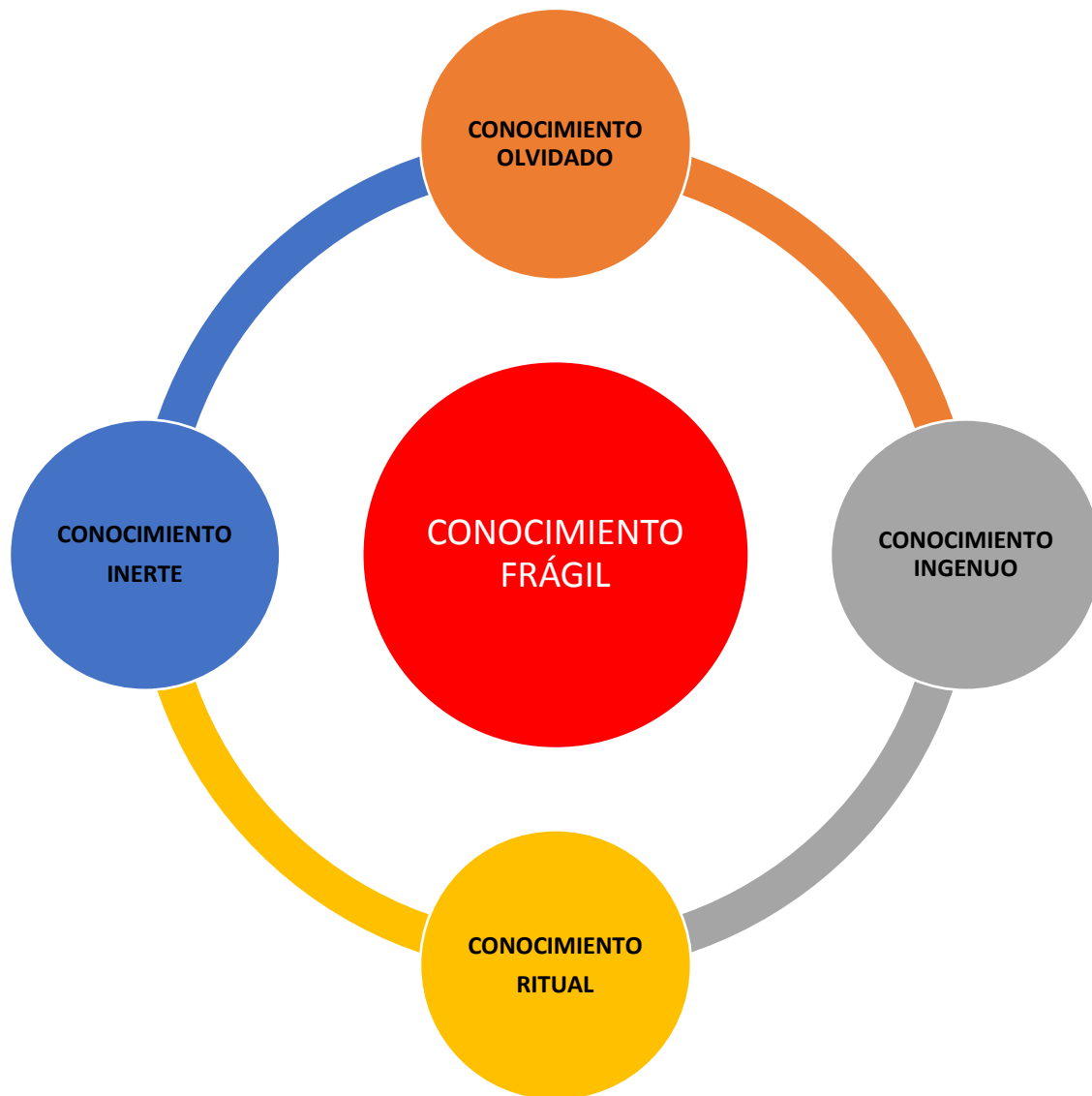


Fig. 1 Dimensiones del “Síndrome del conocimiento frágil”

A continuación se describen brevemente los rasgos que caracterizan a cada Dimensión:

<i>Síndrome del conocimiento frágil</i>	
<i>Dimensión</i>	<i>Síntomas</i>
Conocimiento olvidado	Se caracteriza por la dificultad de no recordar lo aprendido. Este síntoma implica que la enseñanza no propicio aprendizajes significativos y relevantes.
Conocimiento ingenuo	La persona continua manifestando nociones empíricas acerca de un fenómeno o situación, a pesar de que ha recibido unos aprendizajes que le permiten trascender esta forma de pensamiento. Según Perkins (2000) este tipo de conocimiento es muy frecuente en Ciencias y en Matemáticas.
Conocimiento ritual	Se caracteriza por la repetición de conceptos e ideas en ausencia de un pensamiento crítico y una actitud escéptica del conocimiento o teoría en cuestión. Realizan procedimientos sin entender plenamente lo que hacen. Existe un aprendizaje memorístico, pero al cuestionar al alumno acerca de lo que mecanizaron o recitaron se les dificulta explicar o declarar lo que piensan al respecto. Frente a esta situación el alumno evoca teorías y conocimientos ingenuos.
Conocimiento inerte	Se presenta como una incapacidad para recordar en situaciones o problemáticas de interés aquellos aprendizajes relacionados con las posibles soluciones. No saben pensar a partir de lo que han aprendido.

6.2. Diagnóstico del problema: ¿Qué situaciones indican la presencia de un conocimiento frágil e inerte en los alumnos?

Por una parte, a través de los resultados obtenidos por los alumnos en el Examen Final del Ciclo Escolar 2013 - 2014 que comente en el análisis de mi práctica docente y por otra, las evidencias que ofrece el examen de diagnóstico en del Ciclo Escolar 2015 - 2016.

Al respecto del Examen Final voy a considerar dos preguntas del mismo para señalar la presencia de un conocimiento frágil entre los jóvenes. Las preguntas son la número 17 y 18. (Ver el Anexo II. Examen Final). Veamos entonces:

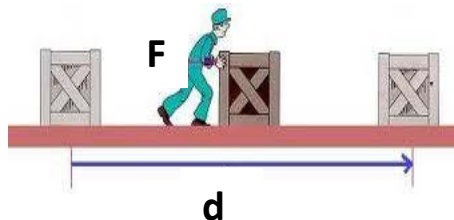
ESCUELA SECUNDARIA DIURNA No. 305. "EMILIO ROSENBLUETH"

Alumno (a): _____ Grado: Segundo. Grupo: _____ Fecha: ____ / ____ /2014.

Aciertos: _____ Calificación: _____ FIRMA DEL TUTOR: _____

EXAMEN FINAL EN CIENCIAS II (CON ÉNFASIS EN FÍSICA)

CICLO ESCOLAR 2013 – 2014



17. La imagen explica el concepto de:

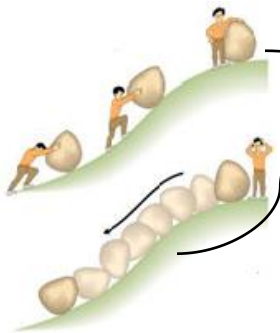
- a) Fuerza de fricción
- b) Energía
- c) Trabajo
- d) Energía potencial

17. 1. Justifica tu respuesta: Explica el concepto seleccionado.

Cada una de las preguntas estuvo acompañada de una imagen o modelo científico, la intención era ofrecerle al alumno elementos que le permitieran construir una respuesta. En general los alumnos no recordaron y mucho menos lograron relacionar la Fuerza (F) aplicada y la distancia (d) recorrida con el concepto de Trabajo. Quienes subrayaron la opción correcta: c) Trabajo, no lograron construir una explicación coherente con los datos proporcionados por el

modelo, veamos la respuesta de una alumna con calificaciones destacadas en la asignatura: “es un trabajo porque solo está empujando la caja”. Las respuestas equivocadas me dicen con toda claridad que no he logrado desarrollar habilidades de interpretación y comparación. Tampoco conseguí que aprendieran la importancia que tienen los modelos científicos en la ciencia (Bloque III. Un modelo para describir la estructura de la materia).

La segunda pregunta:



18. Observa la imagen y contesta lo siguiente:

¿Qué tipo de energía acumulo la roca?

Y ahora, ¿Qué tipo de energía posee?

La siguiente ecuación muestra la relación entre ambos tipos de energía.

Completa la ecuación: $E_m = \square + \square$.

Nuevamente el modelo científico no contribuyo en la construcción de una respuesta acertada, los conceptos de Energía Cinética y Potencial terminaron siendo conocimientos olvidados. Las preguntas y sus respectivas respuestas hacen evidente las manifestaciones de un conocimiento frágil, lo que refleja una enseñanza pobre en aprendizajes significativos y relevantes. Para abundar más en el diagnóstico de un saber frágil describo la siguiente situación:

Durante el Ciclo Escolar 2014 – 2015; todo comenzó cuando se organizó la realización de un Proyecto escolar para abordar los aprendizajes esperados del tema: Movimiento ondulatorio, modelos de ondas y explicación del sonido. Una vez organizados por equipos se les plantearon las siguientes preguntas de interés:

Es un hecho, en la luna no puedes escuchar música o ruido alguno.

¿Por qué?

- ✓ ¿Qué es el sonido? y ¿Cómo lo percibimos los seres humanos?
- ✓ ¿El sonido viaja con rapidez o velocidad? y ¿De qué depende que sea mayor o menor?

- ✓ ¿Qué características tiene el sonido? y ¿Qué relación existe entre el sonido y el movimiento ondulatorio?
- ✓ ¿Cómo representamos el movimiento de una ola de mar u onda de sonido? (Explicar el modelo de ondas).

Para su proyecto cada equipo desarrollo dos preguntas, a partir de su elección realizaron su trabajo de investigación, de planeación de algún experimento o actividad y la forma de comunicar sus resultados. Es importante señalar que el trabajo estuvo guiado por una lista cotejable, en ésta se señalaban los elementos esperados de su desempeño. Fue a principios del mes de octubre del ciclo escolar 2015 - 2016 que los equipos expusieron sus resultados. Comento la exposición de uno de los equipos para describir la actuación del resto de los trabajos. El equipo presentó una exposición con apoyo de láminas y dibujos, cada integrante expuso una parte del trabajo, puntualmente leyeron o bien recitaron su participación, esta situación la deje avanzar hasta el final. Una vez que culminaron tomé la palabra y le solicité a la alumna "A" que nos explicará con sus palabras y ejemplos la forma en que había entendido el tema, su respuesta fue repetirnos algunas definiciones, la detuve y con un tono de confianza, le pedí en la forma siguiente las cosas: tienes la capacidad y unas láminas que te guían por lo tanto pláticanos que fue lo que entendiste, con tus palabras no importa si te equivocas, todos te escuchamos..., no respondió, se mostró cohibida y avergonzada, con ella terminé diciéndole que pensara en la forma de explicarnos su tema, de inmediato le solicité al grupo su participación con una ronda de preguntas, nadie de forma voluntaria se atrevía a preguntar, tuve que elegir a un par de alumnos para que cuestionarán el trabajo de sus compañeros, algunos me contestaron que no sabían que preguntar, quienes si preguntaron recibieron como respuesta una definición del tema. Le pedí a cada uno de los integrantes del equipo que nos platicaran cómo habían entendido el tema, que nos ofrecieran algunos ejemplos, que se apoyarán con los dibujos que habían realizado, que fueran armando entre todos una idea general del tema, en fin que reflejaran sus ideas acerca del trabajo realizado. Absolutamente todos los integrantes guardaron silencio, quienes dijeron algo señalaron "no sé cómo explicarlo". Su incapacidad me hizo sentir la propia.

Para cerrar, el grupo le ofreció un aplauso al equipo por su esfuerzo. Hablé de forma general, fui enfático, nunca habían realizado un proyecto, por lo tanto todos merecen un reconocimiento. Aprovechando las circunstancias del momento hice comentarios acerca del cuestionario “*Lo aprendido en ciencias*” que días antes habían resuelto. Una situación que resalté fue la siguiente “Algo no estoy haciendo bien y ustedes tampoco están haciendo algo, razón por la cual no veo aprendizajes”, con este señalamiento terminé la sesión y con ella quedaron en mi mente las manifestaciones de un conocimiento frágil e inerte.

Para acercarme al conocimiento de la problemática de un conocimiento frágil en los grupos que atiendo consideré la realización de un cuestionario, como lo señala Osorio (2001) el conocimiento de la realidad social requiere de su reconstrucción a partir de tres dimensiones, una de ellas comprende los espesores o capas de la realidad. En la capa superficial de mi práctica docente las manifestaciones de un conocimiento frágil se reflejan en acciones memorísticas - en el mejor de los casos- de conceptos (saber ritual), en la permanencia de explicaciones empíricas (saber ingenuo), en la incapacidad de aplicar y contextualizar los aprendizajes en situaciones de la vida cotidiana (saber inerte) y en no recordar nociones básicas (saber olvidado). Para tener un diagnóstico más acertado de la idea general que describo aplique el cuestionario *Lo aprendido en ciencias*. (Ver el Anexo III. Cuestionario: Lo aprendido en ciencias).

La aplicación del instrumento comprendió un total de 70 cuestionarios, los encuestados son alumnos que cursan el 2° grado de la educación secundaria, la mitad de ellos forman parte del grupo 2°D el resto se encuentran en el 2°E, en ambos grupos impartí la asignatura en Ciencias II (énfasis en Física). A la semana realizamos seis sesiones de 50 min. , sumando un total de aproximadamente 40 sesiones al bimestre. Debido a las obras de remodelación y recuperación de espacios que se están realizando en la Institución durante este primer bimestre del presente Ciclo Escolar 2014 - 2015 el número de sesiones en los segundos grados se redujo a la mitad ya que están asistiendo de forma escalonada -un día sí, otro día no-.

Las precisiones anteriores resultan necesarias por lo siguiente, por la reducción de sesiones las temáticas y aprendizajes del primer periodo se abordaron de forma general. Las respuestas al cuestionario consideraron entre otras cosas los aprendizajes esperados del Bloque I. La descripción del Movimiento y la Fuerza.

La interpretación y análisis de las respuestas al cuestionario *Lo aprendido en ciencias* se presenta a continuación:

a) Con respecto a la primera pregunta que solicita cinco respuestas como límite, el número promedio fue de tres. En sus respuestas se aprecia una mezcla de situaciones relacionadas con la Biología y la Física. Llamam la atención respuestas como ver microbios, disecar animales, biodiversidad, entre otras nociones que distan de una respuesta coherente para una pregunta que cuestiona acerca de las cosas o situaciones relacionadas con la Física.

b) No refieren ninguna situación precisa en la cual hallan utilizado sus aprendizajes. En relación a la pregunta: *¿En qué situaciones de tu vida cotidiana has utilizado lo aprendido en Física? Señalan cosas generales y hasta absurdas; si durante el curso se han explicado de forma reiterada cosas como, las características del movimiento no caben respuestas como la adolescencia, la descripción de plantas, la asistencia a un jardín botánico, entre otros saberes que no guardan una relación directa con los aprendizajes esperados planteados. En el grupo 2°D es reiterada la respuesta: en ninguna situación hemos aplicado lo aprendido, mientras que en el 2°E un 10%, señala de forma correcta situaciones vinculadas con la Física. Dadas estas respuestas ¿Qué está ocurriendo? Algunos supuestos son: a) No comprendieron las preguntas, b) No se genera una enseñanza que propicie un aprendizaje relevante y activo, y c) Al no considerar adecuadamente los intereses y conocimientos previos de los alumnos los aprendizajes no son significativos.*

c) Comentan los jóvenes que les gustaría aprender sobre cosas más interesantes, esto quiere decir que no estoy considerando sus ideas previas e intereses, los estímulos y el conflicto cognitivo como detonadores de procesos cognitivos para la construcción de conocimientos no están captando la atención de los alumnos porque están ausentes o bien no son claros.

d) La exigencia por parte de los alumnos de conocer el laboratorio escolar y la urgencia de realizar experimentos es patente. Por las obras de remodelación, no hay manera de utilizar ni siquiera el patio. Desde luego que también he omito la realización de actividades experimentales extraescolares. Entre sus sugerencias encontramos el uso de las TIC'S. Esto ya lo comencé a realizar.

e) En general todos contestaron correctamente la última pregunta acerca de la celebración de nuestra independencia. Señal de que al menos esta situación no es un conocimiento olvidado.

Las interpretaciones anteriores me llevan a considerar de forma más seria la problemática acerca de *“La presencia de un conocimiento frágil e inerte en los alumnos de segundo grado en la asignatura de Física”*. Los fundamentos teóricos sugieren que en las Ciencias y en las Matemáticas la aparición de conocimientos ingenuos y rituales son frecuentes -estos tipos de conocimientos son algunas de las manifestaciones de lo que Perkins (2000) denomina *Síndrome del conocimiento frágil*-. El cuestionario: *“Lo aprendido en ciencias”* nos brinda indicios al respecto de las manifestaciones que caracterizan a un conocimiento frágil.

Considerando que la problemática planteada en el párrafo anterior comprende la génesis⁶, la observación y categorización de los posibles factores que propician la presencia de conocimientos inertes y las manifestaciones que caracterizan a los saberes inertes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje el diagnóstico de la idea general del presente apartado incorpora para una mayor comprensión de la naturaleza del problema metodológico una *triangulación*⁷.

Es mediante una triangulación que comprende la realización de relatorías de clase en la asignatura de Ciencias I (énfasis en Biología), la redacción de narrativas por parte de los estudiantes y los registros en el diario de trabajo que podré diagnosticar de manera más objetiva algunas de las acciones y experiencias que han propiciado la dificultad de los alumnos para utilizar y transferir activamente sus aprendizajes científicos a situaciones de su vida cotidiana.

Vinculada a la triangulación la construcción de categorías como herramientas de selección de datos relacionados a la idea general acerca de la presencia de un conocimiento inerte me apoyaran en la argumentación y planteamiento del problema metodológico del presente Proyecto.

En vista de que la idea general trata acerca de la génesis y rasgos que caracterizan un estado de conocimiento que se caracteriza por la ausencia de desempeños, la *triangulación* desarrolla los siguientes elementos y argumentos:

⁶ Génesis que es resultado de la presencia de múltiples factores, algunos de estos factores se encuentran relacionados con las formas de hacer la enseñanza, si no concebimos al aprendizaje como un actividad y un proceso activo de adquisición que requiere de un alumno igualmente activo nuestra pedagogía se limitará a la realización de actividades de estudio reproductoras de saberes, al respecto del desarrollo de la capacidad creativa Klimenko (2008) nos dice que este tipo de actividades memorísticas y mecánicas no favorecen completamente el desarrollo mental de las personas, las destrezas y hábitos que generan representan a menudo un *"bagaje inerte, [que no tiene] la posibilidad de transferencia a otros contextos"*, situación que se ve reflejada en la dificultad que tienen los alumnos de utilizar lo aprendido en la solución o comprensión de situaciones de su vida cotidiana.

⁷ Para Elliot (2011) una triangulación dentro de un proceso de Investigación-Acción es un método que nos permite comparar las pruebas recolectas por la diversa técnicas de investigación, contribuye a identificar y diagnosticar de forma más acertada los factores y causas que han propiciado la presencia de un conocimiento frágil e inerte entre los jóvenes de segundo grado.

1. Si el conocimiento frágil e inerte se caracteriza, en términos generales, como la incapacidad para usar lo aprendido en situaciones de la vida cotidiana es necesario identificar sus rasgos y factores con el propósito de reducir su impacto y efectos adversos sobre el desarrollo de un aprendizaje relevante. Considerando las cuatro dimensiones - conocimiento olvidado, conocimiento ingenuo, conocimiento ritual y conocimiento inerte- que señala Perkins (2000) como elementos que constituyen el llamado *Síndrome del conocimiento frágil* el diagnóstico busca identificar algunos de los factores que propician la existencia de las manifestaciones señaladas. Dentro del aula acontecen múltiples sucesos, el conocimiento que se pueda tener de cada uno o de la unidad que forman, llamado fenómeno, le exige al investigador utilizar formas o métodos de conocimiento que guíen su búsqueda; la observación como primera forma de conocimiento del objeto de estudio nos permite apreciar y fotografiar la realidad y los acontecimientos que lo circunscriben, tomando en cuenta que la idea general del proyecto en cuestión considera la “*dificultad y falta de pericia*” para movilizar los saberes frente a situaciones-problema considero que la realización de categorías nos permiten comparar nuestras observaciones con los rasgos, factores y consecuencias del mencionado síndrome del conocimiento frágil descritos en categorías.

A diferencia de las hipótesis predeterminadas que nos dictan las variables a observar y cuantificar, la construcción de “*categorías*” nos permiten describir los valores, lenguajes y formas de actuación -para el fin que persigue nuestra categorización se centrará en seleccionar y contrastar los datos de las investigaciones con la observación de los rasgos y factores presentes en el aula que caracterizan un estado de conocimiento frágil e inerte.

La construcción de categorías contribuirá al análisis e interpretación de las Narrativas, las Relatorías y las observaciones recabadas en el Registro anecdótico.

2. Para comprender el origen y el desarrollo que siguió el estado de conocimiento frágil que estamos diagnosticando, resulta necesario conocer e indagar su parte histórica, como lo señala Riviére (1984): *“Para él [Vygotsky] las funciones superiores eran resultado de la enculturación, de la influencia cultural en el aprendizaje y el desarrollo, y sólo podían ser explicadas en su génesis, por su historia, situándolas en su contexto originante”*. Para acercarnos a la historia y a los aspectos que destaca el autor citado como elementos explicativos de la génesis de funciones como el pensamiento, la memoria, entre otros, recurriremos al relato de historias. Considerando la perspectiva de la investigación autobiográfica como método para diagnosticar la idea general y posteriormente su formulación como problemática significativa nos apoyaremos en la realización de narrativas de formación por parte de los alumnos, a través de las narrativas -también llamadas historias de vida- es posible conocer algunos de los factores individuales y culturales que han determinado las formas de actuación de una persona.

Dentro de su investigación sobre la formación docente en la enseñanza de matemáticas Ferreira (2015) cita a Melo (2008:71) para enfatizar lo siguiente:

“Es por intermedio de la historia de vida que se puede comprender cómo cada persona moviliza sus conocimientos, cómo descubre sus valores y de qué manera modela su imagen en el diálogo que captura con los diferentes tiempos y los diversos contextos. En una historia de vida, también es posible identificar los momentos importantes, las continuidades y las rupturas que fueron significativas para la reflexión y para la toma de conciencia, dando sentido a las varias dimensiones de la vida del autor y de su formación”.

Recuperar a través de las narraciones las historias de aprendizaje que han experimentado los jóvenes a lo largo de su vida escolar nos permite conocer e indagar la parte subjetiva de aspectos como las creencias y los intereses respecto a su aprendizaje científico; otros factores, como el rol docente, las actividades didácticas, el ambiente, entre otros elementos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje que surjan de su relato nos brindarán informaciones para interpretar las formas que le dieron origen, pero también aquellas que mantienen la presencia de un conocimiento frágil.

En su texto *Actos de significado. Más allá de la Revolución Cognitiva* Bruner nos dice al respecto del carácter interpretativo que tiene la psicología popular y la narración como instrumento para su estudio que es mediante el relato de historias como podemos encontrar un “estado intencional”, extrapolemos esta idea para hablar acerca de los factores situados e intencionales que propician el problema de los saberes frágiles. Precisamente mi interés es encontrar los factores que dentro del aula propician el estado intencional que genera la dificultad de los alumnos para contextualizar y aplicar sus aprendizajes científicos a su vida cotidiana.

Considerando la concepción que cita Ferreira (2015) de Melo sobre el propósito de la narrativa dentro de una investigación cualitativa, mi interés en las narrativas como un instrumento de diagnóstico de la idea general acerca de la presencia de un estado de conocimiento frágil se centrará en evocar los siguientes aspectos en el estudiante:

- ¿Cuál fue la clase de ciencias que más te gusto y por qué?
- En qué situaciones de tu vida cotidiana utilizaste lo aprendido en esa clase.

- ¿Cómo ha sido tu aprendizaje de las ciencias en los últimos dos años? Difícil, sencillo, ¿cómo ha sido y por qué?
3. La relatoría de clases me permitirán retratar las formas y respuestas que manifiestan los alumnos frente a las situaciones problemáticas de aprendizaje que requieren movilizar sus aprendizajes. La realización de relatorías comprende la observación de la asignatura en Ciencias I (énfasis en Biología), la elección de esta asignatura y grado responde al supuesto de que algunas formas de enseñanza propician el desarrollo de un conocimiento frágil en los alumnos de segundo.

La sistematización de las relatorías de clase nos servirá para observar e identificar los factores e interacciones que en mayor o menor grado generan un conocimiento frágil en los jóvenes de 1° grado que cursan la asignatura en Ciencias.

4. La observación participante como fundamento esencial de un proceso de Investigación-Acción se desarrolló en un Registro anecdótico, el cual consiste en un informe que describe los hechos, sucesos o situaciones que se consideran importantes que en mi caso comprenden las manifestaciones de saberes frágiles. Un registro anecdótico da cuenta de los comportamientos, actitudes, intereses o procedimientos que nos sirven para indagar el estado intencional que favorece la dificultad de los alumnos de segundo grado para transferir sus aprendizajes. La observación y la descripción son los principales elementos que recupera un registro anecdótico, otra ventaja es su función como instrumentos de evaluación.

En resumen la triangulación integrada por la realización de Relatorías de Clase en Ciencias I, la elaboración de Narrativas por parte de los alumnos de

segundo grado y las observaciones sistematizadas por un Registro Anecdótico conjuntamente con la construcción de categorías me servirán para organizar e interpretar la información relacionada con la idea general acerca de la presencia de un conocimiento frágil como una problemática significativa que debe ser atendida desde mi práctica docente.

La siguiente lista de categorización sobre el *Conocimiento Frágil* nos permitirá contrastar y comparar los rasgos que caracterizan al llamado Síndrome del conocimiento frágil con las formas de actuación de los jóvenes estudiantes y docentes frente al proceso de enseñanza-aprendizaje.

CATEGORÍAS	DEFINICIÓN
Enseñanza tradicional	Propicia repetir lo aprendido. No genera aprendizajes significativos y relevantes.
Concepciones	Presencia de nociones empíricas después de experimentar un proceso de enseñanza-aprendizaje.
Memorización y repetición	Repetición de conceptos e ideas en ausencia de un pensamiento crítico. Ausencia de una actitud escéptica hacia el conocimiento o teoría en cuestión. Realizan procedimientos sin entender plenamente lo que hacen. Aprendizaje memorístico y dificultad para explicar o declarar lo mecanizado. Se evocan teorías y conocimientos ingenuos.
Movilización de los aprendizajes	Incapacidad para recordar en situaciones o problemáticas de interés aquellos aprendizajes relacionados con las soluciones. No saben pensar a partir de lo que han aprendido.

La categorización propuesta cumplirá con dos funciones: la primera, como instrumento de selección de datos nos permitirá contrastar la observación de los aspectos esenciales que caracterizan a un conocimiento frágil e inerte con los rasgos descritos por las fuentes bibliográficas; la segunda función, como un recurso para realizar un análisis de las relatorías de clase.

Un primer elemento que deseo enfatizar de la triangulación planteada son las relatorías de clase. Tienen especial relevancias las relatorías correspondientes al primer grado, por lo siguiente:

- a) Muestran las formas, estilos y métodos de enseñanza empleados para acercar a los alumnos al conocimiento específico de una ciencia, en este caso la Biología.
- b) Describen las dificultades, los intercambios y muchos otros procesos presentes en las interacciones docente-alumno y alumno-alumno.
- c) Nos permiten identificar factores y situaciones que propician la presencia de diversas respuestas y procesos relacionados con la enseñanza-aprendizaje.

Considerando los puntos anteriores y los elementos de la categorización: “*Conocimiento frágil*” como una guía para orientar la observación y el análisis de los hechos acontecidos durante una clase se realizaron varias relatorías en los primeros grados, las relatorías se centraron en la observación del trabajo del Profesor B que imparte la asignatura en Ciencias I (énfasis en Biología) en tres grupos de primer grado, realizando seis horas-clase por semana con cada grupo. (Ver el Anexo IV. Relatoría de clase en la asignatura de Ciencias I (énfasis en Biología)).

El contenido de la relatoría nos sirve para identificar varios de los elementos que caracterizan a un conocimiento frágil e inerte. A partir de los elementos desarrollados en la categorización: “*Conocimiento frágil*” se realiza una comparación entre el registro y algunos de los fundamentos teóricos que describen la naturaleza de un conocimiento inerte. Veamos algunos elementos. La

secuencia didáctica propuesta por el Profesor B encuentra relación con los siguientes elementos de la categorización:

CATEGORÍAS	DEFINICIÓN
Enseñanza tradicional	<p>Propicia no recordar lo aprendido.</p> <p>No genera aprendizajes significativos y relevantes.</p> <p>No recupera el pensamiento del alumnado, las experiencias, los intereses y los conocimientos previos no se toman en cuenta, sus preguntas están orientadas a respuestas fijas, no reflexivas, no de cuestionamiento.</p> <p>No involucra al alumno en la construcción de procesos de pensamiento.</p>

Una práctica docente -caracterizada de acuerdo con Montero (1995) por un estilo de enseñanza directo (Flanders, 1970), formal (Bennett, 1979), entre otras tipologías que enfatizan el protagonismo del docente- que se apropia del discurso y las decisiones del proceso formativo no favorece la premisa que tiene nuestro enfoque de enseñanza por competencias, premisa que enfatiza la acción propia que cada estudiante realiza para apropiarse y construir su aprendizaje. La ausencia de una práctica docente que favorezca un *saber hacer* sobre un *saber* genera diversas dificultades en los alumnos, por ejemplo, no se propicia el desarrollo de la comprensión o bien de la indagación, esta última habilidad tan importante en el aprendizaje de las ciencias naturales, entre otras habilidades del pensamiento que resultan constitutivas de un aprendizaje significativo, pleno, relevante, por descubrimiento o cualquier otra perspectiva de aprendizaje activa y social.

El cierre de la sesión que realiza el Profesor B comprende una serie de preguntas de contenido que son respondidas al azar. Las respuestas de los alumnos y los signos de aprobación por parte del docente nos llevan a considerar las siguientes categorías de análisis para comprender la naturaleza del proceso en cuestión:

CATEGORÍAS	DEFINICIÓN
Memorización y repetición	<p>Repetición de conceptos e ideas en ausencia de un pensamiento crítico.</p> <p>Ausencia de una actitud escéptica hacia el conocimiento o teoría en cuestión.</p> <p>Realizan procedimientos sin entender plenamente lo que hacen.</p> <p>Aprendizaje memorístico y dificultad para explicar o declarar lo mecanizado.</p> <p>Se evocan teorías y conocimientos ingenuos.</p>

Los rasgos presentados en el cuadro anterior nos remiten a considerar la presencia de un estilo de enseñanza directo que Montero (1995) describe citando a Flanders (1970) como un estilo en donde los profesores hablan más que el conjunto de alumnos, plantean preguntas cognitivamente pobres que obstaculiza la generación de ideas u opiniones, así como su movilización o uso en situaciones o problemáticas; y finalmente la mayoría de las actividades son propuestas por el profesor anulando con ello la actividad propositiva y creativa que guardan los alumnos.

En relación al rol pasivo que genera una enseñanza tradicional en los alumnos en su enfoque del aprendizaje pleno Perkins (2010) enfatiza lo siguiente: es

necesario y primordial para el proceso de aprendizaje reconocer a nuestros alumnos como personas conscientes y activas susceptibles en todo momento de serlo aún más; pero, los *obstáculos*: la concepción de que la escuela *enseña saberes* frente al paradigma de *enseñar a aprender* que menciona Alonso (1995) propicia que los modelos de transmisión permanezcan vigentes, a pesar de la implementación de reformas y enfoques educativos que buscan cambiar nuestras concepciones acerca del proceso de enseñanza en las aulas; muchas veces las prácticas docentes dice Pozo (2006) demuestran la presencia de un conductismo ingenuo. La permanencia de modelos de transmisión unidireccional -del docente al alumno- y de un conductismo ingenuo impide reconocer la naturaleza y las posibilidades evolutivas que tiene todo ser humano para construir su aprendizaje, para desarrollar su pensamiento, para reconocerse como un ser que encuentra en su intelecto y en las formas y prácticas de la cultura las herramienta esenciales para crear y transformar su realidad. Dentro del contexto actual que vivimos los docentes debemos reconocernos como acompañantes -una especie de copilotos- de un proceso de formación, mientras que a los alumnos delegar el rol de conductores de su aprendizaje. Lo anterior nos obliga a negociar un contrato pedagógico diferente.

Los argumentos expuestos nos llevan a la conclusión de que la variable del estilo de enseñanza representa un factor relevante para la presencia o disminución de un conocimiento frágil e inerte. Lo deseable es, considerando las premisas y las circunstancias de incertidumbre y de exponencial avance del conocimiento que caracterizan al actual contexto, formar perfiles docentes que asuman una concepción del aprendizaje como un proceso de construcción activo, colaborativo y relevante, esto último de entenderse como la contextualización y aplicación de los aprendido para el desarrollo de soluciones o bien la toma de decisiones sobre situaciones de nuestra vida cotidiana.

Y finalmente, la categoría: Movilización de los aprendizajes nos permite identificar las dificultades que presentan los alumnos al inicio de la sesión:

CATEGORÍAS	DEFINICIÓN
Movilización de los aprendizajes	<p>Incapacidad para recordar en situaciones o problemáticas de interés aquellos aprendizajes relacionados con las soluciones.</p> <p>No saben pensar a partir de lo que han aprendido.</p>

Los factores y situaciones identificados dentro de las relatorías de clase de primer grado señalan dos aspectos centrales relacionados con la problemática que estamos diagnosticando, el primero, comprende la identificación de los rasgos que caracterizan la presencia de un conocimiento frágil e inerte entre los jóvenes; el segundo, considera las prácticas y formas, en este caso relacionadas con la práctica docente, que propician la génesis y el desarrollo de un conocimiento frágil e inerte.

La idea general sobre el conocimiento frágil e inerte comienza a cobrar importancia como problemática significativa desde el momento en que las prácticas docentes no crean ambientes de aprendizaje activos. En primeros grados encontramos algunos antecedentes que alimentan el desarrollo de conocimientos frágiles, mientras que en segundos grados, mi estilo de enseñanza y prácticas también favorecen la existencia de alumnos pasivos que no desarrollan sus habilidades para transferir sus aprendizajes a situaciones de su vida cotidiana. En párrafos posteriores se mencionan, además de las prácticas docentes, otros factores que favorecen la existencia de un estado de conocimiento frágil.

Lo observado y registrado en clase no es suficiente para señalar la dificultad que presentan los jóvenes para movilizar sus saberes, para conocer en

cierto grado el origen de la presencia de un conocimiento frágil es necesario considerar lo siguiente:

Dentro de su investigación sobre la formación docente en la enseñanza de matemáticas Ferreira (2015) cita a Melo (2008:71) para enfatizar lo siguiente:

“Es por intermedio de la historia de vida que se puede comprender cómo cada persona moviliza sus conocimientos, cómo descubre sus valores...”. En una historia de vida uno encuentra algunos de los elementos que componen el estado intencional que genera una situación, actitud o bien problemática.

Considerando lo expuesto en la cita anterior resulta pertinente realizar entre los jóvenes de dos grupos de 2° grado una breve narrativa. La narrativa comprendió el desarrollo de las siguientes tres preguntas:

- ¿Cuál fue la clase de ciencias que más te gusto y por qué?
- En qué situaciones de tu vida cotidiana utilizaste lo aprendido en esa clase.
- ¿Cómo ha sido tu aprendizaje de las ciencias en los últimos dos años? Difícil, sencillo, ¿cómo ha sido y por qué?

Lo narrado por los jóvenes se puede sintetizar en los siguientes puntos:

- ❑ En sus narrativas dicen que su aprendizaje de la física ha sido sencillo. Aquí tenemos un punto de consideración importante si realizamos un comparativo entre su experiencia durante el primer grado y el trabajo hasta el momento realizado en segundo grado. Los grupos que participaron en la realización de la narrativa no tuvieron clases durante todo el ciclo escolar pasado. Fue en las últimas tres semanas que los grupos fueron atendidos por el Profesor B que citábamos en las relatorías de clase. Nuestros alumnos, ahora de segundo grado, no experimentaron el aprendizaje de la Biología, directamente comenzaron su aprendizaje de las Ciencias en la Secundaria con la Física.

- ❑ Cuando comentan acerca de las clases que más les han gustado la mayoría de los escritos hacen referencia a las sesiones realizadas en el Bloque II. Leyes del Movimiento. Es importante señalar que la planeación del Bloque II (Octubre-Diciembre) comprendió una planeación basada en competencias. Tanto las estrategias como la evaluación privilegiaron la premisa pedagógica del “*saber hacer*” que autores como Laura Frade enfatizan en una Enseñanza Basada en Competencias.
- ❑ Es interesante saber que en la mayoría de los escritos los jóvenes relacionan los conceptos de la física con situaciones de su vida cotidiana. No se extienden en explicaciones pero la relación que establecen entre concepto y situación es acertada. (Ver el Anexo V. Narrativas realizadas por los alumnos).

6.3. ¿Qué factores, procesos y causas están propiciando la existencia de un conocimiento frágil e inerte?

Para entender la existencia de un conocimiento frágil y sus manifestaciones, describo los siguientes factores y procesos, la mayoría de ellos hacen alusión a la idoneidad y pertinencia de mi práctica docente. Posteriormente en el presente apartado menciono otros factores que Perkins (2000) identifica dentro del contexto escolar.

La ausencia o carencia de elementos neuropsicológicos -estimulo, conflicto, significación, entre otros- dentro de mi planeación didáctica representan un factor que propicia un aprendizaje poco significativo y relevante.

La ausencia de una planeación didáctica que propicie en mayor medida el desarrollo de habilidades del pensamiento. Aquí quiero enfatizar lo que Díaz (2006) señala al citar a Dewey sobre la importancia de generar un pensamiento reflexivo tanto en el profesor como en el alumno. Para la autora el acto reflexivo, comprende un *“examen activo y persistente... de toda creencia o forma supuesta de conocimiento a la luz de los fundamentos...”*. En el ejercicio continuo de la reflexión encontramos una herramienta útil para atender el saber ritual e ingenuo que caracterizan al conocimiento frágil.

La necesidad de favorecer una enseñanza experiencial, que tenga como premisa, según Díaz (2006), el vínculo entre las acciones escolarizadas y la experiencia significativa -ideas, experiencias, intereses, entre otros bagajes personales.- de los alumnos. Lograr que la enseñanza sea menos artificial redundará en un mayor desarrollo de aprendizajes significativos y relevantes. Este punto se relaciona directamente con el primero de los doce principios pedagógicos propuestos en el *Plan de estudios 2011*, que a la letra dice: Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje.

Si no hacemos lo necesario por generar una enseñanza situada y activa que favorezca el desarrollo de procesos intelectuales que lleven al alumno hacia la construcción de *aprendizajes significativos y relevantes*, continuarán enquistadas las dificultades para evocar los significados y conocimientos, las mecanizaciones y

acciones memorísticas, las explicaciones empíricas sobre los fundamentos y otros síntomas más que son producto de una enseñanza que se reduce a la modelación y a la resolución de ejercicios y actividades que no representan un desafío cognitivo. La noción de aprendizaje relevante, en palabras de Pérez (2008) se hace evidente –y se refleja en desempeños- cuando el conocimiento adquirido permite afrontar los problemas básicos de la vida a partir de la articulación integral de los aprendizajes.

Para Perkins (2000) en los libros, en las formas de evaluación, en las prácticas educativas que se limitan a la mera enunciación de hechos y procedimientos, dejando de lado el ejercicio de actividades de comprensión y en la urgencia administrativa de abarcar toda la información encontramos fuentes generadoras de conocimientos frágiles. Algunos de estos factores quedaron registrados en las relatorías de clase realizadas en los primeros grados.

Al respecto de estas fuentes o factores presento el análisis de un breve cuestionario realizado a cinco compañeros docentes que atienden a los grupos 2°D y 2°E, grupos que son motivo de observación y análisis del diagnóstico sobre la presencia de un conocimiento frágil. (Ver el Anexo VI. Cuestionario: En mi asignatura).

En relación a la primera pregunta, sobre la importancia de su asignatura, todos los encuestados coinciden en señalar el desarrollo de habilidades de pensamiento -reflexionar, analizar, entre otras habilidades.- y en cierta medida la construcción de formas de actuación o desempeño.

Al preguntarles sobre los elementos que consideran en su evaluación todos describen una lista de situaciones tales como las tareas, la participación, las exposiciones, los exámenes, entre otros. Aquí debo señalar que la pregunta ¿Qué instrumentos de evaluación utilizas con mayor frecuencia? me hubiera ofrecido información más relevante sobre aquello que evalúan. Una observación al respecto de la realización de los exámenes, un profesor que no fue encuestado y que se encuentra en su primer año de servicio me pregunto acerca de la forma de calificar, puntualmente, me cuestiono sobre los porcentajes asignados a cada

elemento -tareas, proyectos, etc.- le respondí que la asignación de valores es una decisión propia, dicho esto le pregunte: ¿qué valor le piensas dar a cada cosa? Me respondió, *“el examen tiene un 50% de la calificación final y esto es para que tomen en serio la materia”*. Retomando la palabra le pregunte: ¿Cómo es tu examen? A lo que respondió *“es un examen de confusión múltiple”*. Para finalizar con la charla le comenté que era algo exagerado el porcentaje del examen, pero veamos que ocurre, me gustaría preguntarte después como salieron los chicos. Se despidió mi compañero y colega -imparte la asignatura en Ciencias I (Biología)- y yo me quedé con la siguiente conclusión: Una evaluación centrada en la presencia de conocimientos y no en la valoración de la interpretación y aplicación de los conocimientos es un factor que propicia la presencia de las manifestaciones de un conocimiento frágil.

Cuando les pregunto sobre ¿Cómo debe ser una clase de Física? de una u otra forma todos señalan que la clase debe estar basada en la vida cotidiana de los jóvenes, dicen ellos: *“Basada en la vida”, “Con aprendizajes vivenciales”, “Más práctica que teórica y que se aplique a la vida”*. Estas respuestas enfatizan el reconocimiento que hacen los profesores de una enseñanza situada que posibilite la formación de aprendizajes relevantes.

A propósito de la tercer pregunta Perkins (2000), nos hace reflexionar acerca del cómo se concibe el proceso de aprendizaje, ¿Cuál de las siguientes perspectivas impera en el colectivo docente de mi institución?

La que enfatiza que: *“el buen aprendizaje es el producto del compromiso reflexivo del alumno con el contenido de la enseñanza”* nos remite al significado esencial que Laura Frade (2008) le brinda al concepto de competencia. Para la autora el foco de una competencia educativa se encuentra en la acción consciente y estratégica que realiza una persona para construir y apropiarse de su aprendizaje.

O bien, la que enuncia *“que el éxito del aprendizaje depende de la capacidad más que del esfuerzo”*.

De acuerdo con las respuestas a la pregunta *¿Qué piensas de la siguiente afirmación?: "...el éxito del aprendizaje depende de la capacidad más que del esfuerzo"*. Todos reconocen la diversidad de capacidades, pero le brindan gran importancia al esfuerzo y a las acciones realizadas por cada alumno para apropiarse de su aprendizaje. Esto último me permite considerar que todos los encuestados en menor o mayor grado se acercan a la premisa de que el aprendizaje es producto de un acto activo y reflexivo.

La muestra plantea la realización de una enseñanza situada que le permita a los jóvenes aplicar lo aprendido a situaciones reales, pero al preguntarles sobre la evaluación no comentan la importancia que tiene observar el desempeño o aplicación de los conocimientos. Al no existir correspondencia entre la concepción de enseñanza y la evaluación podemos considerar que nuestra enseñanza como colectivo docente está propiciando un conocimiento frágil.

Como una parte más del diagnóstico acerca de la presencia de un conocimiento frágil recupero los argumentos que se originaron durante una charla informal sobre el uso de la tecnología por parte de los jóvenes. En esta plática participaron tres profesores, uno de ellos imparte la asignatura en Formación Cívica y Ética I en los segundos grados, el otro participante, es nuestro profesor de Geografía de México y del Mundo en todos los primeros grados, conversando sobre la insistencia de los jóvenes por estar revisando sus celulares en clase, el profesor de Formación Cívica planteo algo muy interesante, comento: *"en clase al realizar ejercicios con operaciones básicas me doy cuenta que están muy mal -refiriéndose a las dificultades para obtener las respuestas correctas-, algunos utilizan la calculadora de su celular y ésta bien, pero cuando les pregunto si entienden el proceso para resolver la operación me contestan a poco eso es importante, si ya tenemos la respuesta"*. Parafraseando al profesor menciono la siguiente conclusión: nos hace falta educar al alumno en el uso correcto de la tecnología, de poco sirve que sepa cómo obtener las respuestas sino no entiende o comprende el proceso que implica llegar a esa respuesta. Esta percepción también fue compartida por el profesor de Geografía. Lo que rescato de esta conversación es la presencia de un conocimiento frágil e inerte relacionado con la

aritmética. En mi caso no me gusta que utilicen la calculadora para resolver los problemas de Física. Ante la incapacidad de recordar o de decidir qué operación deben usar suelo perder tiempo explicando nuevamente algo que deberían conocer.

6.4. Las consecuencias que tiene un conocimiento frágil e inerte sobre mi práctica docente.

Considerando a Perkins (2000) una de las principales consecuencias de la presencia de un conocimiento frágil que observo en mi aula y que además se traslada al resto de los espacios que componen la vida cotidiana de los jóvenes alumnos es la manifestación de “*Desempeños disparejos*”. Es importante resaltar la gravedad constitutiva de un saber frágil, su generación en las aulas trasciende las paredes de la escuela repercutiendo en mayor o menor medida en todos los ámbitos de la vida de una persona. Habrá jóvenes que al enfrentar una situación o problemática no recuerden aquellos aprendizajes relacionados con el conflicto (conocimiento olvidado) o bien no encuentren la forma de aplicarlos (conocimiento inerte). Por ejemplo, ocurrió que un joven -no tanto joven, nací en la década de los ochenta- se encontraba ayudando a su padre a construir un techo, la parte a cubrir comprendía una esquina basta irregular, este detalle dificultaba la colocación de las láminas, por ensayo y error ambos constructores comenzaron a recortar las láminas hasta ajustarlas, perdieron tiempo y además desperdiciaron mucho material y todo por no recordar y saber cómo utilizar el concepto de ángulo.

La presencia de un saber frágil es todavía más grave, cuando calificamos nuestros exámenes de opciones múltiples, la mayoría de las veces nos damos cuenta de que ni siquiera hemos logrado un aprendizaje memorístico. Ya no desempeños, los alumnos que atienden no recuerdan nociones básicas.

7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A partir de las evidencias y fundamentos teóricos expuestos en los apartados anteriores considero que la idea general acerca de la presencia de un conocimiento frágil e inerte debe ser considerada como una problemática significativa de mi práctica docente. En síntesis, el desarrollo de mi proceso de Investigación-Acción me conduce a plantearla de la siguiente manera:

“La presencia de un conocimiento frágil e inerte en los alumnos de 2° grado de la Escuela Secundaria N° 305 genera dificultad para recordar y aplicar sus aprendizajes científicos a la vida cotidiana.”

De acuerdo con el modelo de Investigación-Acción que propone John Elliott (1993), la continuidad del presente Proyecto de Intervención queda sujeta a la realización de un plan general de acciones. La realización del plan comprende el desarrollo de una Propuesta de Intervención que me permita atender de forma pertinente la problemática significativa planteada.

8. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Considerando la naturaleza de la problemática que contempla la dificultad que presentan los jóvenes de segundo grado para utilizar lo aprendido en Ciencias, mi proyecto desarrolla como Propuesta de Intervención:

“La articulación entre el ciclo de la indagación científica y las metodologías activas como estrategia para transitar de un aprendizaje del conocimiento científico frágil e inerte a uno relevante y significativo en los alumnos de 2° grado de la secundaria N° 305.”

8.1. Fundamentos teórico-pedagógicos.

Mi interés va dirigido a que mi Propuesta implemente acciones que permitan reducir la dificultad, producto de la presencia de un conocimiento frágil, que presentan los jóvenes en la asignatura de Ciencias II (énfasis en Física) para movilizar sus aprendizajes frente a situaciones de su vida cotidiana que exigen una respuesta, una explicación o bien una toma de decisiones. Que el desarrollo del “Ciclo de la indagación científica” conjuntamente con diversas metodologías activas como la resolución de problemas en parejas, el análisis de casos, los experimentos, el aprendizaje por proyectos y otras metodologías permitan propiciar lo que Bruner (2000) define como uno de los fines esenciales de la educación contemporánea: *“Pensar y hacer a partir de lo que se sabe”*. Este fin implica privilegiar el desarrollo de *Funciones cognitivas* que como capacidades consustanciales a la naturaleza del ser humano requieren de estrategias de enseñanza y procesos -como por ejemplo el proceso de la *comunicación* que puntalmente analiza González Rey (1995) como uno de los factores decisivos en la construcción de conocimientos y del mismo desarrollo de la personalidad. Antes que enseñar, dice el autor, la educación esta para comunicar, lo que implica establecer un diálogo que posibilite un proceso de debate y negociación de los significados de un determinado tema con nuestros alumnos; el dialogo y la interacción social como elementos esenciales de un proceso de aprendizaje representan factores determinantes para enfrentar la complejidad e incertidumbre que caracterizan a nuestro actual contexto- que favorezcan el protagonismo cognitivo-afectivo y social del sujeto conjuntamente con el reconocimiento de los factores de un mundo externo y de una serie de organizaciones sociales de aprendizaje (familia, medios de comunicación, entre otras) que de acuerdo con Pozo (2008) estructuran y reelaboran el desarrollo y la mente de una persona asegurando con ello la enculturación; la escuela como organización social de aprendizaje que se inserta en un entorno global tiene la finalidad de dotar a los alumnos con sistemas de representación y habilidades que les permitan enfrentar las exigencias y problemáticas del medio de forma idónea, para el aprendizaje de las Ciencias en la educación básica, la habilidad o función cognitiva de la

“Indagación” como proceso y sistema de representación cultural fue creado para adquirir y desarrollar una cultura científica.

Si existe un desarrollo de habilidades es posible generar un “*aprendizaje relevante*” que Pérez (2008) define como un conocimiento útil para afrontar los problemas básicos de la vida a partir de la construcción continua de procesos y significados que generen conocimientos, sensibilidades y afectos.

El logro de un aprendizaje relevante equivale a la punta de una pirámide, ésta se sostiene sobre amplios y sólidos bloques. Los planos de construcción y los bloques mismos que posibilitan un aprendizaje relevante los hallamos en la propuesta del “*Aprendizaje Pleno*” que Pekins (2010) desarrolla considerando elementos constructivistas y aspectos centrales de la teoría socio cultural de Vigostky, su enfoque del aprendizaje delega en los procesos cognitivos de los alumnos y en los factores sociales y culturales que rodean y median su espacio las claves para lograr un aprendizaje pleno que se caracteriza por el rol activo de los alumnos que se apropian de su proceso de aprendizaje mientras que el profesor se desempeña como un acompañante que los orienta a través de su recorrido por la Naturaleza del Mundo, en el caso de la enseñanza de las ciencias Naturales y por la Cultura; un aprendizaje pleno dice Perkins trata a las personas como “*individuos conscientes, activos y capaces de serlo aún más*”.

Si nuestra práctica docente reconoce las implicaciones que tienen los procesos cognitivos y los factores socio-culturales en el aprendizaje como la comunicación podemos comenzar a modificar nuestra enseñanza conductista por una práctica centrada en el desarrollo de procesos intelectuales que evoquen el “*Ser y Saber hacer*” de cada individuo, al respecto de la comunicación González Rey (1995) concluye que la función primordial de la escuela es comunicar antes que enseñar y que la educación en sí misma es un acto de comunicación; esta idea es compartida por Dewey quien señala que la escuela como ente social encuentra en las formas de comunicación la principales vías de intercambio de experiencias de aprendizaje entre los distintos actores. Frente a la carencia o ausencia de habilidades en los alumnos para pensar y apropiarse de los

significados y conocimientos, nuestras escuelas deben comenzar a privilegiar más la comunicación de formas y estrategias de enseñanza-aprendizaje sobre la explicitación de los conceptos y temas. Aquí cabe decir que, las metodologías activas son formas y estrategias que focalizan la reiterada idea, mencionada en párrafos anteriores, de que los alumnos son consencientes, activos y capaces de construir sus propios significados y aprendizajes, solo requerimos conducirlos de forma internacional en su desarrollo.

Rasgos como la interacción y la reflexión presentes en las metodologías activas nos conducen necesariamente a un proceso de comunicación en donde el dialogo entre los actores involucrados, pares de alumnos y docente, produce una atmosfera de aprendizaje participativa y cuestionadora, en donde la disciplina como la concibe González Rey (1995), se comprenda como la disposición del alumno para participar en las actividades de aprendizaje siguiendo las reglas. A través de un metodología activa buscamos el dialogo entre los involucrados. Pretendemos hacer lo que concluye nuestro autor arriba citado: *“aprender a través del diálogo implica [conducir] al escolar a la vivencia de que tiene un interlocutor establece en un proceso personal, a quien se puede acerca cuando lo necesite”*. Lo citado apoya el rol de mediador que tiene el docente en la implementación de las metodologías activas en un proceso de enseñanza-aprendizaje que favorece un proceso de retroalimentación y dialogo constante entre ambos participantes.

Encontramos en las metodologías activas una forma integral de conjuntar los procesos constructivistas y socio-culturales implícitos en todo proceso de enseñanza-aprendizaje. Al respecto de esta idea Arreola (2013) nos explica que la naturaleza de este tipo de metodologías es constructivista y socio-constructivista, por lo que su fundamento esencial es concebir al alumno como una persona que construye significados y genera sentido sobre lo aprendido dentro de un momento y un contexto particular. Son entonces los rasgos de interacción, de reflexión, de un contexto situado donde se inserta el aprendizaje y los aspectos relacionados con un aprendizaje activo, reflexivo y relevante los principales pilares de las metodologías activas.

¿Qué más son las metodologías activas?, como parte de los fundamentos que sustentan la presente propuesta de intervención desarrollo en los párrafos siguientes un panorama general acerca de las características e implicaciones de las metodologías activas dentro de una Enseñanza Basada en Competencias.

8.2. ¿Qué son las metodologías activas?

Considerando la cita que hace Ángel Díaz (2006) sobre la concepción que adopta Perronoud acerca de las competencias, las describiría como instrumentos didácticos -algunos autores les nombrarían recursos didácticos como es el caso de Escamilla (2014), claro que esta acepción es más amplia ya que comprende al conjunto de estrategias, técnicas, recursos materiales, personas y otros elementos que intervienen en un proceso de enseñanza-aprendizaje- que exigen la movilización dinámica, situada, colectiva, experiencial, procedimental y funcional de la información con el fin de lograr por medio de un proceso de aprendizaje por descubrimiento o indagación un propósito o meta dominante, desde el desarrollo de una competencia hasta la toma de decisiones para alguna situación de interés que requiera ser atendida.

La idea anterior se apoya en los fundamentos teóricos que Arreola (2013) utiliza para describir las dimensiones y ámbitos de acción que constituyen la naturaleza de las denominadas Metodologías Activas. La autora señala que este tipo de metodologías se basan en cuatro principios:

1. Favorecen rasgos procedimentales y funcionales;
2. Propician aprendizajes significativos;
3. Hacen de la enseñanza y el aprendizaje un acto y una experiencia situada y
4. Promueven un aprendizaje por descubrimiento.

Para cada uno de los principios la investigadora nos brinda una descripción de otros elementos sumarios y articulados, esta situación genera que la concepción que se pueda hacer de las Metodologías Activas sea muy amplia.

Al hablar acerca del énfasis que tiene el aprendizaje por descubrimiento en este tipo de metodologías Arreola (2013) nos explica que la experimentación, el estudio directo, la aplicación y la transferencia práctica de los conocimientos a diversas situaciones son procesos que llevan al alumno hacia el descubrimiento de conceptos y relaciones que habrán de modificar su pensamiento.

Los principios teóricos implícitos en las Metodologías Activas señala la autora, se basan en las posturas constructivista y socio-constructivista, en la educación la segunda postura concibe *“al alumno como un aprendiz activo y participativo, constructor de significados y generador de sentido sobre aquello que aprende [por medio de una mediación y dentro de] un momento y contexto cultural particulares”*. Considerando el rol activo del alumno, diríamos que el aprendizaje se define como un proceso situado en donde la enseñanza toma como orientaciones didácticas los principios del constructivismo y la teoría del aprendizaje significativo.

Aprender de forma situada es generar un conocimiento *“que es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza”* (Díaz, 2006). El reconocimiento de la actividad y el contexto durante el proceso de formación de una persona le permiten, en palabras de Baquero que refiere Díaz (2006), integrarse de forma gradual a una comunidad, en una dimensión más global hablaríamos de la inserción de un sujeto en una sociedad de la información y el consumo.

8.3. Ejemplos de Metodologías activas.

En función de rasgos como: la significatividad, la complejidad de la situación, el carácter procedimental y los componentes funcionales implícitos en una competencia Arreola (2013) describe las siguiente Metodologías activas:

1. **Proyectos:** Propicia un aprendizaje experiencial y situado. Se concibe como una actividad propositiva y activa al favorecer la autonomía del alumno en la toma de decisiones.
2. **Solución de Problemas:** A partir de un planteamiento se favorece la indagación y la resolución de un problema.
3. **Análisis de casos:** Comprende una narración o historia acompañada de una serie de planteamiento que llevan al alumno a la reflexión y posible solución de las cuestiones implícitas en el caso.
4. **Práctica in situ.** Se realiza en escenarios reales, su finalidad es promover un aprendizaje experiencial y activo, que brinde un enlace entre el aula y la comunidad.
5. **Aprendizaje cooperativo.** Actividades que requieren de la mediación y acción conjunto con otros para construir el conocimiento.
6. **Otras son los Aprendizaje en contextos comunitarios, Juegos, Dinámicas, Centros de interés, etc.**

8.4. ¿Por qué favorecer el uso de metodologías activas en el proceso de formación de competencias?

- Una metodología activa nos permite ejercitar y evaluar, a partir de un propósito dominante definido, el desempeño realizado por una persona durante el desarrollo de una competencia. Finalmente una metodología se plantea con la intención de que el ejecutante estructure y realice procesos y acciones pensadas que le permitan resolver alguna demanda, conflicto, motivación o interés, o bien determinada situación problemática.
- A través de las metodologías activas se posibilita la idea de Pérez (2008), de que el alumno, insertado en una sociedad saturada de datos, construya significados y conocimientos a partir del manejo de las informaciones.
- Favorecen un *aprendizaje relevante*, definido por Pérez (2008) como un conocimiento útil para afrontar los problemas básicos de la vida a partir de la construcción continua de conocimientos, sensibilidades y afectos.
- Si uno de los propósitos de la práctica docente actual es que los estudiantes construyan significados y conocimientos, la naturaleza activa y experiencial de las metodologías activas propicia el desarrollo de diferentes vías o procesos de construcción de significados. En relación con esta idea, mediante un Proyecto, una Resolución de Casos, entre otras formas de aprendizaje experiencial, se desarrollarían las vías de la Imitación, de la Experimentación, de la Comunicación, de la Reflexión y de la Movilización Inconsciente que propone Pérez (2008) como procesos fundamentales en la construcción de los significados.
- Mediante la implementación de metodologías activas se favorece en los sujetos el significado esencial que tiene una competencia, parafraseando a Frade (2008) se definiría como la disposición y

compromiso que asume una persona de su aprendizaje. Este significado se fortalece cuando Kilpatrick y Perrenoud citados por Díaz (2006) describen la finalidad de un Proyecto como una *“actividad propositiva que entusiasma e involucra a la persona...”* y como una estrategia que *“el profesor anima y media [sin decidirlo todo]; el alumnos participa activa y propositivamente”*, respectivamente. Propiciando un aprendizaje activo que conduzca al despliegue y articulación de los saberes con la intención de lograr un propósito dominante, resolver un problema.

- Las metodologías activas ejercitan múltiples factores relacionados con el aprendizaje, factores como las ideas y conocimientos previos de los alumnos, la socialización entre actores educativos, un aprendizaje cooperativo descrito por Díaz (2006) como el proceso que genera una interdependencia positiva, una interacción promocional cara a cara, una actuación responsable por parte de los participantes en un grupo, entre otros componentes y un aprendizaje experiencial centrado en una práctica activa que utiliza y transforma el ambiente al establecer un vínculo entre el aula y la comunidad.
- En relación al plan y programas de estudio vigentes en nuestro modelo educativo Arreola (2013) nos explica que las estrategias activas *“nos permiten trabajar de manera simultánea más de una competencia y varios campos formativos a la vez, abordando la interacción e integración de áreas de conocimiento o asignaturas”*. Situación que suele llamarse en el argot educativo transversalidad.
- Ser competente implica una actuación estratégica, el logro de las metas y propósitos planteados por alguna metodología activa requiere del uso estratégico y reflexivo de los recursos y de las acciones.

Tomando en cuenta las sugerencias de cambio propuestas por Díaz (2008) y las ventajas que ofrecen las Metodologías activas al aprendizaje, me interesa

intervenir a partir de la planeación del ciclo de la indagación científica conjuntamente con las metodologías activas con el propósito de reducir la presencia de un conocimiento frágil e inerte y favorecer un aprendizaje experiencial, relevante y activo en los alumnos de la educación secundaria.

8.5. La naturaleza socio-constructivista de las metodologías activas.

Los argumentos del socio-constructivismo conjuntan dos aspectos, uno de ellos es el conjunto de ideas de Lev Vygostky⁸ sobre las implicaciones sociales y culturales del contexto sobre los procesos y funciones psicológicas y, el segundo, la relación entre el ambiente y el individuo; algunos autores como Mihaly Csikszentmihalyi, citado por Klimenko (2008), explican que el desarrollo de la creatividad requiere de la integración de la persona, el ámbito y el campo cultural; la naturaleza situada, intencional e interactiva de las metodologías activas generan un ambiente favorable para reunir y articular varias de las dimensiones implicadas en el proceso de aprendizaje; la estimulación de la creatividad, la construcción de aprendizajes relevantes y la adquisición de otros procesos y habilidades del pensamiento desde la perspectiva socio-constructivista solo pueden ser resultado de la interacción, medida por una enseñanza activa y situada, entre los pensamientos de los alumnos y los elementos que integran su contexto sociocultural.

Es a partir de una relación dialéctica -perspectiva muy marcada en los fundamentos teóricos de Vygotsky-, de diálogo, de interacción entre la psique -que tiene un carácter activo que modifica y transforma sus estructuras- y la actividad práctica externa -que en el ámbito de la educación involucra roles como el de mediador, empleo de metodologías o estrategias didácticas, generación de ambientes interactivos, establecimiento de procesos de comunicación, entre otros- como desarrollamos nuestra mente y sus procesos. Lo expuesto se sintetiza en la categoría de internalización que Vygotsky utiliza para explicar que algunos de los

⁸ Su nombre completo Lev Semiónovitch Vygostky (1896-1934) se matriculo en derecho en la Facultad de Derecho de la Universidad Imperial pero su nombre trascendió a partir de sus originales ideas sobre el origen social y cultural que tiene la mente y sus funciones como el pensamiento, la memoria, la percepción, entre otras. Un científico que vivió parte del periodo zarista, pero que se sumó a la Revolución soviética de 1917 con la convicción de reconstruir la Psicología que estaba dominada por paradigmas que explicaban los procesos psíquicos desde bases fisiológicas. Para Vygostky las cuestiones estéticas seguidas de las psicológicas orientadas a explicar los procesos de aprendizaje representaban su pasión, con él la concepción de “mediación” apareció para establecer el carácter activo que tiene el sujeto para transformar su medio y sus propias funciones. El concepto de mediación surgió para contraponerse a las ideas mecanicistas y a los esquemas de estímulo-respuesta que la psicología clásica rusa empleaba. Una referencia breve pero sustanciosa sobre la vida y las concepciones de Vygostky la encontramos en el documento: *La psicología de Vygostki: sobre la larga proyección de una corta biografía* de Angel Rivière.

aspectos realizados en el plano externo -pensemos en el desarrollo de procesos y habilidades del pensamiento desde la implementación de metodologías activas que generan un proceso interactivo y situado y que además dicho proceso esta mediatizado por sistemas simbólicos como el lenguaje, la escritura, los números, entre otros sistemas- pasan a ser reconstruidos en el plano interno para después formar parte del funcionamiento de las personas.

Desde las metodologías activas, el intercambio de experiencias y aprendizajes, propongamos la categoría de fenómenos sociales para abarcar muchos de los elementos que se origina en la vida escolar, pasarán a convertirse o bien serán reconstruidos, por medio de una mediación, en fenómenos psicológicos que en la práctica se harán tangibles en formas de actuación y desempeños que espera la cultura escolar imperante. De forma particular el proceso de transacción -para Wertsch (1998) la relación entre la formación de lo interno y los procesos sociales del plano externo que describe Vygotsky se puede entender como un modelo transferencial de internalización- que resulte de mi proyecto de intervención entre la presencia de conocimientos inertes -plano intrapsicológico- y la realización de metodologías activas -plano interpsicológico- concluirá en el desarrollo de aprendizajes relevantes, habilidades del pensamiento y finalmente en el uso de competencias para la vida.

La creatividad no se enseña o modela como otras habilidades del pensamiento, el valor de las metodologías activas está en que propician o estimulan las capacidades que habrán de concretarse en habilidades. Las metodologías activas son el campo de entrenamiento que toda habilidad del pensamiento y competencia educativa requiere para ejercitar capacidades y procesos. Al enfatizar el carácter activo que tiene la psique del escolar para construir y transformar, las metodologías activas concuerdan con la idea de López (2008) de que no existe aprendizaje si el alumno no realiza una actividad.

Proyectos, Solución de problemas, Experimentos, Juegos, Análisis de casos, Visitas, entre otras metodologías tienen como propósito generar la movilización de los tres tipos de aprendizajes, pero más importante es establecer

una zona de desarrollo próximo a partir de la mediación del docente, del desarrollo del niño y de las formas que adquiere la enseñanza durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dice Wertsch (1998) en alusión a Vygotsky que una zona de desarrollo próximo aviva la actividad del niño despertando en él una amplia gama de procesos de desarrollo y que, solo por la “*interacción y la colaboración*” entre pares y el mismo docente es posible establecer una zona de desarrollo próximo que permita crear, desarrollar o madurar los procesos y funciones que el alumno requiere adquirir. La interacción y la colaboración son elementos esenciales que propician todas las metodologías activas. Si estos dos procesos se manifiestan dentro del llamado *triángulo interactivo o triángulo didáctico* que comprende la actividad educativa del profesor, las actividades de aprendizaje y el contenido; los aprendizajes logrados serán significativos y relevantes.

El establecimiento de una interacción entre los escolares y el profesor es un aspecto esencial que las metodologías activas enfatizan, el tipo de interacción que es deseable formar con la implementación de Soluciones de problemas, Análisis de casos, Proyectos y otras metodologías activas es de tipo dialógica; este tipo de interacción dialéctica, explica Díaz (2006), dentro del ámbito de la formación de los alumnos se caracteriza por el establecimiento de un proceso de negociación que conduzca al alumno hacia la convergencia de significados.

La concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje como una negociación y la convergencia de significados como producto del proceso de negociar encuentran en Bruner (1996), cuando nos habla del Lenguaje en la Educación, una interesante propuesta. El autor concibe a las organizaciones sociales de aprendizaje como la familia, la escuela y otras instituciones implicadas en la enculturación de las personas -la idea de organización social de aprendizaje es de Pozo (2008)- como *foros* en donde el proceso de enculturación que se realiza se está creando y recreado a partir de la interpretación, de la negociación y la renegociación de los significados que presenta la cultura. La escuela concebida como un *foro* en donde se negocian procesos requiere de unas formas de hacer la enseñanza que sean invitaciones a usar el pensamiento, la creatividad y todas las habilidades de pensamiento posibles. Estas invitaciones de las que habla el autor

las explica como indicadores de actitud, indicadores que se manifiestan desde la pasión que mostramos por la enseñanza hasta la curiosidad y la incertidumbre que generamos durante nuestra modelación o mediación docente. El concepto de invitación en la educación significa interesar, crear la necesidad y convencer al alumno en algo que es necesario que aprenda.

Los indicadores de actitudes -o invitaciones- se hacen patentes en las definiciones de las metodologías activas, un ejemplo es el siguiente argumento tomado de una de mis planeaciones didácticas para la asignatura en Ciencias II (énfasis en Física) del ciclo escolar 2015 - 2016:

A partir de la concepción de actividad propositiva, cada equipo de trabajo definirá, después de una inducción sobre el tema general -Efectos de la fuerza en la tierra y el universo-, el propósito o problema que desarrollarán en su respectivo proyecto. Como lo explica Díaz Barriga (2006) al referirse a Perrenoud y su definición del proyecto como estrategia, *“el profesor anima y media la experiencia, pero no lo decide todo: el alumnos participa activa y propositivamente”*.

Como se ha expuesto a lo largo de este apartado la adquisición de aprendizajes se encuentra determinada por la construcción del sujeto y su interacción con los factores del contexto, como los indicadores de actitudes del docente. Como dice Wertsch (1998) al explicar el modelo transaccional de Vygotsky, los fenómenos sociales del exterior son transformados en fenómenos psicológicos.

8.6. ¿Qué vínculo existe entre el ciclo de la indagación científica y las metodologías activas como estrategia para propiciar aprendizajes relevantes?

Como parte de la respuesta voy a comenzar con uno de los planteamientos que definen una enseñanza sociocultural, este principio vendría a explicar en parte el vínculo que existe entre los procesos de indagación y las metodologías activas, al respecto Díaz (2006) nos dice:

“El conocimiento y la actividad cognitiva se encuentran distribuidos en la cultura y en la historia de su existencia, y están mediados por las herramientas que emplean”.

Los aprendizajes relevantes de la cultura científica que procuro reconstruir con mis alumnos a partir de mi intervención requieren de herramientas como el ciclo de la indagación científica y las metodologías activas, existen otras herramientas como la comunicación, el rol mediador del docente y en el caso particular de la enseñanza de la ciencias naturales en la escuela, Fesquet (1971) describe una amplia gama de métodos didácticos, que partiendo del método científico favorecen la realización de los propósitos y aprendizajes que persigue la enseñanza de las ciencias naturales, en nuestro contexto educativo actual el ciclo de la indagación científica mencionado en el texto: *Programa de estudios (2011). Guía para el maestro. Educación Secundaria. Ciencias* representa una de las estrategias que permitirá el logro de los propósitos que tiene la enseñanza de las ciencias en la Educación Secundaria; la selección y descripción que hace el autor de algunos de los métodos didácticos -el método de problemas o inquisitivo, el método de investigación o descubrimiento, el método de redescubrimiento o histórico, entre otros- pertinentes para la enseñanza de la ciencias naturales se fundamenta en el siguiente principio:

“En la enseñanza de las ciencias, solo cabe el empleo de métodos activos o funcionales [o sea que exigen la participación directa de los alumnos en la adquisición de los conocimientos] derivados del método propio de las ciencias o método científico...” (Fesquet, 1971:24). Un ejemplo actual de las premisas que

señala el autor son las metodologías activas y su articulación con los procesos de indagación científica que desarrolla el presente Proyecto de intervención.

Haciendo un análisis parcial del ciclo de la indagación me atrevo a señalar que se centra únicamente en el desarrollo de aprendizajes cognitivos descuidando las otras dos esferas de conocimiento que requiere desarrollar una persona competente. De ahí que las metodologías activas representen un complemento para integrar la mayor cantidad de elementos relacionados con un aprendizaje relevante y significativo.

Tanto el ciclo de la indagación científica como las metodologías activas que se plantean dentro del presente proyecto de intervención como estrategia para reducir la presencia de conocimientos frágiles e inertes y favorecer la adquisición de una cultura científica tienen el rasgo de ser métodos activos y funcionales. Por lo anterior ambas herramientas son congruentes con la naturaleza interactiva, situada y activa que debe caracterizar al proceso de adquisición de los conocimientos científicos y de cualquier otro tipo de aprendizajes.

Sumemos a la naturaleza activa del ciclo de la indagación científica y las metodologías activas las siguientes características que señala Fesquet (1971) acerca de la enseñanza tradicional y las formas renovadas de hacer la enseñanza de las ciencias naturales.

Privilegiar lo *“formativo”* sobre lo informativo, generar una *“actitud crítica”* frente al dogma, propiciar la *“reflexión”* sobre los procesos memorísticos y finalmente favorecer en todo momento del proceso de aprendizaje lo *“activo”* sobre lo pasivo. Los procesos de indagación científica desarrollados y las metodologías activas representan las formas renovadas de las que hablaba Alberto Fesquet hace cuarenta años. El vínculo entre los procesos de la indagación y las metodologías activas está sustentado por los rasgos formativos, del uso de un pensamiento crítico y reflexivo y del carácter activo que constituyen su naturaleza. Comparten muchos rasgos, pero su mayor acierto como estrategia para generar aprendizajes relevantes frente a conocimientos frágiles e inertes es su articulación dentro de la planeación didáctica.

8.7. ¿En qué forma se articulan los procesos de indagación científica y las metodologías activas dentro de una planeación didáctica basada en competencias?

El ciclo comprende un proceso que conduce al alumno hacia la investigación y por ende a la búsqueda, selección y reflexión -aquí cabe señalar que el aprendizaje por descubrimiento es un fundamento esencial y común que comparten el ciclo de la indagación científica y las metodologías activas- de principios científicos que le permitan explicar las causas implícitas en la producción de un determinado fenómeno natural.

La articulación de ambas estrategias sólo es posible mediante la planificación conjunta de actividades y estrategias específicas que introduzcan a los alumnos en el proceso de hacer y pensar la ciencia y los rasgos esenciales de las metodologías activas, como por ejemplo el aprendizaje por descubrimiento. Aunado al logro de los aprendizajes esperados que establece el currículo en Ciencias de la Educación Secundaria la articulación que se establezca entre el ciclo y las metodologías potencializara el desarrollo de habilidades y competencias científicas, como la observación, las descripciones de lo observado, el planteamiento de preguntas y la correspondiente formulación de hipótesis y predicciones de las causas implícitas en el desarrollo del fenómeno descrito, entre otras habilidades, éstas y otras habilidades científicas se han quedado relegadas frente al predominio de prácticas discursivas y mecanizadas de la enseñanza de las ciencias naturales. Frente a esta situación la propuesta de intervención que hemos venido argumentando se orienta a desarrollar la idea que enfatizan varios autores acerca de que la escuela debe enseñar a sus alumnos a aprender a pensar, si hablamos de la formación científica que ofrece la educación, la consigna de enseñar a aprender la ciencia es fundamental desde los primeros niveles de instrucción, si la lectoescritura se ha planteado por mucho años como uno de los objetivos centrales de nuestro sistema educativo la enseñanza de las formas de hacer y pensar la ciencia es un complemento o esfera del desarrollo esencial de todas las personas. El proceso de enseñar a pensar la ciencia, lo que Furman (2009) denomina el proceso y que representa para la autora uno de los dos

principales elementos de formación que debe desarrollar la educación básica es un espacio óptimo dentro del currículo de la escuela básica para desarrollar una amplia gama de habilidades que van desde la creatividad muchas veces vista como un aspecto particular de las artes estéticas hasta la integración de diferentes inteligencias múltiples, de actitudes y de conocimientos que nos permiten comprender y explicar el mundo natural que nos acoge. Muchos coincidirán que la ciencia nos ayuda a comprender el mundo, pero suelo pensar con mucha frecuencia que hemos creado la ciencia y se seguirá desarrollando con un único fin, el de descubrir si somos producto de la causalidad o del capricho de la naturaleza. Para mí el origen de todo es algo que siempre me ha intrigado, y en la ciencia encuentro algunas respuestas a mis cuestionamientos, pero a la vez muchos miedos...

En el Programa de estudios 2011 de la Educación Secundaria el ciclo de la indagación científica se presenta como una de las principales estrategias para la enseñanza de las ciencias naturales; un esquema y un par de consideraciones sobre su naturaleza son los escasos referentes teóricos que el programa nos ofrece para replantear nuestras formas de hacer la enseñanza de las ciencias naturales.

Un referente teórico interesante para aprender a pensar y hacer de la enseñanza de las ciencias un ejercicio activo de capacidades y habilidades lo encontramos en el texto de Melina Furman: La aventura de enseñar ciencias naturales, lo que hace la autora en su texto es explicitar las consideraciones de una enseñanza por indagación, la cual describe como un proceso no lineal, no habla de un ciclo que lo enmarque o estructure, pero si señala que la indagación es un proceso de ida y vuelta entre preguntas e hipótesis, entre experimentos que pueden llevar a nuevas preguntas, hipótesis y predicciones, pero a diferencia de la indagación que realizan los científicos reales la que pretendemos desarrollar con los alumnos de educación básica esta mediada y orientada hacia la adquisición de determinados principios científicos. De esto la autora enfatiza que la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela básica comprende involucrar al alumno en el proceso de construcción que tiene la ciencias desde la puesta en práctica de

habilidades como la observación, el planteamiento de hipótesis y otras habilidades y competencias científicas que nos permitan buscar y seleccionar los principios explicativos de un fenómeno determinado.

Dentro de una planeación didáctica basada en competencias el proceso de la indagación científica y las metodologías activas se desarrollan y vinculan en la Secuencia Didáctica (Actividades de enseñanza-aprendizaje). Observemos el siguiente ejemplo de planeación para argumentar el vínculo entre el ciclo mencionado y la realización de un Experimento como metodología activa.

<p>DATOS GENERALES. Escuela Secundaria Diurna No. 305 “Emilio Rosenblueth” Ciclo Escolar 2015 - 2016 Ciencias II (con énfasis en Física). Segundo Grado de la Educación Secundaria. Prof. Omar Hernández González. Bloque I. La descripción del movimiento y la fuerza. No. de alumnos: 45.</p>
<p>COMPETENCIAS Y CRITERIOS DE EJECUCIÓN.</p> <p>Competencias.</p> <ul style="list-style-type: none">• Explicar fenómenos y procesos naturales de su contexto a partir de la aplicación del método científico, las teorías y las leyes científicas con la finalidad de indagar las causas, regularidades y consecuencias presentes en un fenómeno natural.• Reconoce los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos, a partir del manejo de la información. <p>Aprendizajes esperados.</p> <p><i>Explicaciones de Aristóteles y Galileo acerca de la caída libre.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Identifica las explicaciones de Aristóteles y las de Galileo respecto al movimiento de caída libre, así como el contexto y las formas de proceder que las sustentaron.

INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA.

ESTRATEGIA

Experimento.

Mediante el trabajo colaborativo se espera que el alumno desarrolle el proceso de indagación científica a través de la planeación y ejecución de una demostración o experimento que le permita explicar o demostrar los principios científicos de la caída libre de los cuerpos.

SECUENCIA DIDÁCTICA (ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE)

Inicio:

1. Recuperar las ideas y aprendizajes esperados previos al tema. Plantear la siguiente pregunta: ¿Qué hemos mencionado acerca del movimiento? Anotar en el pizarrón las ideas y aprendizajes señalados por los alumnos.
2. Señalar lo siguiente: El tema que abordaremos hoy nos permitirá conocer y describir el movimiento de caída de los cuerpos, movimiento que ocurre constantemente a nuestro alrededor. *Es recomendable en este punto recuperar y mencionar los aprendizajes esperados relacionados con el tema.*

Desarrollo:

3. Salgamos a observar qué movimientos de caída ocurren en nuestro entorno. Señalar que vamos a realizar descripciones -considerando cosas como: ¿qué cuerpos caen?, ¿con qué trayectorias?, ¿qué provoca su movimiento?, entre otras cuestiones.- en nuestro Registro de Observación (el registro se realizará en hojas de papel bond, solo un par de alumnos realizara anotaciones).
4. Mencionar lo siguiente: La importancia de la ciencia y en nuestro caso de la Física es investigar y elegir principios explicativos -leyes o teorías científicas- que nos permitan encontrar las causas que generan un cambio físico como la caída de los cuerpos. En relación con el registro de observación de los alumnos plantear la siguiente pregunta: Sobre la información obtenida: ¿Qué ideas o preguntas nos ayudarían a comprender

mejor el movimiento de caída?

5. Después de la observación y la realización de descripciones, viene la fase de cuestionamientos y explicaciones. En este apartado los alumnos cuestionan y explican las descripciones. Aquí es necesario que el profesor *“aliente y oriente a los alumnos hacia el cuestionamiento de las observaciones de otros”*, esto permitirá la aparición de explicaciones y extensiones sobre el tema en cuestión. En el texto: *Indagar junto a la ventana. Cómo estimular la curiosidad de los alumnos* de Whiting (2000) muestra que las extensiones se concretizan en nuevas preguntas. Las extensiones le permiten al alumno-investigador conectar o combinar nuevas ideas que le ayuden a indagar o predecir otros hechos relacionados con el objeto de estudio. Las extensiones posibilitan que el ciclo de la indagación continúe con la puesta en marcha de nuevas observaciones y otras actividades como la experimentación que nos permitan acercarnos a los principios explicativos del fenómeno estudiado. Las extensiones hechas preguntas que realizan los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales son esenciales para establecer puentes entre las observaciones y los marcos teóricos a los que deseamos llegar. La idea de reducir la distancia y establecer un vínculo entre las situaciones cotidianas que experimentamos y los principios explicativos que la cultura científica ha creado para comprender su naturaleza, es una concepción que varios autores tienen acerca de uno de los propósitos que tiene la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica. El proceso de la indagación científica y la implementación de metodologías activas como instrumentos de mediación nos permiten tender puentes entre las experiencias y observaciones -muchas veces, nuestras experiencias como bien lo señala Furman (2009), son ideas pequeñas, añadiría frágiles e inertes, pero el valor de éstas radica en que representan el detonante para el desarrollo de múltiples procesos y habilidades- de los alumnos sobre su entorno y los formalismos que la cultura ha desarrollado para explicarlos.

Tender puentes o reducir la distancia entre nuestras observaciones y los marcos teóricos científicos para Furman (2009) significa que: “*Aprender ciencias, entonces, tiene que ver con poder darle sentido al mundo que nos rodea a través de las ideas y explicaciones conectadas entre sí*”. La cita nos remite a pensar en el carácter activo y situado que debe tener el proceso de enseñar, de hacer y de pensar las ciencias naturales con los fundamentos teóricos que ha establecido la cultura científica.

6. A partir del registro de observaciones, podrían surgir preguntas como:

- ✓ ¿Por qué dices que tiene tal trayectoria la hoja?
- ✓ ¿Por qué un cuerpo cae antes que otro?
- ✓ ¿Qué fuerza provoca su movimiento?

- *Insistir que la acción interrogadora del alumno en este punto es esencial. Estamos desarrollando en ellos las formas de hacer y pensar la ciencia y los principios explicativos a los que llega la ciencia para comprender su objeto de estudio.* La enseñanza de las ciencias naturales, como la concibe Furman (2009) implica dos elementos, las dos caras de una moneda a manera de analogía dice la autora, el “*proceso*” de hacer y pensar la ciencia y los “*producto*” reflejados en principios y leyes de la misma a los que pretendemos llegar con nuestra mediación.

7. Podemos aplicar las características de trayectoria, distancia recorrida, etc., al movimiento de caída de un cuerpo. Nos ayudaría responder lo siguiente (Enfrentarlos a un problema):

- ✓ ¿Cómo es la trayectoria de una hoja de papel o de cualquier otro objeto que cae?
- ✓ ¿Cómo podemos conocer la distancia recorrida?
- ✓ ¿Presenta velocidad o rapidez un cuerpo que cae?
- ✓ ¿Qué provoca su movimiento?
- ✓ Si no existiera aire alrededor, ¿Qué cambiaría? (Vamos a Predecir, a

establecer Hipótesis y a Experimentar). En este punto les vamos a sugerir la siguiente estructura de experimento:

Experimento (Movimiento de caída libre de un cuerpo).

Introducción. Es frecuente que en nuestro entorno ocurran movimientos de caída, pero, ¿Cuándo ocurre un movimiento de caída libre?

Propósito: Describir el movimiento de caída libre de un cuerpo.

Problema: ¿Cómo es el movimiento de caída de un cuerpo que cae? Si al soltar el cuerpo por segunda vez no existiera aire alrededor, ¿Qué cambiaría?

A partir de este punto el alumno deberá establecer lo siguiente:

Hipótesis:

Materiales:

Procedimientos de su experimento:

Resultados (Cuadros, graficas, dibujos, entre otros).

Conclusiones.

Cierre:

8. Si suelto un elefante y una pluma de ave en ausencia de aire -o sea en un vacío- qué ocurriría.
9. Si en lugar de Movimiento de caída de un cuerpo, hablamos de Movimiento de caída libre. ¿A qué se refiere este cambio físico? Considera lo siguiente: Aristóteles y Galileo se interesaron por la caída de los cuerpo, ¿Qué explicaciones dio cada uno? (Forma binas, elaborar un cuadro comparativo, con la información del cuadro elabora un dialogo en donde Aristóteles y Galileo hablen acerca de la Caída de los cuerpos).
10. Retomar las preguntas planteadas en el registro de observación y responderlas de forma oral y colaborativa.

TEMPORALIDAD

Una semana.

El cuadro anterior es un fragmento de una planeación didáctica en la asignatura en Ciencias II (énfasis en Física) que nos permite apreciar las formas en que el proceso de la indagación científica y las metodologías activas se articulan.

Un elemento esencial dentro de la Propuesta de intervención que impactará directamente en el problema planteado del presente Proyecto, recordemos el problema: *“La presencia de un conocimiento frágil e inerte en los alumnos de 2° grado de la Escuela Secundaria N° 305 genera dificultad para recordar y aplicar sus aprendizajes científicos a la vida cotidiana”*, es la planeación didáctica de Secuencias didácticas (Actividades de enseñanza-aprendizaje) que favorezcan y articulen conjuntamente el proceso de la indagación científica con las metodologías activas. Como lo señala Furman (2009), enseñar al alumno a indagar exige que diseñemos cuidadosamente situaciones en donde desarrollemos competencias científicas, un modelo de enseñanza por indagación en las ciencias naturales va un poco más allá de un aprendizaje por descubrimiento, el tipo de aprendizaje que se logra se caracteriza por ser significativo y relevante, estos dos rasgos deseables de formar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje no se construyen describiendo los pasos del método científico, para la autora, las palabras de la educadora Laura Lacreu (2004) focalizan la esencia de su modelo de enseñanza por indagación, cita al respecto:

“... este tipo de aprendizaje [un aprendizaje que comprende la adquisición de las formas de hacer y pensar la ciencia -su proceso-, la adquisición de los principios científicos -sus productos: leyes y teorías- y finalmente el desarrollo de competencias científicas], no se da porque los alumnos discutan, hagan experimentos o busquen información. Estos modos de conocer⁹, al igual que los conceptos, son contenidos escolares y requieren del diseño de estrategias de

⁹ En su texto: *La aventura de enseñar ciencias naturales*, Melina Furman (2009) nos señala la existencia de diferentes modelos didácticos en donde la indagación se presenta como uno de los principales elementos del enfoque de enseñanza de las ciencias naturales. Los nombres de los modelos son diversos, por ejemplo, modelo de investigación escolar, enseñanza por investigación o investigaciones orientadas, en México, el nombre que tiene el modelo dentro de los Programas de estudio 2011 en Ciencias en la Educación Secundaria es el de *“ciclo de la indagación científica”*.

enseñanza y una progresión de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En otras palabras, es preciso enseñarlas de manera intencional, planificando actividades específicas y dedicando tiempo para ello”.

Para el propósito de reducir la presencia de conocimientos frágiles e inertes en los alumnos de segundo grado, la estrategia de intervención propuesta requiere vincular el proceso de la indagación científica con las metodologías activas, esta articulación deberá estar reflejada y plasmada en la progresión de estrategias de enseñanza y actividades específicas en mi planeación didáctica.

8.8. ¿Qué comprende una enseñanza de las ciencias naturales basada en la indagación?

Plantea un cambio a las formas de construir la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela, el cambio propuesto por una enseñanza por indagación se presenta como un modelo pedagógico, no innovador, pero si focalizado sobre los dos principales aspectos que debe desarrollar una enseñanza científica en la educación básica: el primer aspecto es el desarrollo de las formas de hacer y pensar la ciencia, esto implica involucrar al alumno en el “proceso” y el segundo aspecto, resultado del proceso, comprende el descubrimiento y la adquisición de aprendizajes relevantes entorno a los principios explicativos de la ciencia , es decir de sus “productos”.

La indagación como parte del enfoque pedagógico de la enseñanza de las ciencias se concentra en desarrollar la habilidad de aprender a pensar la ciencia, la indagación como estrategia se presenta como una forma o vía para trascender los métodos tradicionales y memorísticos que permanecen arraigados en la instrucción de la ciencia. Por lo anterior, la mediación docente de un proceso de indagación le permitirá a los alumnos vivenciar y recrear la ciencia; no es deseable que repitan y transcriban la inteligencia de alguien más, busco que su inteligencia sea la que me hable sobre la ciencia que existe a su alrededor.

La indagación como proceso ejercita la capacidad y el placer por, observar la realidad y sorprendernos de la misma, por formularnos preguntas -algunas tal vez absurdas pero con el potencial de despertar nuestra imaginación y creatividad para descubrir la realidad oculta-, por favorecer la habilidad de plantear hipótesis o posibles soluciones diseñando experimentos, modelos o cualquier otro recurso que nos permita acercarnos al conocimiento del mundo y a las reglas naturales que rigen su funcionamiento.

Dentro de un proceso de indagación nos convertimos en una especie de detectives que van y buscan en la realidad, primeramente, evidencias, que después, contrastan con los bancos de información existentes -teorías y leyes científicas-. El camino de la indagación, concebido como un ciclo que articula la

realidad con las construcciones culturales de la misma potencializan la aparición de un pensamiento crítico y autónomo.

En una enseñanza basada en la indagación, la realidad es el punto de partida y la meta es el descubrimiento de los principios científicos que la explican; no iniciamos definiendo los términos o leyes de la ciencia para explicar la realidad porque esto generaría en los alumnos la impresión de que la ciencia es una actividad acabada que se limita a aplicar y a reproducir sus teorías sobre algún aspecto de la realidad o fenómeno. Lo deseable es conectar ideas, por muy pequeñas que sean, sin adelantarnos a los productos de la ciencia, la finalidad de una enseñanza por indagación es recorrer conjuntamente con el alumno el proceso que origina la masa de conocimientos que llamamos ciencia.

Una forma sencilla de concebir el proceso de indagación en la enseñanza de las ciencias es mediante la secuencia “*fenómeno-idea-terminología*” que Furman recupera de Gellon (2005). Es importante señalar que la secuencia no debe ser vista y desarrollada de forma lineal, la idea o creencia de un alumno sobre el funcionamiento o naturaleza de algún fenómeno o manifestación nos puede llevar al resto del grupo a la formulación de preguntas y al planteamiento de hipótesis que nos ayuden a explicar y comprender los mecanismos que intervienen en el evento, nuestras explicaciones iniciales son ideas que resultan del sentido común, requieren ser sometidas a prueba para comprobar su utilidad, para conocer su carácter predictivo, en general para demostrar su valor como conocimientos científicos y la mejor forma que tiene la ciencia para generar su conocimiento es involucrando a los alumnos en el diseño y construcción de experimentos, todo el proceso, que comprende desde la idea o creencia hasta el trabajo experimental mantiene al alumno en un proceso de retroalimentación constante en donde ajusta, diseña y reconstruye la realidad o suceso que le interesa conocer.

El programa de estudios 2011 en Ciencias nos ofrece un esquema acerca del entramado de la indagación como proceso:

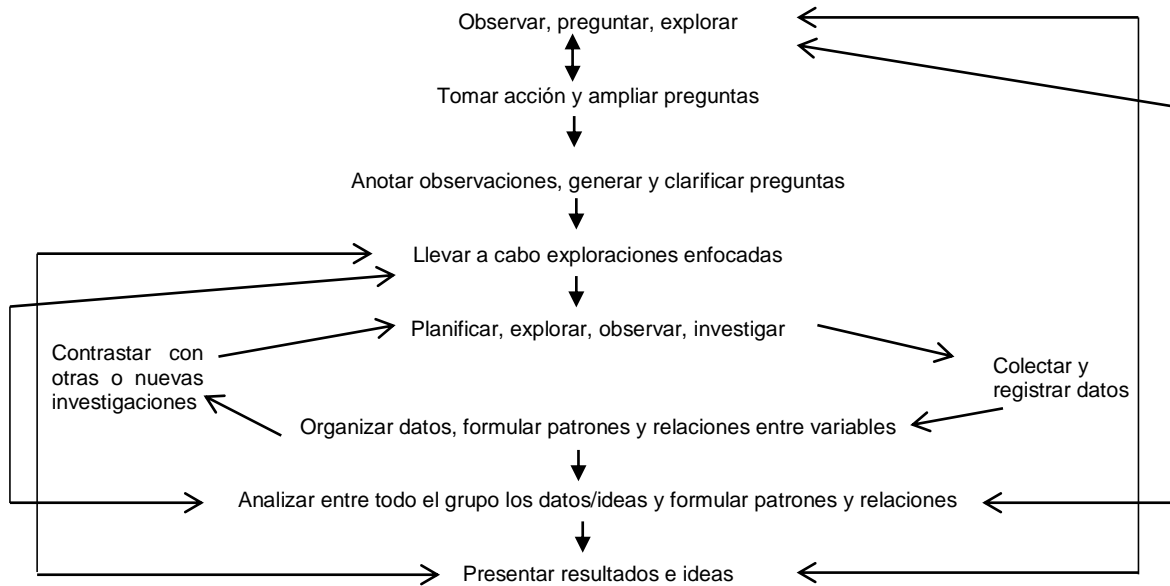


Diagrama tomado del programa de estudio 2011 / Guía para el maestro. Educación Básica. Secundaria. Ciencias. pág. 118.

Frente a otros enfoques de enseñanza de las ciencias, la indagación qué ventajas y diferencias presenta, el siguiente cuadro resume y compara los aspectos más relevantes de la enseñanza por indagación frente al modelo por transmisión y el modelo por descubrimiento espontáneo que suelen presentarse con mayor frecuencia en las aulas escolares.

SUPUESTOS	MODELO	TRANSMISIVO	DESCUBRIMIENTO ESPONTÁNEO	POR INDAGACIÓN
Visión sobre el conocimiento científico.		Conocimiento acabado, objetivo, absoluto y verdadero.	Se encuentra en la realidad, existe una verdad afuera que se revela a quien la estudia.	Las ideas científicas son construcciones humanas que explican el funcionamiento del mundo; ideas que se encuentran sujetas a cambios.
Visión sobre la metodología de la ciencia.		Serie lineal de pasos que los científicos aplican.	Interacción directa con la realidad para llegar al conocimiento.	La ciencia es una actividad colectiva que tiene una metodología particular basada en la explicación, la búsqueda de evidencias y la formulación de teorías.
Rol del docente		Es la autoridad de la clase y quien posee el saber. Transmite conocimiento de manera activa.	Genera condiciones para que el alumno interactúe con los fenómenos esperando que descubra los principios explicativos de su funcionamiento.	Es un ingeniero que diseña actividades que guían a los alumnos a construir conceptos y competencias científicas. Durante su intervención, se guía por un plan preestablecido que se va adaptando a la dinámica generada en el aula.
Rol del alumno		Es un consumidor de conocimientos. Debe almacenar los conceptos recibidos.	Es generador de conocimiento sin ayuda	Participa de manera activa en las situaciones organizadas por el docente, construyendo conceptos y herramientas de pensamiento científico bajo su guía.

La duración de un proceso de enseñanza por indagación varía en función del planteamiento de nuevas observaciones y preguntas de interés lo que citamos anteriormente como *extensiones*, elementos que amplían el ciclo o proceso hacia diversos aspectos relacionados con la observación inconsecuente de la que nos habla George (1977), observación que comprende la discrepancia entre las ideas previas y conocimientos que tienen los alumnos y la naturaleza de los cambios naturales observados que intenta explicar. Por lo anterior partimos de una planeación didáctica preestablecida que en el transcurso de su desarrollo se habrá de ajustar y adaptar a la dinámica generada en la clase, esta situación nos conduce a enfatizar el aspecto de la flexibilidad como un elemento central de la enseñanza. Planeamos sobre cosas, algunas de ellas concretas como los contenidos y los aprendizajes esperados pero siempre la parte subjetiva representada por el alumno, es un factor que tiene la capacidad de modificar y conducir nuestros planes. Esta capacidad que debe ser entendida como la competencia y la capacidad que tiene el alumno de proponer y hasta de criticar es deseable. No olvidemos que el alumno es consiente y tiene el potencial de serlo aún más. Si la planeación didáctica despierta en los alumnos actitudes como la curiosidad, el planteamiento de preguntas, la duda y la sospecha, la necesidad de dialogar con otros, estaríamos favoreciendo uno de los principales principios pedagógicos que nuestra escuela requiere potencializar: Aprender a Pensar. Tanto el alumno como el docente dentro de un ambiente de enseñanza-aprendizaje deberían estar siempre inmersos en un proceso de aprender a pensar; en los docentes la competencia de aprender a pensar se desarrolla de acuerdo con Hervas (2003) al, “...animar y aceptar la autonomía y la iniciativa del alumnado; al utilizar la interacción para favorecer el desarrollo cognitivo; estimular al alumnado para el diálogo y el debate; introducir el conflicto y las contradicciones en las experiencias de aprendizaje; potenciar la reflexión, enseñando a pensar antes de contestar, y la curiosidad”. Todos estos elementos en relación con una enseñanza por indagación enfatizan el proceso que nos habrá de llevar al conocimiento y los significados científicos sobre algún fenómeno de interés. Una enseñanza por indagación es una enseñanza que desarrolla la habilidad de

Aprender a Pensar. En el contexto del presente proyecto de intervención la propuesta de articular el proceso de la indagación científica con las metodologías activas potencializa en los alumnos y el docente la concepción de que un proceso de enseñanza-aprendizaje se centra en estimular la capacidad de aprender a pensar.

La indagación como proceso desarrolla dos elementos importantes, a saber, la investigación y las habilidades investigativas¹⁰ que menciona George (1977) y que podemos encontrarlas en el ciclo de la indagación científica que propone el *Programa de estudios (2011). Guía para el maestro. Educación Secundaria. Ciencias*. La indagación y su proceso de investigación propicia las siguientes ventajas:

1) Los conocimientos se retiene por más tiempo.

2) Los aprendizajes pueden utilizarse en situaciones diferentes de aquellas en donde se originaron. Este aspecto es de suma relevancia, considerando que pretendemos que los conocimientos inertes que poseen los alumnos cambien por la habilidad que habrá de desarrollar el alumno para *transferir sus aprendizajes a situaciones de su vida cotidiana*.

3) Frente a una enseñanza expositiva, la enseñanza basada en la actividad de investigar es más atractiva tanto para el alumno como para el docente, y

¹⁰ En el texto: *Las Ciencias Naturales en la Educación Básica. Fundamento y métodos* de Kenneth D. George, el autor enfatiza la idea de favorecer el aprendizaje de las ciencias desde un proceso de investigación que conduzca al descubrimiento, como proceso la adquisición de aprendizajes científicos requiere desarrollar una serie de habilidades, desde su perspectiva un programa en ciencias naturales debe definirse en términos de los siguientes elementos: 1) Habilidades psicomotrices, 2) Habilidades de investigación, 3) Actitudes, apreciaciones e intereses y 4) Contenidos. La investigación y sus habilidades de investigación conjuntamente con la observación inconsecuente, la recogida de datos, el procesamiento de datos y el descubrimiento son algunos de los elementos necesarios para adquirir aprendizajes científicos que permitan resolver un problema. En relación a las habilidades científicas que requiere desarrollar el alumno como propósitos de un programa en ciencias naturales y como habilidades necesarias para descubrir la naturaleza de los fenómenos el autor explica once habilidades de investigación, bajo una estructura lineal estas se presentan en el siguiente orden: 1) Observar, 2) Comparar, 3) Identificar, 4) Clasificar, 5) Medir, 6) Inferir, 7) Predecir, 8) Verificar, 9) Formular hipótesis, 10) Aislar variables y 11) Experimentar.

4) A partir del descubrimiento que logra el alumno refuerza su interés y motivación intrínseca, lo que propiciara que el escolar inicie otros procesos de investigación.

A través del proceso de la indagación científica y las metodologías activas formamos investigadores activos e interactivos de la cultura científica. Además de la adquisición de aprendizajes ambas estrategias nos permiten enseñar a nuestros alumnos una forma sistemática de trabajar en forma colaborativa la ciencia.

La definición de ciencia como un cuerpo de conocimientos es una visión simple pero útil para decir que el proceso de la indagación científica y las metodologías activas representan, como lo expone Fesquet (1971) cuando habla de la ciencia como un método, un método para generar, organizar y evaluar el contenido de las ciencias naturales. La idea expuesta nos comunica que la importancia de la intervención docente se centra en *saber hacer* la enseñanza de algún cuerpo de conocimientos a partir de la planeación de instrumentos y procesos. La exposición de contenidos científicos paso a segundo plano, lo que importa es construir secuencias didácticas y orientaciones que favorezcan procesos de investigación e indagación de los contenidos científicos.

Generar en el aula un proceso de indagación de la ciencia requiere que la enseñanza no siga un proceso lineal, es decir, durante su implementación un paso no sucede a otro; la investigación y las acciones indagatorias del docente y del alumno nos introducen en una dinámica continua de reelaboración y revisión de preguntas, de hipótesis, del diseño de experimentos y de todos aquellos elementos que intervienen en la indagación y que nos conducen a la construcción de significados y conocimientos. La utilización generalizada del método científico en las aulas comienza con la pregunta o problema, misma que daría paso al resto de las acciones y procedimientos del citado método, en una enseñanza por indagación esto cambia al no existir en la indagación etapas rígidas y establecidas las competencias científicas que constituyen el proceso de indagación adoptan un orden aleatorio en función de las intenciones y los propósitos didácticos deseados. Un secuencia por indagación podría iniciar por

ejemplo con un experimento para mostrar los factores y variables de algún fenómeno, esto nos permitiría plantearle al grupo la cuestión abierta: “a ver qué pasa” interrogante que invitaría a los alumnos al planteamiento de hipótesis e inferencias acerca de los posibles resultados, aspectos que habrá de demostrar a partir de la búsqueda de teorías y el diseño de experimentos que le permitan argumentar sus explicaciones entorno a la naturaleza del fenómeno estudiado. Siguiendo un proceso como el descrito es posible que la experiencia de aprendizaje se convierta un acto significativo y relevante en donde el alumno desarrolla sus competencias científicas con el propósito de adquirir una cultura y unos conocimientos científicos.

El proceso de la indagación, que surge de la planificación de actividades específicas y de la mediación constante del docente comprende el desarrollo de competencias científicas, para Furman (2009) que cita a Arnold Arons (1990) dentro de los curriculum en ciencias las competencias básicas de una enseñanza por indagación son:

La observación y la descripción.

Son competencias estrechamente relacionadas, su finalidad es la exploración del mundo. La observación trasciende la capacidad de mirar, enseñar a observar consiste en guiar al alumno hacia la búsqueda de los aspectos más relevantes que intervienen en el funcionamiento de un fenómeno. Observar también comprende generar un proceso de comparación entre los objetos, relaciones y elementos presentes en la experiencia o fenómeno, este proceso nos permitirá establecer algunas generalizaciones sobre la naturaleza del fenómeno estudiado. En la cita que realiza Furman (2009) de Rebeca Anijovich (2008), “*observa es buscar*”, búsqueda que está orientada por criterios y objetivos previamente establecidos.

La formulación de preguntas investigables.

Cuántas veces propiciamos en clase situaciones en donde los alumnos expresen preguntas que rebasen las explicaciones que hacemos del tema en cuestión, generalmente, muchos profesores nos limitamos a decir, “tienen alguna

duda”, “alguna pregunta que tengan”; frente a estas expresiones se escucha un silencio, se mira con atención a los alumnos en espera de que alguno tome la iniciativa y la confianza de preguntar, pero, en la mayoría de los casos, nuestros jóvenes asumen que las explicaciones científicas dadas por el texto o el docente son ciertas y acabadas, y que no existe posibilidad de que las cosas sean pensadas de otra forma. Esta ausencia de iniciativa y habilidad cuestionadora muestra que no hemos sido enseñados a formular preguntas, que la presencia de un pensamiento crítico es pobre o ausente, que la interacción entre el docente y los alumnos no genera un dialogo y menos confianza a preguntar; puede ocurrir que los compañeros y el mismo profesor se rían y se muestren sarcásticos frente a una pregunta que sale fuera de la realidad por sus elementos imaginativos, pero, que en el fondo puede ser muy fructífera si logramos que el alumno reestructure su pregunta a través de la utilización de su pensamiento reflexivo, que las actividades didácticas carecen de conflicto y de elementos que propicien principalmente la motivación; en resumidas cuentas, de forma particular reconozco que no he enseñado a mis alumnos a formular preguntas. Tanto el proceso de la indagación como las metodologías que se proponen en el presente proyecto potencializan la competencia de formular y solucionar preguntas investigables.

Para que una pregunta se pueda considerar investigable dentro de una enseñanza por indagación debe tener sentido, generar el interés, pero más importante es que para el alumno represente un compromiso y un reto por resolver. Deseamos que a partir de una pregunta, facilitada por el docente o bien planteada por el alumno, se genere un acto de apropiación por parte del alumno.

La importancia de formular preguntas es esencial, en las ciencias naturales y considero que en la mayoría de las actividades intelectuales las preguntas representan el punto de partida de su proceso de búsqueda de ideas y conocimientos; la cuestión es cómo generamos preguntas investigables en nuestros alumnos que los acerquen a los conocimientos científicos; dentro del texto: La aventura de enseñar ciencias naturales encontramos una sugerencia de interés, textualmente nos proponen que:

“Una estrategia para enseñar a formular preguntas investigables es presentar a los alumnos fenómenos no familiares o discrepantes [nótese que la elección de los fenómenos nos debe conducir a tomar como punto de partida siempre la realidad y los elementos del entorno que rodean al alumno] que los sorprendan por ser inesperados y generen en ellos el genuino deseo por entender lo que sucede. Este tipo de fenómenos genera en los observadores muchas preguntas y, dado que las respuestas no son conocidas da lugar a la formulación de hipótesis y predicciones”. (Harcombe, 2001) citado por Furman (2009).

Otra manera de enseñar a los alumnos a formular preguntas es trabajar con textos, buscando las preguntas escondidas en ellas.

Aquellas preguntas que no son investigables tienden a ser muy abstractas, fácticas en relación a que se responden a partir de información y datos concretos y otras que relacionan valores y creencias que no encontrarían en las ciencias naturales una respuesta acertada.

Como lo menciona Furman (2009) la mayoría de las preguntas que realizamos en nuestras clases de ciencias solicitan de los alumnos respuestas únicas, fácticas y sin la mayor elaboración o explicitación del proceso realizado en la construcción de la respuesta o solución. Lo anterior se reduce a un interrogatorio que conduce el docente, esperando respuestas concretas del alumno, dejando de lado la posibilidad de desarrollar un dialogo en donde la comunicación medie los intereses y los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para convertir un interrogatorio en un dialogo Furman (2009) que cita a Martens (1999) nos sugiere la siguiente clasificación de preguntas productivas:

Preguntas de atención: conduce la atención de los alumnos hacia detalles significativos.

Pregunta de mediación: brindan ayuda a los alumnos para precisar sus observaciones.

Preguntas de comparación: guían a los alumnos a comparar y a clarificar.

Preguntas de acción: generan en los alumnos el interés por explorar las propiedades y hacer predicciones de los fenómenos en cuestión.

Preguntas que proponen problemas: ayudan a los alumnos a planificar soluciones a los problemas.

Preguntas de razonamiento: propician el pensamiento de los alumnos entorno a las experiencias y la construcción de ideas significativas.

Conjuntamente con las demostraciones experimentales, este tipo de preguntas potencializan la competencia de formular preguntas investigativas en los alumnos.

La formulación de hipótesis y predicciones.

Surgen a partir del planteamiento de una pregunta, por hipótesis debemos entender que se trata de una explicación entorno a un fenómeno (representa la respuesta a una pregunta investigable) basada en ideas y conocimiento previos –aquí cabría considerar la presencia de teorías implícitas- del funcionamiento del fenómeno que deseamos explicar desde nuestra lógica, imaginación y aprendizajes. El conocimiento es un elemento esencial en la formulación de hipótesis, contar con un bagaje importante de saberes relacionados con el objeto o fenómeno de estudio nos permite potencializar habilidades como la creatividad, el pensamiento en general, entre otras habilidades que se manifiestan de forma implícita en la construcción de explicaciones e hipótesis.

La imaginación y la lógica expresadas en las hipótesis de nuestros alumnos ponen de manifiesto el bagaje de experiencias e ideas que poseen entorno al fenómeno de estudio. Sus planteamientos, correctos u erróneos, exhiben la distancia que existe entre sus experiencias y las concepciones científicas que la ciencia ha sugerido como una teoría o explicación aceptable de la naturaleza de los fenómenos; la intervención del docente en ciencias consiste en tomar las ideas de los alumnos e introducirlas en el proceso que tiene la ciencia de pensarlas y transformarlas, al final del proceso los supuestos e ideas previas de los alumnos asumirán la forma de cuestionamientos sobre su veracidad explicativa, de explicaciones e ideas diferentes entorno a la naturaleza de las cosas, en resumen

debe existir una trascendencia en la forma de pensar y proceder del alumno para explicar el mundo natural; una manera de comprobar el avance logrado en un proceso de hacer y pensar la ciencia es mediante una evaluación formativa.

Para decir que una respuesta es una hipótesis, ésta debe generar un conjunto de predicciones que puedan ser puestas a prueba; toda hipótesis tiene implícita una predicción. Que ocurra una u otra predicción depende de lo certera o equivocada que sea la hipótesis planteada.

Dos elementos que resultan importantes en la formulación de hipótesis son las preguntas productivas que reseñamos en el apartado anterior y, el segundo elemento lo representa el bagaje de ideas y teorías implícitas de los alumnos.

El diseño y la realización de experimentos.

Este apartado considera distinguir el rol ocasional del descubrimiento accidental en la ciencia de la estrategia o método formal que tiene para someter a prueba sus hipótesis. Un ejemplo del rol del descubrimiento en la ciencia lo encontramos en la figura de Alexander Fleming (1881-1955) quien gracias a su capacidad de observación e intuición descubrió el comportamiento antibiótico de la penicilina, situación que cambió desde entonces nuestras vidas. Aquí cabría la idea de hacer cosas, sin ocuparnos mucho del método y esperar a ver qué pasa...

Ya sea que el docente modele algún experimento o bien sean los propios alumnos quienes propongan sus actividades experimentales lo importante de esta etapa es propiciar la habilidad de pensar en el diseño y las formas experimentales de someter a prueba las hipótesis y la búsqueda de soluciones a una pregunta. Frente a la inmediatez y ansiedad que demuestran los alumnos por manipular instrumentos y materiales de laboratorio los docentes debemos brindar mayor tiempo y atención a los grupos de trabajo en la construcción de sus experimentos. En una enseñanza por indagación el trabajo experimental no consiste en reproducir un instructivo de pasos -comúnmente el trabajo en el laboratorio se reduce a la realización de recetas, en muchos casos los profesores en ciencias contamos con algún manual o documento que determina actividades y experiencias denominadas erróneamente experimentos- si no que es deseable

que surjan de la imaginación, la lógica, la búsqueda en fuentes, la actitud propositiva y la creatividad en el planteamiento y diseño de experimentos que pueden o no resultar pero que en la medida de que sean construidos por los alumnos estamos favoreciendo la habilidad de *aprender a pensar la ciencia*.

A aprender a pensar la ciencia desde el diseño de experimentos implica partir de una pregunta o hipótesis para cuestionarnos e imaginarnos las cosas que podríamos hacer, cambiar o inventar para someter a prueba nuestras ideas. En el diseño de experimentos el dialogo entre el docente y el grupo de alumnos se vuelve más intenso, el involucramiento es mayor, bajo la fe de los supuestos e ideas que tienen los estudiantes y las orientaciones del docente se finca el trabajo experimental. Una vez que los supuestos toman la forma de hipótesis y predicciones, en el diseño de experimentos es preciso establecer el factor o factores que se habrán de trabajar, pensemos por ejemplo, en el efecto que tiene la fuerza de fricción sobre el movimiento de los cuerpos, para demostrar la acción retardadora o de resistencia al movimiento que tiene la fricción podríamos considerar para nuestro experimento un auto a escala -un auto de juguete- y varios planos inclinados con diferentes tipos de superficies, en este caso el factor a controlar seria el grado de pulido de una superficie para reducir el rozamiento, también podríamos modificar el tipo de neumáticos del auto, lo importante es tener claridad, por un lado, de las constantes, en el ejercicio descrito las características físicas del auto representan nuestra constante, enseguida, las variables o factores relacionados con nuestros supuestos y predicciones representan el elemento esencial en el diseño de experimentos. Establecidos los factores experimentales requerimos decidir la forma de medirlos. Para el proceso de hacer y pensar la ciencia los experimentos son elementos medulares, en el ámbito de la didáctica por su naturaleza activa son metodologías activas que movilizan y favorecen de forma articulada la ejecución de un amplio abanico de competencias -científicas, matemáticas, aquellas relacionadas con la lectura y la escritura, entre otras- que nos conduzcan al descubrimiento de los elementos y procesos que explican el funcionamiento de los fenómenos. Para la planeación didáctica de los experimentos nos apoyaremos en las sugerencias de Furman (2009) y en los

principios socio-constructivistas que a lo largo del presente Proyecto hemos argumentado sobre las metodologías activas.

Para la Propuesta de Intervención que planteamos, los experimentos representan una estrategia importante por dos cosas: 1) enseñar el proceso de hacer ciencia e indagar los principios científicos detrás del funcionamiento de los fenómenos y 2) reducir la presencia de un conocimiento inerte por la acción de un rol activo y propositivo del alumno para construir sus significados y conocimientos, sin embargo, también buscamos que una solución de problemas, un proyecto científico, una visita y otras metodologías activas nos permitan desarrollar la indagación, mediante la articulación de su proceso de observación, de planteamiento de preguntas y otras competencias esenciales que caracterizan la enseñanza de las ciencias.

Una acción que potencializa el diseño de experimentos entre los alumnos es la presentación previa de las manifestaciones en un experimento al resto de la clase, considerando que entre los equipos de trabajo se realizan experimentos parecidos, las observaciones y preguntas que se darían durante la demostración contribuye a realizar mejoras en el planteamiento inicial.

Hecho el diseño del experimento, su realización nos conduce a la competencia de recolectar e interpretar los datos obtenidos, esta etapa debe estar mediada por la interacción y el dialogo entre los alumnos y el profesor que discuten y argumentan sus resultados entorno a los supuestos, se evalúa la utilidad del experimento y se piensa en los factores que faltan, en síntesis este punto nos debe llevar a un proceso de ida y vuelta entre las hipótesis, las predicciones, las preguntas iniciales y nuevas y el resto de elementos que anteceden a la experimentación dentro de una enseñanza por indagación, todo esto con el propósito de acercarnos a los principios científicos involucrados en el fenómeno o situación de estudio.

Tanto la recolección de datos, el análisis de experiencias -por experiencias tendríamos las investigaciones y experimentos que se realizaron para llegar a la formulación de nuevas teorías científicas, su revisión nos permite preguntarnos

por el contexto, por las herramientas con las cuales contaban los experimentadores, por las hipótesis o supuestos que sometían a prueba, como lo cita Furman (2009) quien menciona a Gabriel Gellon (2008), *“La historia de la ciencia es una ventana por la cual mirar la ciencia misma”*- y la utilización de simulaciones como herramientas para apoyar y realizar experimentos son estrategias que pueden ser aprovechadas tanto por la experimentación como por otras metodologías activas.

La formulación de explicaciones teóricas.

Reconocer que los conceptos científicos son constructos inventados que resultan de la imaginación y la inteligencia por lo que presentan un carácter inacabado que tiende en todo momento al cambio o al complemento de su estructura frente a las nuevas evidencias que ofrece la realidad y la investigación.

En síntesis esta competencia comprende identificar los rasgos de trascendencia, el carácter explicativo, fáctico, verificable y otros atributos que caracterizan al conocimiento científico de otros cuerpos de conocimiento.

Dentro del programa 2011 en Ciencias de la Educación Secundaria aunadas a las competencias para la vida que plantea el plan de estudios, el programa citado plantea tres competencias específicas para la enseñanza de las ciencias naturales, una de ellas, la que habla acerca de comprender las limitaciones y alcances de la ciencia y la tecnología, recupera la idea esencial de la formulación de explicaciones teóricas. Existe un gran problema al respecto de esta competencia, pocas veces propiciamos en nuestros alumnos la duda y el cuestionamiento entorno a las formas -o procesos- que condujeron a los científicos al planteamiento de sus teorías y explicaciones, damos y seguimos las secuencias de hechos que presentan los textos sin despertar la capacidad predictiva y la formulación de nuevas hipótesis relacionadas con el fenómeno estudiado, en mi caso mi práctica docente pocas veces desarrolla la habilidad de aprender a pensar en el contexto.

La comprensión de textos científicos y la búsqueda de información.

Comprende la asimilación de un cuerpo de conocimientos básicos que nos permitan en un futuro la adquisición de nuevos aprendizajes sin la necesidad de una educación formal.

Teniendo como marco que una competencia favorece el saber hacer; la comprensión y la búsqueda de información en los textos deben estar orientadas a movilizar los datos y hechos relacionados con las situaciones o problemáticas planteadas a los alumnos. La lectura de textos para apoyar el proceso de pensar y hacer la ciencia no debe reducirse a momentos de consulta, de búsqueda y transcripción de respuestas a preguntas predecibles y cerradas, como lo menciona Furman (2009) la consulta de textos debe ser un elemento permanente que se articula y da continuidad a todas las actividades de enseñanza-aprendizaje de la secuencia didáctica en cuestión; por ejemplo, en la asignatura en Ciencia I (énfasis en Biología) se aborda el tema: Causas y enfermedades respiratorias, para iniciar nuestra secuencia podríamos comenzar con la información de un artículo que hable sobre las bajas temperaturas, las condiciones ambientales y sus implicaciones para la salud, enseguida podemos plantear algunas preguntas productivas:

Preguntas de atención: ¿Qué provoca que nos enfermemos de las vías respiratorias?

Preguntas de comparación: ¿Todas las enfermedades respiratorias son iguales? y ¿Qué diferencias existen? (Elabora un cuadro comparativo, un cuadro sinóptico o bien otro organizar gráfico de tu interés).

Preguntas de acción: Al consultorio llega un paciente con los siguiente síntomas: secreciones nasales, temperatura alta, dolores musculares, náuseas, ¿Cuál sería tu diagnóstico de la posible enfermedad?

Preguntas que proponen problemas: Con la llegada del invierno, en una escuela cerca de la mitad de los alumnos se ausenta por diversas enfermedades respiratorias, tanto autoridades como padres se muestran preocupados por sus

hijos, ¿Qué acciones ayudarían en casa y en la escuela para reducir la cantidad de alumnos enfermos?

Preguntas de mediación: ¿Qué aspectos debes considerar para elaborar un plan de acción que contribuya a reducir los casos de enfermedades respiratorias en tu escuela?

Mediante preguntas productivas o ejemplos, la mediación del docente durante la lectura compartida con sus alumnos consiste en complementar la lectura con aquellas cosas que el texto no dice, tratamos con esto de abrir nuevas ventanas de conocimientos. En muchas ocasiones la información de los libros de texto en ciencias es incipiente, requerimos contextualizar las formas en que se dieron los acontecimientos de manera que el alumno pueda observar la forma en que se pensó y se construyó la ciencia.

Al igual que la mediación, el vocabulario científico es un aspecto importante que nos permite comprender como la ciencia trasciende su cuerpo, por ejemplo, de los puntos y círculos con los cuales simboliza John Dalton a los elementos químicos conocidos en su época a la simbología actual encontramos un claro ejemplo del carácter inacabado de la química. En relación a los conceptos científicos que generalmente se introducen o definen desde el inicio en muchas de las secuencias didácticas que se elaboran en la asignatura en Ciencias, la estrategia propuesta por Furman (2009) para pensar y descubrir los principios científicos implicados es seguir la secuencia *fenómeno-idea-terminología* lo que pretende esta secuencia es que sea hasta el final de un proceso de pensar y hacer la ciencia que el alumno le ponga nombre o categorice las cosas que estudio y no a la inversa como comúnmente se hace.

Finalmente la lectura de un texto es el inicio de la lectura de otro diferente, esto significa buscar información en diferentes fuentes, y es que a los alumnos les solicitamos que busquen información por las siguientes razones:

- Para complementar las experiencias prácticas y extenderlas.
- Para aprender nuevos conceptos sobre un tema.
- Para desarrollar otras competencias científicas.

- Para aprender el manejo de la información.

La lectura nos acerca de forma indirecta a la ciencia, alimenta nuestro vocabulario, nos permite desarrollar otras competencias, dentro de nuestras planeaciones didácticas permite vincular y dar continuidad a las actividades propuestas en la secuencia didáctica; en general la lectura es un elemento que se inserta en todo el proceso de pensar y hacer la ciencia.

Leer y escribir es fundamental en cualquier ámbito del conocimiento, tanto que hemos hecho de su apropiación unos estándares y niveles, esto me recuerda la máxima que le escucharé a uno de mis maestros durante mi formación docente, antes que su asignatura lo que un maestro debería enseñar a sus alumnos es aprender a leer y a escribir.

La argumentación en ciencias.

Discriminar, por un lado, entre la aceptación de resultados, modelos y conclusiones no verificados y; por el otro, entender su base y origen.

En relación a este aspecto las planeaciones deben servir para invitar a los alumnos a hacer explícitos sus puntos de vista entorno a las evidencias que han recopilado producto de la consulta de textos, de su manejo de la información y de la realización de experimentos; es mostrarles desde nuestra mediación y modelización de argumentos propios la necesidad de dar razones y evidencias que respalden sus afirmaciones. Argumentar en ciencias implica verbalizar ideas y justificaciones con razones y elementos, es dar cuenta del proceso de pensar y hacer la ciencia, con ello buscamos persuadir al otro del potencial de nuestras ideas.

Para la argumentación es necesario, como lo menciona Furman (2009), propiciar una cultura dentro del aula en donde el disenso y el debate son formas de construir y negociar significados. La idea de Furman coincide con la conceptualización que hace Jerome Bruner en su texto: *Realidad mental y mundos posibles*, la cultura constantemente es interpretada y renegociada por sus integrantes, la ciencia, el arte, pero sobre todo la educación son foros que dan

forma a lo que llamamos cultura. Precisamente la educación y la forma de enseñar las ciencias deben asumirse como foros en donde las razones y evidencia nos permiten discernir y coincidir sobre los significados. Tanto la cultura como la misma ciencia continuamente se reelaboran, por lo que la escuela es el espacio o foro indicado para hacerlo, pero esta forma de pensar representa un gran reto.

Cerramos el apartado de los fundamentos teóricos-pedagógicos para dar paso a los Propósitos y a la presentación del plan de acciones de la propuesta de intervención.

8.9. Propósitos.

Generales:

1. A partir de la implementación de diversas metodologías activas generar en los alumnos de 2° grado aprendizajes relevantes que les permitan contextualizar y transferir sus saberes y competencias científicas a situaciones de su vida cotidiana.
2. Mediante la construcción de procesos de indagación científica y la implementación de metodologías activas generar una enseñanza activa que propicie en los alumnos dos cuestiones: 1) Favorecer un rol activo y el desarrollo de procesos y 2) Desarrollar habilidades de pensamiento y competencias para reducir las manifestaciones de un conocimiento frágil e inerte por aprendizajes relevantes y significativos.

Específicos:

1. Desarrollar secuencias didácticas que favorezcan la articulación entre una enseñanza por indagación y las metodologías activas en cada uno de los temas de los Bloques IV y V de la asignatura en Ciencias II (con énfasis en Física).
2. Realizar instrumentos de evaluación que desarrollen y retroalimenten el saber hacer de los alumnos de forma integral.

8.10. Supuestos y factibilidad

1. La adopción de un rol docente basado en la mediación propicia la autonomía y la idea de competencia en el alumno de construir y desarrollar su aprendizaje.
2. La existencia de una constante retroalimentación durante el trabajo colaborativo y la construcción de procesos de indagación favorecerá la presencia de aprendizajes relevantes y significativos.
3. Los procesos de indagación y su articulación con las metodologías científicas propician la transferencia y la contextualización de los aprendizajes esperados en ciencias a situaciones de la vida cotidiana.
4. Frente a las actividades reproductivas y el rol pasivo del alumno que genera un modelo transmisivo de la enseñanza, los procesos de indagación y las metodologías activas desarrollan los dos propósitos esenciales de la enseñanza de las Ciencias en la Educación Básica: su proceso y sus productos -Teorías, Leyes y Principios- de forma articulada.
5. Frente a un conocimiento inerte las metodologías activas movilizan y articulan los saberes, las habilidades y las actitudes en la solución de una problemática.
6. Desde las metodologías activas se favorece un pensamiento reflexivo, este tipo de pensamiento comprende un *“examen activo y persistente... de toda creencia o forma supuesta de conocimiento a la luz de los fundamentos...”*. La reflexión como un factor esencial a desarrollar en un proceso de enseñanza-aprendizaje evita la aparición de saber rituales e ingenuos en los alumnos.
7. A partir de la construcción de procesos de indagación y el desarrollo de metodologías activas se genera una enseñanza experiencial, por lo tanto un aprendizaje relevante y significativo.

8. Lograr que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea menos artificial redundará en un mayor desarrollo de aprendizajes relevantes y significativos.
9. La adopción de una evaluación basada en competencias representa una oportuna estrategia de intervención para reducir las manifestaciones de un saber frágil: saberes olvidados, incapacidad para utilizar los aprendizajes, mecanizaciones desvinculadas de toda actividad de comprensión, entre otras.

8.11. Plan de intervención.

Considerando el Modelo de investigación-acción de Kurt Lewin; que previamente se describió en el Apartado: Fundamentación Teórica Metodológica del Proyecto de Intervención que planteamos, corresponde desarrollar un Plan de Acción.

De acuerdo con el Elliot (2000) que cita a Kurt-Lewin y su modelo de Investigación-Acción el Plan de Acción se compone de los siguientes elementos o pasos: 1) Una idea genera que ha sido ajustada y modifica para brindarle mayor claridad -la idea dentro del Proyecto ha adquirido la forma de Problemática Significativa-, 2) Los factores que pretendemos cambias o modificar -estos factores quedan expresados y delimitados en los Propósitos y en el apartado de los Supuestos y Factibilidad- y 3) Los apoyos y negociaciones necesarias con otros actores que contribuyan al correcto curso de las acciones y 4) Los recursos y materiales requeridos por las acciones -éste y el punto anterior quedarán definidos en el Plan de Acción-.

La descripción e implementación de las acciones a seguir para atender el problema planteado se describen y explican en el cuerpo de las Planeaciones didácticas de la asignatura en Ciencias II (con énfasis en Física) de los bimestres IV y V del ciclo escolar en curso 2016 – 2017.

La articulación entre el ciclo de la indagación y las metodologías activas: Planeaciones didácticas.

Con el propósito de centrarnos en las acciones que se implementarán dentro de las planeaciones didácticas describimos en el Anexo VI las competencias y aprendizajes esperados establecidos en el programa de estudios 2011 de la asignatura en Ciencias, dejando como referencias del ¿Qué se enseña? y ¿Para qué? las competencias específicas y los indicadores de desempeño que resultan de la síntesis de los aprendizajes esperados propuestos para los Bloque IV y V. (Ver el Anexo VI. Competencias, secuencia de aprendizajes esperados que se favorecen y componentes de las competencias de los Bloques IV y V.). Es importante mencionar que todos estos elementos deben

explicitarse de forma ordenada en una Planeación didáctica, no debemos olvidar que las acciones planteadas deben señalar e indicar todas las orientaciones pedagógicas y referencias necesarias para ejecutar los procesos. Una planeación debe ser entendida por otros actores educativos. Entre los docentes las planeaciones didácticas son los mapas que orientan el trabajo y capacidades de los alumnos hacia el logro de metas educativas.

DATOS GENERALES.

Escuela Secundaria Diurna No. 305 “Emilio Rosenblueth”
Ciclo Escolar 2016 - 2017

Ciencias II (con énfasis en Física).

Segundo Grado de la Educación Secundaria.

Prof. Omar Hernández González.

Bloque IV. Manifestaciones de la estructura interna de la materia.

No. de alumnos: 45.

Descripción de los resultados o productos de aprendizaje.

Los productos de aprendizaje, resultado de un proceso de mediación que conduce a los alumnos hacia la construcción de significados y conocimientos a partir de actividades específicas que favorecen la articulación entre el proceso de la indagación científica y un conjunto de metodologías activas contribuirán a transformar el conocimiento inerte y frágil en un aprendizaje significativo, relevante e integral, conjuntamente con la intención de propiciar la competencia de “*aprender a pensar*” en ambos actores educativos; bajo la consigna de pensar y actuar en los procesos o situaciones que intencionalmente enseñamos a nuestros alumnos, las ideas de Hervas (2003) resaltan las coincidencias que la indagación científica y las metodologías activas favorecen para la adquisición de aprendizajes relevantes:

“...animar y aceptar la autonomía y la iniciativa del alumnado; utilizar la interacción para favorecer el desarrollo cognitivo; estimular al alumnado para el diálogo y el debate; introducir el conflicto y las contradicciones en las experiencias de aprendizaje; potenciar la reflexión, enseñando a pensar antes de contestar, y la curiosidad”.

Una planeación en Ciencias Naturales que articula la habilidad indagatoria y las

estrategias se centra en el desarrollo de competencias científica básicas -la observación y la descripción, la formulación de preguntas e hipótesis, entre otras- que involucren al alumno en el proceso de pensar y hacer la ciencia para descubrir los principios científicos implicados en la estructura y funcionamiento de las cosas y fenómenos naturales. El aprendizaje logrado por las acciones implementadas en la presente planeación estará caracterizado por la concepción que Frade (2008) hace acerca de la noción de competencia en el ámbito educativo: en un proceso de enseñanza y aprendizaje una competencia debe entenderse como la acción propia que cada estudiante realiza para apropiarse y construir su propio aprendizaje.

INDICADORES DE DESEMPEÑO. BLOQUE IV. MANIFESTACIONES DE LA ESTRUCTURA INTERNA DE LA MATERIA.

- Relaciona las explicaciones atómicas con el avance científico.
- Describe la estructura básica del átomo a partir de modelos científicos.
- Explica los efectos de las interacciones electrostáticas de los componentes del átomo en experimentos y situaciones cotidianas.
- Explicar la corriente y resistencia eléctrica a partir del movimiento de los electrones en los materiales conductores y aislantes.
- Explica las ideas y experimentos relacionados con la inducción electromagnética.
- Argumenta la importancia del electromagnetismo para producir electricidad y magnetismo.
- Explica algunas características de las ondas en el espectro electromagnético y en el espectro visible.
- Identifica tecnologías relacionadas con los espectros electromagnético y visible.
- Relaciona la emisión de radiación electromagnética con los cambios de órbita del electrón en el átomo.
- Relaciona la electricidad y la radiación electromagnética como manifestaciones de energía.

- Argumenta la importancia de la electricidad y la radiación electromagnética en las actividades humanas.
- Reconocer los beneficios y perjuicios naturales y sociales de producir energía eléctrica.
- Argumenta acciones a favor del consumo sustentable de energía.
- Elabora de forma más autónoma planes de trabajo que orienten su investigación, mostrando siempre trabajo colaborativo.
- Utiliza la información experimental o bibliográfica para elaborar explicaciones teóricas.
- Diseña y elabora tecnologías, experimentos o modelos para explicar fenómenos eléctricos, magnéticos y sus manifestaciones.
- Reconoce aciertos y dificultades en relación con los conocimientos aprendidos, las formas de trabajo realizadas y su participación en el desarrollo y comunicación del proyecto.
- Presencia de un trabajo colaborativo. Demuestran:
 - ✓ Interdependencia positiva.
 - ✓ Interacción promocional cara a cara.
 - ✓ Habilidades interpersonales.

Los indicadores de desempeño determinan en cada Tema o periodo de trabajo el instrumento y tipo de evaluación.

Evaluación: Aprendizajes requeridos para iniciar el Bloque IV.

INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA
COMPETENCIAS FORMAR
<ul style="list-style-type: none"> • Explicar fenómenos y procesos naturales de su contexto a partir de la aplicación del método científico, las teorías y las leyes científicas con la finalidad de indagar las causas, regularidades y consecuencias presentes en un fenómeno natural. • Reconoce los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos, a partir del manejo de la información.
ESTRATEGIA(S)
Representación.
A través de explicaciones escritas y dibujos recuerda y utiliza los Aprendizajes esperados requeridos para iniciar el estudio del Bloque IV.

SECUENCIA DIDÁCTICA (ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE)

Más allá de las cosas...

1. Plantear la siguiente situación:
 - Entregar a cada alumno una galleta e indicar que, dividan su galleta por la mitad, toma una parte y nuevamente divídela, continua dividiendo cada parte hasta donde se ha posible, observa la migaja de galleta y considera el siguiente planteamiento (Anotarlo en el pizarrón):
 - a) Si contarás con un cuchillo especial que te permitiera seguir dividiendo más veces la migaja de galleta hasta perderse por completo de tu vista, ¿Qué ocurriría si continúas dividiendo? Mencionar al grupo que entre todos se realizara una bitácora científica para registrar las respuestas y actividades de la clase. (Registrar de forma breve las respuestas de los alumnos en una hoja de rota folios -se sugieren pliegos de papel bond que señalen el título del tema o actividad, la fecha del día del registro y el grupo donde se elaboró- este registro formará parte de La bitácora científica).
2. A partir de las respuestas de los alumnos, plantear lo siguiente: De todo lo mencionado: ¿Qué ideas explican mejor lo que encontraríamos si continuamos dividiendo la migaja de galleta o bien cualquier otra cosa? (Escuchar y anotar nuevamente las ideas expuestas en La bitácora científica.
3. Cerrar con las preguntas: De acuerdo con tu explicación o respuesta: ¿Qué tendrías que descubrir o demostrar? y ¿Cómo lo harías?
4. Es importante que los alumnos registren y recuperen en sus cuadernos las respuestas a los planteamientos y preguntas anteriores.
5. Entregar copias a cada alumno de la pp.11-12 del texto: Y sin embargo se mueven de Leopoldo García Colín. Señalar al grupo que el texto menciona lo que encontraríamos en la migaja de galleta si continuamos dividiendo.
6. Leer las páginas del texto señalado y plantear las preguntas: ¿Cómo son los átomos?, ¿Qué hacen?, ¿Cómo se comportan? y Por la acción de su comportamiento, ¿Qué fenómenos producen o provocan? (Registrar en las hojas de rota folio de La bitácora científica.
7. Comentar al grupo lo siguiente: La forma en que la ciencia piensa y encuentra soluciones o explicaciones a las cosas o fenómenos es realizando experimentos, cosas prácticas que nos permitan construir modelos científicos y explicaciones teóricas. Si elegimos hacer un experimento, ¿Qué cosas debo incluir o considerar en mis experimentos? (Mencionar que las respuestas a la pregunta se retomarán en sesiones posteriores).
8. Realizar la caratula del Bloque IV. Las manifestaciones de la estructura

<p>interna de la materia.</p> <p>9. Entregar copia de los indicadores de desempeño a los alumnos del Bloque IV.</p> <p>10. Leer los indicadores e identificar los aprendizajes declarativos, procedimentales y actitudinales que señala cada enunciado. Utilizar colores para la identificación.</p>
TEMPORALIDAD
Dos sesiones.
RECURSOS MATERIALES
<p>Cuaderno.</p> <p>Libro de texto.</p> <p>Texto: <i>Y sin embargo se mueven</i> de Leopoldo García Colín.</p> <p>Un paquete de galletas.</p> <p>Hojas de rota folio.</p> <p>Marcadores.</p>
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
<p>Lista cotejable (EVALUACIÓN DIAGNOSTICA).</p> <p>Mediante la lista se valora la presencia de los Aprendizajes requeridos para iniciar el Bloque IV que se establecieron en la Secuencialización de los aprendizajes esperados.</p>

Lista cotejable para valorar la presencia de aprendizajes esperados requeridos para iniciar el Bloque IV.

Situación: en el aula.

Condiciones: Después de haber desarrollado los componentes de competencia del Bloque III se valora la presencia de algunos aprendizajes esperados. Valorar las respuestas registradas en La bitácora científica y en los cuaderno.

1. Identifica al átomo y a las partículas como las partes más pequeñas que forma la materia.	
2. Describe algunas características básicas del átomo y las partículas (Ideas continuas e Ideas discontinuas de la materia).	
3. Argumenta algunas explicaciones sobre la estructura de la materia. (Ideas continuas e Ideas discontinuas de la materia).	
4. Describe la idea de átomo a partir de un modelo científico (representaciones graficas).	

A) No. de pasos correctos _____
 Proporción de A/B: _____

B) No. de pasos incorrectos _____

Bloque IV. Las Manifestaciones de la estructura interna de la materia.

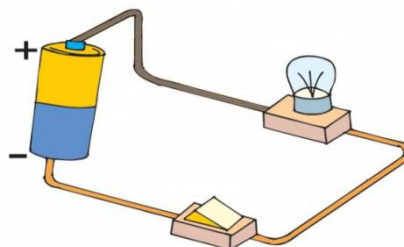
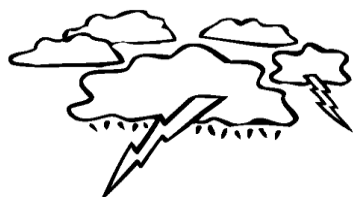
1. Explicación de los fenómenos eléctricos: El modelo atómico.

INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA.
COMPETENCIAS FORMAR
<ul style="list-style-type: none">• Explicar fenómenos y procesos naturales de su contexto a partir de la aplicación del método científico, las teorías y las leyes científicas con la finalidad de indagar las causas, regularidades y consecuencias presentes en un fenómeno natural.• Reconoce los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos, a partir del manejo de la información.
ESTRATEGIA(S)
<p>Solución de problemas y argumentación.</p> <p>A partir de la presentación de situaciones cotidianas favorecer el trabajo colaborativo que propicie la argumentación entre pares de las explicaciones atómicas y el funcionamiento de algunos fenómenos físicos, además de describir la estructura básica del átomo.</p> <p>Experimento.</p> <p>Se pretende que el alumno desarrolle el método científico a través de la planeación y ejecución de una demostración o experimento que le permitan explicar y demostrar los efectos de las interacciones electrostáticas de los componentes del átomo en situaciones cotidianas.</p> <p>Con un segundo experimento se busca que el alumno explique la corriente y resistencia eléctrica a partir del movimiento de los electrones en los materiales conductores y aislantes.</p>
SECUENCIA DIDÁCTICA (ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE)
<p>1. Mencionar y anotar el primer tema del Bloque IV: Explicaciones de los fenómenos eléctricos: El modelo atómico. Señalar que los aprendizajes esperados para este tema son:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Relaciona las explicaciones atómicas con el avance científico.▪ Describe la estructura básica del átomo a partir de modelos científicos. <p>Los aprendizajes citados representan los indicadores de desempeño.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Para la Solución de problemas y argumentación realizar las siguientes acciones:✓ Integrar grupos de cinco alumnos.

- ✓ Entregar a cada alumno una copia de la Solución de problema y argumentación: *¿Cómo se comportan los átomos?*
- ✓ Solicitar que observen en su hoja las imágenes, mencionar que los átomos presentes en cada situación se comportan de tal forma que producen diversos efectos o manifestaciones. A partir de este punto la copia de la Solución de problemas y argumentación nos servirá para guiar y retroalimentar los procesos y acciones de los alumnos.

¿Cómo se comportan los átomos?

- Observa las imágenes



Preguntas productivas:

¿Cómo te imaginas que se comportan los átomos en cada situación para producir los efectos observados?

Representa con un modelo científico lo que ocurre en cada situación con los átomos.

¿Qué ideas del átomo explicarían mejor las causas y manifestaciones de los fenómenos eléctricos observados? Considera la siguiente información:

¿Cómo se comportan los átomos?		
Ideas continuas (Hasta el siglo XVII)	Ideas discontinuas (Hasta el siglo XIX)	¿Existen otras ideas o modelos?

Anota ideas y explicaciones breves para las dos primeras columnas.

La gran pregunta:

¿Existen otras ideas o modelos acerca de la forma y funcionamiento de los átomos?

- ✓ Con ayuda de una línea de tiempo o algún otro organizador gráfico señalar y explicar algunas ideas sobre la historia de las explicaciones atómicas.
- ✓ Señalar lo siguiente: Para la **gran pregunta** deberán investigar, organizar, explicar, mostrar ejemplos y comunicar su información y datos al resto de los equipos de una forma clara y sencilla. ¿Cómo lo van a hacer? tendrán que pensar y hacer sus actividades como equipo. La ayuda que les puedo ofrecer son sugerencias para organizar su trabajo.
- ✓ Presentar y entregar dos copias de la hoja: **Guía para orientar y organizar el trabajo**. Engraprar a una de las hojas el instrumento de evaluación sugerido.

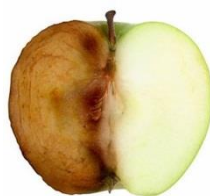
Guía para orientar y organizar el trabajo	
Título de la actividad:	
El Experimento o Actividad que pensamos realizar consiste en:	
Los Materiales que vamos a utilizar son:	
Para la elaboración de nuestra actividad, las fuentes de información que consultamos son:	
La forma en que vamos a registrar y comunicar los resultados es:	
Las preguntas a responder con nuestra actividad son: a) ¿Existen otras ideas o modelos acerca de la forma y funcionamiento de los átomos? b) ¿Qué ideas del átomo explicarían mejor las causas y manifestaciones de los fenómenos eléctricos?	
Me comprometo a realizar el trabajo aportando lo mejor de mi conocimiento y esfuerzo.	
Nombres y firmas de los integrantes del equipo. 1. _____ Firma: _____ 2. _____ Firma: _____ 3. _____ Firma: _____ 4. _____ Firma: _____ 5. _____ Firma: _____ 6. _____ Firma: _____	

- ✓ Leer en voz alta los apartados de la Guía. Explicar y responder dudas sobre lo solicitado por la Guía.
- ✓ Mencionar a los equipos que disponen de tres sesiones para realizar su

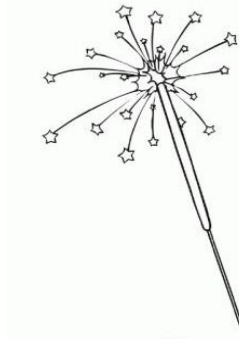
trabajo. En la última sesión deberán comunicar al resto del grupo sus resultados.

- ✓ Organizados en equipo tendrán que responder la Guía para orientar y organizar su trabajo, sus ideas expuestas en el formato representan un borrador.
- ✓ Pasar con cada equipo para escuchar y retroalimentar las ideas. Se sugiere utilizar el libro de texto para indicarles los datos e informaciones básicas que deberán trabajar.
- ✓ Solicitar la entrega del borrador. Hechas las correcciones y sugerencias al contenido del formato se indicará que llenen una segunda copia de la Guía.
- ✓ En el resto de las sesiones mantener seguimiento continuo del trabajo en los equipos.
- ✓ Evaluar los productos de aprendizaje a partir del instrumento de evaluación sugerido.
- ✓ Como cierre plantear las siguientes preguntas:
 - Representa tres modelos atómicos. Identifica sus partes.
 - Menciona las diferencias que encuentras entre estos modelos del átomo.
 - Un átomo de carbono presenta 6 electrones (e-), 6 protones (p+) y 6 neutrones (n°). Realiza su modelo atómico.
 - ¿Qué significa que un átomo sea neutro?
 - ¿En qué situaciones de la vida cotidiana utilizarías lo aprendido?

Les comento la respuesta que su compañero Jair anotó en su Diario de clase para esta pregunta, para él *“los átomos están en todas partes aunque no sean visibles”* eso quiere decir que algo sucede con los átomos. Por ejemplo, ¿Qué ocurrirá con los átomos de una manzana que se corta o muerde y se deja expuesta al aire?



- ¿Qué ocurre con los átomos de una luz de bengala que se enciende?



Anotar las respuestas de los alumnos para las dos últimas preguntas en La bitácora científica. La mayoría de las ideas e hipótesis expuestas mencionan transformaciones, cambios, destrucción, explosión de los átomos, entre otras predicciones relacionadas con la idea de que los átomos se transforman o cambian, sin mencionar o describir la forma en que cambian los átomos, aquí el alumno se encuentra con la dificultad de pensar en los cambios que sufren los átomos, este aspecto es muy valioso para seguir construyendo la idea y el proceso mismo de la indagación científica de que las interacciones entre los átomos producen diversas manifestaciones en la materia. Plantear la pregunta final para esta secuencia didáctica:

- Si los átomos se transforman, como en el caso de la luz de bengala donde se produce calor y luz, ¿Los átomos en la luz de bengala seguirán siendo partículas neutras?
- ¿Los cambios o efectos que observamos a nuestro alrededor tendrán relación con la transformación de los átomos? Menciona un ejemplo.

2. Para el primer Experimento realizar las siguientes acciones:

- ✓ Anotar el título: Interacciones electrostáticas en la materia.
- ✓ Mencionar y anotar los aprendizajes esperados:
- ✓ Explica los efectos de las interacciones electrostáticas de los componentes del átomo en experimentos y situaciones cotidianas.
- ✓ Explicar la corriente y resistencia eléctrica a partir del movimiento de los electrones en los materiales conductores y aislantes.
- ✓ Brindar explicaciones breves de los conceptos y habilidades que establecen

los aprendizajes esperados. Aquí es importante retomar los conocimientos e ideas logradas en la secuencia anterior sobre los componentes del átomo. Para el primer aprendizaje plantear la pregunta. Realiza el modelo atómico de un átomo de helio (gas utilizado para inflar globos), presenta $2e^-$, $2p^+$ y $2n^0$.

- ✓ Anota ideas básicas para los siguientes conceptos:

Átomo:

Protón:

Neutrón:

Núcleo atómico:

Electrón

Orbitas:

- ✓ Señalar: Ahora vamos a realizar un experimento conocido: vamos a utilizar una regla, una hoja y pedazos pequeños de papel.

Pasos a seguir en el experimento:

- ✓ Corta un pedazo de hoja en pedazos más pequeños, del tamaño de un confeti, y colócalos sobre la paleta de tu silla
- ✓ Toma la hoja, coloca la regla la mitad de la hoja y comienza a deslizar la regla vigorosamente de adelante hacia atrás y viceversa, sentirás la sensación de calor que se produce por la fricción o rozamiento entre la regla y el papel.
- ✓ Termina el movimiento y acerca la regla hacia los pedazos de papel poco a poco, a cierta distancia ocurrirá algo, ¿Qué explica lo ocurrido entre la regla y los pedazos de papel?
- ✓ Anotar en una hoja de rota folio de La bitácora científica de forma breve las respuestas de los alumnos. Algunas respuestas posibles de los alumnos serían:

La gravedad es la que atrae, el calor está relacionado, la fuerza de fricción, entre otras ideas. Algunas de las ideas sugeridas no tendrán una relación directa con los efectos observados, sin embargo, estas ideas erróneas o teorías implícitas son muy útiles para generar preguntas y comparaciones que nos permitan precisar explicaciones teóricas más coherentes con la situación que intentamos explicar. En este punto el dialogo y el debate entre los participantes es esencial para avanzar en el descubrimiento de los

principios científicos implicados, es a través de la acción de pensar otras preguntas, proporcionando nuevas observaciones y datos, haciendo predicciones e hipótesis como la indagación se manifiesta y con ella el proceso de pensar y hacer la ciencia. Una enseñanza de la ciencia basada en la indagación comprende un ciclo de retroalimentación constante entre las herramientas propias de la indagación -preguntas, predicciones, recolección de datos, entre otras- y los saberes e ideas de los participantes que conciben y utilizan esas herramientas.

Algunas de las ideas y explicaciones planteadas por los alumnos fueron:

- ☺ Existe una fuerza de atracción.
- ☺ Al hacer fricción con el papel y la regla se produce energía eléctrica lo cual hace que el papel se pegue a la regla.
- ☺ La fricción hace que los papeles se peguen.
- ☺ La fricción produce energía electrostática.
- ☺ Los átomos al frotarlos se alteran y producen fuerza de atracción.

- ✓ Retomar las respuestas de los alumnos y plantear las siguientes cuestiones:
- ✓ De lo señalado por todos: ¿Qué ideas explican mejor los efectos observados en el experimento de la regla, la hoja y los pedazos de papel? y ¿Cómo demostrarías tu hipótesis?
- ✓ Integrar equipos de tres integrantes. Mencionar que lo más apropiado para resolver las preguntas es realizar un experimento.
- ✓ Recuperar la pregunta: ¿Qué cosas debo incluir en mis experimentos?, que previamente se encargó y realizar un lluvia de ideas (Anotar en el pizarrón las respuestas).
- ✓ Presentar y entregar a cada alumno la siguiente guía para orientar su trabajo experimental.

PARA PENSAR Y HACER EXPERIMENTOS.

El tema es:

Las interacciones electrostáticas en la materia.

El experimento de hoy es:

¿Qué pregunta queremos contestar?

--

Mi hipótesis (mi respuesta) y mis predicciones:

Hipótesis	Predicciones
Pienso que Porque...	Si mi hipótesis es correcta, entonces

Mi diseño experimental para poner mi hipótesis a prueba

Mido	Modifico	Dejo igual

Mis resultados

--

Mis conclusiones

--

¿Qué conocía o creía antes del experimento?	¿Qué aprendí con el experimento?, ¿Cambio lo que conocía o creía al principio? ¿Por qué?	¿Qué otras cosas me interesarían conocer del tema? Los efectos observados entre una regla y algunos pedazos de papel son producto de las interacciones electrostáticas entre los componentes de un átomo, ¿Qué tipo de fuerza se manifiesta? y ¿Cómo calculamos esta fuerza?
---	--	---

Tomado y adaptado de: Furman y otros. (2009). "Anexos". La aventura de enseñar Ciencias Naturales. Buenos aires. AIQUE Educación, 259

- ✓ Señalar que tienen tres sesiones para realizar su trabajo. entregar a cada equipo una copia del instrumento de evaluación sugerido para calificar su experimento.
- ✓ A partir de este momento es importante que el docente mantenga un seguimiento y una retroalimentación continuos en cada equipo. Utilizar la Guía para orientar el trabajo experimental de los alumnos y ofrecer los apoyos necesarios para la realización del experimento.
- ✓ Revisar el contenido de las páginas 192 a la 195. Plantear las siguientes preguntas:

Efectos de atracción y repulsión electrostática.

- ¿Qué tipos de cargas eléctricas encontramos en el átomo?
- Cargas eléctricas del mismo signo:

- Cargas eléctricas de signo diferente:
- Dibuja un ejemplo de un cuerpo electrizado por frotamiento.
- ¿A que le llamamos polarización eléctrica de un cuerpo?
- ¿Qué ocurre entre un cuerpo electrizado -con carga eléctrica- y uno neutro cuando se ponen en contacto?
- Dibuja un ejemplo entre un cuerpo electrizado y otro neutro que entran en contacto.
- ¿Qué partes del átomo determinan la carga eléctrica de un objeto?
- Entre dos cargas eléctricas existe una fuerza eléctrica, que puede ser de atracción y repulsión. ¿Cómo calculamos la fuerza eléctrica?

✓ En la tercera sesión solicitar la presentación breve del experimento y los resultados obtenidos.

✓ Cerrar la secuencia didáctica con las siguientes preguntas:

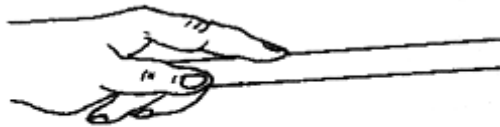
Modelo atómico.

¿Cómo es un átomo? Realiza su modelo atómico.

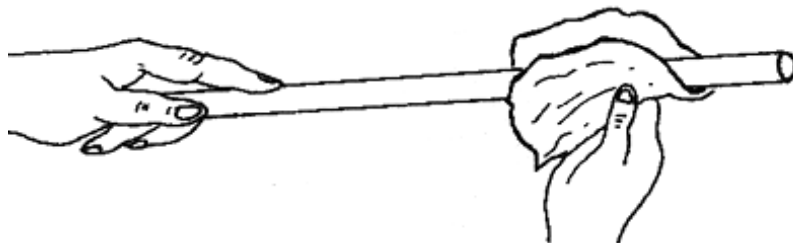
¿Qué tipo de cargas eléctricas presenta un átomo?

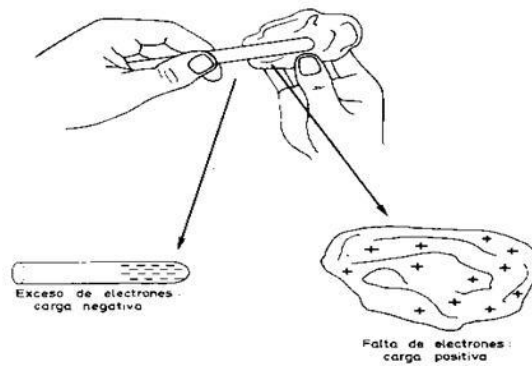
Interacciones eléctricas entre los átomos.

¿Por qué decimos que un cuerpo es neutro? Pensemos en una barra de plástico y representemos sus átomos.

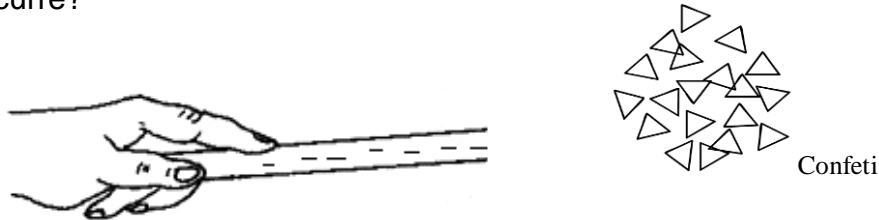


El frotamiento entre dos cuerpos neutros, la barra de plástico y un pedazo de tela, ¿Qué produce?





Si acercamos un cuerpo electrizado (con carga eléctrica) a un cuerpo neutro. ¿Qué ocurre?



Anota ideas básicas para los siguientes conceptos:

- Polarizar:
- Fuerza eléctrica:
- Cargas del mismo signo:
- Cargas de diferente signo:
- Electrones:
- Cuerpo electrizado:
- Cuerpo neutro:
- Núcleo atómico:

3. Para el segundo experimento:

Corriente y resistencia eléctrica en los materiales conductores y aislantes.

- ✓ Recuperar y comentar el aprendizaje esperado:
- ✓ Explicar la corriente y resistencia eléctrica a partir del movimiento de los electrones en los materiales conductores y aislantes.
- ✓ Anotar en el pizarrón: Las interacciones electrostáticas entre los electrones

y los protones de un átomo producen efectos como la atracción y repulsión entre cuerpos, como fue el caso de la regla y los pedazos de papel. ¿Qué situaciones de la vida cotidiana explica la teoría atómica? (pág. 196, libro de texto).

- ✓ Ahora vamos a explicar ¿A qué le llamamos corriente eléctrica o electricidad? a partir del conocimiento que tenemos de la estructura del átomo, recordemos, ¿Cómo es un átomo de aluminio, material utilizado en las latas? Presenta $13e^-$, $13p^+$ y $13n^0$.
- ✓ Anotar en el pizarrón: El comportamiento de los átomos está relacionado con la producción de una corriente eléctrica. ¿Qué preguntas e hipótesis nos pueden ayudar a explicar qué es la corriente eléctrica o electricidad? y ¿Qué ideas y cosas se relacionan con la electricidad?
- ✓ Anotar en una hoja de rota folios las preguntas y las hipótesis proporcionadas por los alumnos. Es importante introducir durante el proceso de retroalimentación la idea de los materiales conductores y materiales aislantes, de igual forma la idea de buenos y malos conductores para tratar el concepto de resistencia eléctrica.
- ✓ Responder las siguientes preguntas a partir de la información de nuestro libro de texto:
 - ¿A qué le llamamos corriente eléctrica o electricidad?
 - ¿Qué materiales de mi entorno conducen la corriente eléctrica? y ¿Cuáles no?
 - Los materiales que conducen la electricidad, ¿Cómo lo hacen? y ¿Por qué otros materiales no conducen o conducen muy poco la corriente eléctrica?
 - ¿A qué le llamamos resistencia eléctrica?
- ✓ Plantear las siguientes situaciones y preguntas como una forma de retroalimentar la indagación:

Situación:

Si una corriente eléctrica está formada de un flujo de electrones libres en movimiento, qué preguntas nos ayudarían a explicar cómo se produce una corriente eléctrica a partir del movimiento de los e^- :

1. EJEMPLO: ¿Qué impulsa el movimiento de los electrones? (Solicitar cinco preguntas).

Algunas preguntas planteadas por los alumnos durante la clase fueron:

- ☹ ¿Cómo es el movimiento de los electrones?
- ☹ ¿Cómo es su trayectoria?
- ☹ ¿A qué velocidad viajan los electrones?

☹ ¿Cuántos electrones forman la corriente eléctrica?

☹ ¿Cómo se mide?

Para cada una de las preguntas anteriores solicitar a los alumnos sus hipótesis e ideas.

- ¿Qué consideraste para seleccionar materiales conductores y materiales aislantes?
 - ¿Explica a qué le llamamos resistencia eléctrica?
 - Algunas personas utilizan algo llamado resistencias o calentadores para calentar agua, ¿Cómo te imaginas que funcionan?
- ✓ Señalar que con la información obtenida hasta el momento tendrán que diseñar uno o dos experimentos que relacionen la corriente y la resistencia eléctrica con los materiales conductores y aislantes.
- ✓ Presentar nuevamente la guía para orientar el trabajo experimental.

PARA PENSAR Y HACER EXPERIMENTOS.

El tema es:

Conducción de la corriente y resistencia eléctrica en los materiales.

El experimento de hoy es:

Descripción:

Materiales:

¿Qué preguntas queremos contestar?

1. ¿Qué materiales de mi entorno conducen la electricidad? y ¿Cuáles no?

Mi hipótesis (mi respuesta) y mis predicciones:

Hipótesis	Predicciones
Pienso que Porque...	Si mi hipótesis es correcta, entonces

Mi diseño experimental para poner mi hipótesis a prueba

Mido	Modifico	Dejo igual

Mis resultados

Mis conclusiones

¿Qué conocía o creía antes del ¿Qué aprendí con el ¿Qué otras cosas me

experimento?	experimento?, ¿Cambio lo que conocía o creía al principio? ¿Por qué?	interesarían conocer del tema? Bajo determinadas condiciones algunos materiales que son conductores reducen su capacidad para conducir la corriente eléctrica, ¿Explica a qué le llamamos resistencia eléctrica?
Tomado y adaptado de: Furman y otros. (2009). "Anexos". <i>La aventura de enseñar Ciencias Naturales</i> . Buenos aires. AIQUE Educación, pág. 259		

- ✓ Integrar equipos de cinco integrantes y brindar tres sesiones para realizar el trabajo. Entregar a cada equipo el instrumento de evaluación sugerido para calificar el experimento.
- ✓ A partir de este momento el docente de realizar un seguimiento y una retroalimentación continuos en cada equipo. Utilizar la Guía para orientar el trabajo experimental de los alumnos.
- ✓ En la tercera sesión solicitar la presentación del experimento y los resultados.

TEMPORALIDAD

Dos semanas.

RECURSOS MATERIALES

Cuaderno.
Hojas de rota folio.
Libro de texto.
Aula digital con conexión a Internet.
Copia: Guía para orientar y organizar el trabajo y Para pensar y hacer experimentos.
Y otros materiales que los equipos de trabajo decidirán.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

Lista cotejable (EVALUACIÓN FORMATIVA).

Se establece para valorar la realización de una Solución de Problemas y Argumentación que favorece la comprensión del átomo y sus manifestaciones.

Escala de ejecución de Producto (EVALUACIÓN FORMATIVA).

Conjuntamente con la guía: *Para hacer y pensar experimentos* se establece una escala de ejecución para evaluar la realización de experimentos como productos de aprendizaje finales de la secuencia didáctica.

Lista cotejable para valorar la Solución de Problemas y Argumentación: ¿Cómo se comportan los átomos?

Situación: en el salón de clase y aula digital.

Condiciones: Después de haber desarrollado la idea de que el átomo es la parte más pequeña de la materia se valora la realización de una Solución de Problemas y Argumentación con la intención de avanzar en la comprensión del átomo y sus manifestaciones.

1. Argumenta y explica el desarrollo histórico de los modelos atómicos.	
2. Describe la estructura básica del átomo a partir de modelos científicos.	
3. Relaciona las explicaciones atómicas con los efectos y manifestaciones observadas en fenómenos o situaciones.	
4. Explica los efectos observados en situaciones cotidianas a partir de las interacciones electrostáticas entre átomos.	
5. Muestra disposición para el trabajo colaborativo.	
6. Manifiesta iniciativa y compromiso por el trabajo.	

A) No. de pasos correctos _____
Proporción de A/B: _____

B) No. de pasos incorrectos _____

Escala de ejecución de Producto.

Calificación de los componentes de un experimento o representación sobre las Interacciones electrostáticas en la materia.

ATRIBUTOS DEL COMPONENTE	CALIFICACIÓN
1. ¿El experimento o representación guarda relación con el problema?	
2. ¿Explica o demuestra los principios científicos señalados?	
3. ¿El proceso realizado en el experimento o representación responde con claridad y sencillez el problema?	
4. ¿Respondió los apartados de la guía: Para pensar y hacer experimentos?	
5. ¿El trabajo demuestra la organización y la presencia de trabajo colaborativo?	
6. ¿Explica los efectos de las interacciones electrostáticas entre los componentes del átomo en experimentos y situaciones cotidianas?	
7. Durante la presentación, ¿Logro el interés y participación?	
8. ¿Los materiales utilizados fueron los adecuados?	

PUNTAJE	
Califique el trabajo conforme a la siguiente escala:	
2 Si el atributo se realizó de forma sobresaliente.	
1 Si el atributo está presente.	
0 Si el atributo no está presente.	

Escala de ejecución de Producto.

Calificación de los componentes de un experimento o representación sobre la Conducción de la corriente y resistencia eléctrica en los materiales.

ATRIBUTOS DEL COMPONENTE	CALIFICACIÓN
1. ¿El experimento o representación guarda relación con el problema?	
2. ¿Explica o demuestra los principios científicos señalados?	
3. ¿El proceso realizado en el experimento o representación responde con	

claridad y sencillez el problema?	
4. ¿Respondió los apartados de la guía: Para pensar y hacer experimentos?	
5. ¿El trabajo demuestra la organización y la presencia de trabajo colaborativo?	
6. ¿Clasifica correctamente materiales conductores y materiales aislantes?	
7. ¿Explica la relación entre la corriente eléctrica y la resistencia eléctrica con el movimiento de los electrones?	
8. Durante la presentación ¿Logro el interés y participación?	
9. ¿Los materiales utilizados fueron los adecuados?	

PUNTAJE	
Califique el trabajo conforme a la siguiente escala:	
2 Si el atributo se realizó de forma sobresaliente.	
1 Si el atributo está presente.	
0 Si el atributo no está presente.	

2. Los fenómenos electromagnéticos y su importancia.

INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA.
COMPETENCIAS FORMAR
<ul style="list-style-type: none"> • Explicar fenómenos y procesos naturales de su contexto a partir de la aplicación del método científico, las teorías y las leyes científicas con la finalidad de indagar las causas, regularidades y consecuencias presentes en un fenómeno natural. • Reconoce los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos, a partir del manejo de la información.
ESTRATEGIA(S)
<p>Solución de problemas y argumentación.</p> <p>A partir de un esquema - modelo científico- que muestra el descubrimiento del principio de inducción electromagnética por parte de Faraday los alumnos explicarán y argumentaran las implicaciones de este principio científico.</p> <p>Visitas y Trabajo colectivo.</p> <p>Los alumnos realizarán una visita al museo de la Luz, actividad que les permitirá conocer la naturaleza de la Luz, mientras que el trabajo colectivo nos permitirá retroalimentar significados y conocimientos.</p>
SECUENCIA DIDÁCTICA (ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE)
<p>I. Mencionar y anotar el tema: Los fenómenos electromagnéticos y su importancia. Señalar que los aprendizajes esperados para este tema son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica las ideas y experimentos relacionados con la inducción electromagnética.

Plantear las siguientes preguntas:

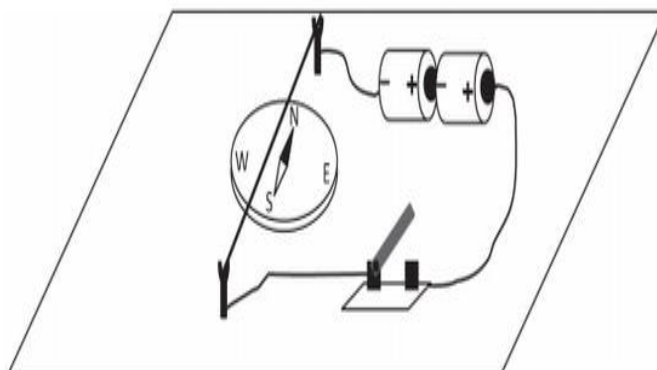
Magnetismo y electricidad.

Todos hemos observado los efectos de un imán sobre algunos cuerpos, de igual forma tenemos una idea sobre la electricidad.

- ¿Existirá alguna relación entre el magnetismo y la electricidad?
- ¿Qué efectos o manifestaciones produce el magnetismo sobre los cuerpos?
- ¿Cómo podemos generar magnetismo en un cuerpo?
- ¿Qué es la inducción electromagnética?
- ¿Qué ideas y experimentos contribuyeron al descubrimiento e invención de la inducción electromagnética?

La corriente eléctrica y el magnetismo.

Hans Christian Oersted (1777-1851), realizó un experimento como el que se muestra:



Preguntas productivas:

- ¿Qué descubrió?
- ¿Qué demuestra el experimento?
- ¿Por qué se mueve la aguja de la brújula?
- ¿Qué se produce y por qué?
- ¿A qué conclusiones nos lleva el experimento?

- Argumenta la importancia del electromagnetismo para producir electricidad y magnetismo.

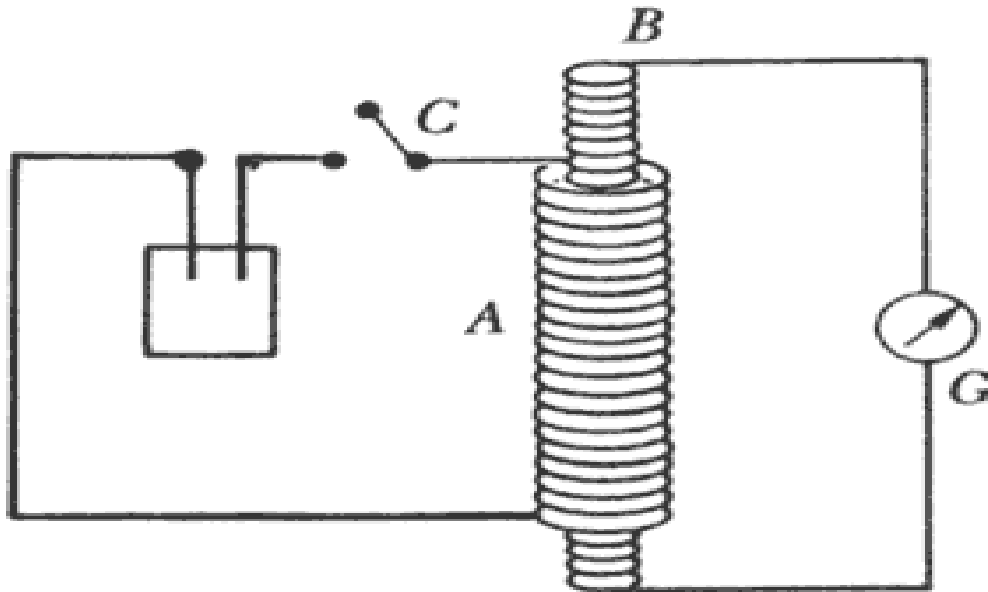
Plantear la pregunta:

- ¿Cómo podemos producir electricidad a partir de la utilización del magnetismo? y
- ¿Producir magnetismo utilizando electricidad?

- II. Entregar a cada alumno una copia de la Solución de problemas y argumentación:

Manifestaciones eléctricas y magnéticas en la materia.

1. Observa el siguiente esquema.



El modelo muestra la relación que existe entre la electricidad y el magnetismo. El sistema que observas reúne las ideas y experimentos de varios científicos que en la historia se interesaron por los fenómenos eléctricos.

2. Preguntas productivas:

- ¿Cuál es la historia detrás del experimento que ahora observas?
- ¿Qué ideas, inventos y descubrimientos reúne el experimento?
- ¿Cómo funciona? y ¿Qué demuestra el experimento?
- ¿En qué cosas o situaciones de la vida cotidiana encontramos la aplicación del principio científico que demuestra el experimento? Para esta pregunta tendrás que explicar cuatro situaciones cotidianas que utilicen o funcione a partir del principio científico que el experimento explica. Observa los ejemplos:



Construye tu propio *electroimán* y explica cómo funciona. La comunicación entre celulares utiliza ondas electromagnéticas.

e) Considera la siguiente información para iniciar tu explicación sobre la historia del experimento:

La historia detrás del experimento comienza con el descubrimiento del magnetismo y la explicación de su naturaleza, los conocimientos magnéticos descubiertos hace tiempo nos han permitido explicar cómo funcionan los imanes y aprovechar las propiedades magnéticas para construir tecnologías, un claro ejemplo es la construcción de brujas, sabes ¿Cómo funciona una brújula? y otra pregunta relacionada ¿A qué le llamamos magnetismo?

Fue con una brújula y el conocimiento de sus implicaciones magnéticas que el experimento anterior comienza a construirse. ¿Cuál es la historia completa detrás del experimento que ahora observas y que además transformo nuestras actividades?

- III. Entregar a cada equipo una copia del instrumento de evaluación para valorar la Solución de problemas planteada.
- IV. Entregar a cada alumno una copia de las páginas 18 a la 27 del texto: Braun, Eliezer. (2003). "IV. ¿Hay relación entre electricidad y magnetismo?" en *Electromagnetismo. De la ciencia a la tecnología*.
- V. A partir de este momento el docente debe mantener un seguimiento y una retroalimentación del trabajo en cada equipo.

VI. Dedicar dos sesiones a la lectura y revisión del texto: *Electromagnetismo. De la ciencia a la tecnología*. Hacer hincapié en las ideas y experimentos realizados por Oersted, Ampere y Faraday mediante preguntas y la modelación de sus experimentos. Conjuntamente con la revisión de los experimentos que propone el libro de texto de los alumnos acerca del Electromagnetismo se logrará proporcionar la información necesaria para resolución de la Solución de problemas y argumentación: *Manifestaciones eléctricas y magnéticas en la materia*.

VII. Plantear algunas preguntas productivas para recuperar las ideas y experimentos que describe el capítulo “IV. ¿Hay relación entre electricidad y magnetismo?” del texto *Electromagnetismo. De la ciencia a la tecnología* sobre la relación entre las manifestaciones eléctricas y magnéticas.

- ✓ Representa mediante un modelo científico (dibujo o esquema) los experimentos que Oersted realizó. ¿Cuál fue su conclusión?
- ✓ ¿Qué modificó Ampere en sus experimentos para demostrar que una corriente eléctrica produce magnetismo?
- ✓ ¿Cuál fue la importancia de inventar el Galvanómetro?
- ✓ ¿Cómo funciona un electroimán?
- ✓ El estudio detenido de los experimentos de Oersted y Ampere le permitieron a Michael Faraday comprender que a partir de una corriente eléctrica se puede obtener magnetismo, pero, se cuestionó lo siguiente: ¿será posible producir electricidad utilizando magnetismo?
- ✓ Describe en qué consistía su experimento para descubrir si el magnetismo produce electricidad.
- ✓ De acuerdo con los resultados observados en su experimento, ¿Cuándo se produce electricidad?
- ✓ Representa con un modelo científico el experimento que Faraday realizó (pág. 25, párrafo cinco).

- ✓ Dibujar el experimento de la pág. 24 en el pizarrón, enseguida, mencionar que a partir de este sistema Faraday realizo muchos otros experimentos para demostrar si los efectos magnéticos producen electricidad.
- ✓ Plantear lo siguiente: Con el experimento de la pág. 25:
 - ¿Qué intento medir o demostrar?
 - En relación con otros experimentos, ¿Qué modifíco o cambio en último experimento?
 - ¿Qué deajo igual?
 - ¿En qué consistió el experimento? (Describe).
 - ¿Qué resultados obtuvo?
 - A partir de sus resultados, ¿Qué Ley o Principio científico estableció? (Conclusión de sus trabajos).

Señalar y enfatizar lo siguiente a los alumnos: Las preguntas planteadas se relacionan con la guía: Para pensar y hacer experimentos que utilizaron para diseñar sus experimentos sobre la corriente eléctrica y los materiales conductores. Es importante decir que el trabajo experimental de Faraday desarrollo el mismo proceso que realizaron en la construcción de sus experimentos. Las respuestas a las preguntas describen las ideas y el diseño de uno de los experimentos que Faraday concibió para demostrar su hipótesis acerca de la producción de una corriente eléctrica a partir del magnetismo.

VIII. Una visita al museo de la Luz le permitirá al alumno conocer las teorías y experimentos que sean realizado en la historia de la ciencia para explicar la naturaleza de la luz y su relación con diversos fenómenos ópticos, fenómenos biológicos, entre otros.

a) Para sacar el máximo provecho a la visita los alumnos deben resolver la siguiente guía de observación y trabajo:

PARE VER EN EL MUSEO DE LA LUZ	
Alumno(a):	Fecha de la visita:
ASPECTOS A INVESTIGAR Y CONOCER	REGISTRO

Teorías y explicaciones sobre la naturaleza de la luz. ¿Qué es la luz?	
¿Qué experimentos demostraron la naturaleza ondulatoria y de partícula que presenta la luz?	
¿Qué tipo de onda es la luz?	
Explica la reflexión y refracción de la luz.	
El espectro electromagnético comprende un conjunto de ondas, una parte de esas ondas se llama espectro visible. Explica, ¿Qué es el espectro visible?	
La composición y descomposición de la luz blanca. Busca y describe experimentos sobre el tema.	
Fenómenos naturales que se explican por la interacción de la luz. Por ejemplo, ¿Cómo se forma un arcoíris? Busca y explica otros ejemplos.	
¿Qué otras cosas me interesaron en mi visita?	

- b) Previendo los tiempos y la flexibilidad que permite una planeación didáctica, se recomienda realizar la visita al museo tres semanas antes del inicio de esta secuencia didáctica. Dedicar tiempo de una sesión a la lectura de la guía y comentar que es oportuno visitar la página en internet del museo: <http://www.museodelaluz.unam.mx/>. No dejar de mencionar la ubicación del lugar.
- c) Realizada la visita y teniendo las guías de observación resultas, iniciar con la secuencia didáctica del tema.
- d) Mencionar y anotar el tema: Características del espectro electromagnético y espectro visible.
- e) Anotar los aprendizajes esperados que se estudiarán:
- Explica algunas características de las ondas en el espectro electromagnético y en el espectro visible.

Plantear las preguntas:

¿Qué ideas y teorías se han inventado para explicar la naturaleza de la luz?

La luz blanca es una onda electromagnética que podemos observar, forma parte de un conjunto de ondas que reciben el nombre de espectro electromagnético, ¿Qué otras ondas forman el espectro electromagnético? y ¿Qué diferencias existen entre estas ondas?

¿Qué relación existe entre el espectro electromagnético y espectro visible?

- Identifica tecnologías relacionadas con los espectros electromagnético y visible.

Preguntas:

¿Cómo viajan las llamas y mensajes entre celulares?

¿Cómo llegan las imágenes y sonidos a nuestros televisores?

¿Cómo llegan las pistas de audio de nuestros celulares hacia un televisor, estéreo o bocina para ser reproducidas?

- f) Socializar en grupos de cinco alumnos los registros, plantear las siguientes preguntas orientadoras:
- ¿Qué aprendí?
 - ¿Qué me gustó más y por qué?
 - ¿Qué fue lo que no entendí bien?
 - ¿Qué otras cosas me interesaron del museo?
- g) Socializar en el grupo las preguntas anteriores, registrar las ideas y experiencias en el pizarrón, destacar las respuestas a las preguntas: ¿Qué fue lo que no entendí bien? ¿Qué dudas tengo?
- Anotar en una hoja de rota folio de La bitácora científica los planteamientos de los alumnos.
 - Propiciar la participación de los alumnos para responder las dudas relacionadas con la pregunta: ¿Qué fue lo que no entendí bien?, anotar en otra hoja de rota folio las explicaciones. La participación y el trabajo colaborativo de los alumnos debe permitir la construcción de significados y conocimientos.
 - Solicitar a los alumnos que planteen las respuestas a las preguntas: ¿Qué me gusto más? Y ¿Qué fue lo que no entendí bien? como preguntas de interés que requieren ser investigadas. Elegir una idea y brindar un ejemplo.
 - Responder las preguntas de interés planteadas por los alumnos, iniciar con la consulta de su libro de texto, programar una sesión en la Red escolar para continuar con la búsqueda de información.
 - Socializar las respuestas a las preguntas de interés en el grupo.
 - TAREA.

El espectro visible y la dispersión de la luz blanca.

La realización de un experimento sobre la composición y descomposición de la luz, nos permitirá comprender características como la descomposición de la luz, el espectro visible, la refracción, entre otras. Señalar que la pregunta del experimento sería: ¿Cómo se forma un arcoíris?

Para el diseño del experimento contesta las preguntas:

1. Menciona los elementos y cosas que están presentes durante la formación de un arcoíris. (Realiza dibujos). En el diseño del experimento los elementos naturales que mencionas se tendrán que modificar o cambiar.

2. A partir de los elementos que participan, *explica* cómo interactúan, es decir, *explica* el proceso que da origen a un arcoíris.
3. ¿Qué ideas y conceptos de la física me ayudarían a explicar la formación de un arcoíris?

Las respuestas a las preguntas 2 y 3 te servirán para elaborar tu hipótesis, en el apartado de las *Predicciones* tendrás que describir lo que obtendrías o bien lo que ocurriría en tu experimento.

Mencionar que para el diseño del experimento se utilizará la guía: Para pensar y hacer experimentos. Entregar a cada alumno copia de la guía:

PARA PENSAR Y HACER EXPERIMENTOS.

El tema es:

El espectro visible y la dispersión de la luz blanca.

El experimento de hoy es:

Descripción:

Materiales:

¿Qué preguntas queremos contestar?

¿Cómo se forma un arcoíris?

Mi hipótesis (mi respuesta) y mis predicciones:

Hipótesis	Predicciones
Pienso que Porque...	Si mi hipótesis es correcta, entonces

Para poner mi hipótesis a prueba:

¿Qué voy a medir o demostrar?	¿Qué voy a modificar?	Dejo igual

Mis resultados

Mis conclusiones

¿Qué conocía o creía antes del experimento?	¿Qué aprendí con el experimento?, ¿Cambio lo que conocía o creía al principio? ¿Por	¿Qué otras cosas me interesarían conocer del tema?

Tomado y adaptado de: Furman y otros. (2009). "Anexos". *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos aires. AIQUE Educación, pág. 259

- Solicitar la demostración de algunos experimentos. Evaluar el trabajo a partir de las ideas y respuestas expuestas en la guía: Para pensar y hacer experimentos.
- Para finalizar la secuencia didáctica vamos a organizar un taller, elegirán libremente los alumnos su taller, en cada taller nuevamente socializaran sus ideas sobre la temática planteada, finalmente cada uno realizara una explicación escrita de lo aprendido en el taller. Durante el trabajo requerimos consultar el libro de texto: *La Luz. En la naturaleza y en el laboratorio* de Ana María Cetto. La biblioteca es un buen lugar para realizar el trabajo. Se sugiere realizar letreros con los nombres de los talleres.
- Los talleres son:
 - ☺ ¿Qué *onda* con la luz y sus *particula*-ridades?
 - ✓ Teorías y explicaciones sobre la naturaleza de la luz.
 - ✓ ¿Qué es la luz?
 - ☺ Lo que si vemos: El espectro visible.
 - ✓ ¿Qué es el espectro visible? y ¿Qué relación existe entre el espectro visible y el espectro electromagnético?
 - ☺ La composición y descomposición de la luz blanca.
 - ✓ ¿Cómo podemos descomponer la luz blanca?
 - ✓ ¿Qué obtenemos al descomponer la luz blanca?
 - ☺ Fenómenos naturales que se explican por la interacción de la luz. Por ejemplo, ¿Cómo se forma un arcoíris?
 - ☺ ¿Cuándo ocurre la reflexión y la refracción de la luz?
- Recoger las explicaciones y evaluarlas con apoyo del instrumento sugerido

TEMPORALIDAD

Dos semanas.

RECURSOS MATERIALES

Cuaderno.

Libro de texto.

Textos de apoyo sugeridos:

- Electromagnetismo*.
- Pláticame de Física. Cuentos sobre la física en lo cotidiano* de Miguel Núñez.
- Cómo funciona la ciencia*.
- La Luz. En la naturaleza y en el laboratorio* de Ana María Cetto.

Aula digital con conexión a Internet.

Copias: Solución de problemas y argumentación: *Manifestaciones eléctricas y*

magnéticas en la materia y Guía: Para ver en el museo de la luz. Diversos materiales que los equipos decidirán.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

Lista cotejable (EVALUACIÓN SUMATIVA).

A través de los indicadores de una lista cotejable se valora la presencia de los componentes de competencia relacionados con la Solución de problemas y argumentación: Manifestaciones eléctricas y magnéticas en la materia.

Criterios de evaluación para valorar una Visita (Guía de observación y trabajo: Para ver en el Museo de Luz). (EVALUACIÓN FORMATIVA).

Mediante el establecimiento una lista de criterios se evalúan los registros realizados por durante una Visita.

Lista cotejable (EVALUACIÓN FORMATIVA).

Los criterios de la lista permiten valorar la presencia de elementos relacionados con el trabajo colaborativo.

Lista cotejable para valorar la Solución de Problemas y Argumentación: Manifestaciones eléctricas y magnéticas en la materia.

Situación: en el salón de clase y aula digital.

Condiciones: Después de haber desarrollado la Solución de Problemas y Argumentación se valora la presencia de los componentes de competencia relacionados con el tema.

1. Describe y relaciona las explicaciones y experimentos de Alejandro Volta, Hans Cristian Oesterd, André Marie Ampère y Michael Faraday en la construcción del principio de inducción electromagnética.	
2. Explica correctamente la relación entre la electricidad y el magnetismo a partir del concepto de inducción electromagnética.	
3. Aplica el principio de la inducción electromagnética en la construcción de experimentos y objetos técnicos (Construcción de un electroimán).	
4. Explica la aplicación del principio de la inducción electromagnética en la construcción de tecnologías.	
5. Argumenta la importancia del electromagnetismo para producir electricidad y magnetismo.	
6. Muestra disposición para el trabajo colaborativo.	
7. Manifiesta iniciativa y compromiso por el trabajo.	

A) No. de pasos correctos _____

B) No. de pasos incorrectos _____

Proporción de A/B: _____

Criterios de evaluación para valorar una Visita (Guía de observación y trabajo: Para ver en el Museo de Luz).

- Todos los apartados de la guía de observación y trabajo: Para ver en el Museo de Luz se respondieron.
- La información recabada es pertinente, relevante y se relaciona correctamente con el indicador.
- Los registros muestran ideas concretas y claras.

- Las explicaciones presentan orden y coherencia.
- Los ejemplos señalados se relacionan con los planteamientos e indicadores.

Lista cotejable para valorar el Trabajo colaborativo.

Situación: Dentro del aula durante la realización de un Taller se observa la presencia de trabajo colaborativo.

1. Presencia de un trabajo colaborativo durante el Taller. Demuestran:	
• Interdependencia positiva: cada participante cumple con un rol, coordinan esfuerzos, comparten recursos, información, etc.	
• Interacción promocional cara a cara: se observa retroalimentación e interacciones entre pares.	
• Habilidades interpersonales: el grupo manifiesta Tolerancia, Empatía y un sentido de Equidad y Justicia entre compañeros.	
2. Sus explicaciones en el reporte escrito, experimento o actividad son claras.	
3. Sus explicaciones en el reporte escrito, experimento o actividad recuperan los principios científicos correctos.	
4. Sus explicaciones en el reporte escrito, experimento o actividad permite apreciar los efectos o componentes del fenómeno.	

A) No. de pasos correctos _____
 Proporción de A/B: _____

B) No. de pasos incorrectos _____

3. La energía y su aprovechamiento.

INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA.
COMPETENCIAS FORMAR
<ul style="list-style-type: none"> • Explicar fenómenos y procesos naturales de su contexto a partir de la aplicación del método científico, las teorías y las leyes científicas con la finalidad de indagar las causas, regularidades y consecuencias presentes en un fenómeno natural. • Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención.
ESTRATEGIA(S)
Proyecto.
A partir de la concepción de actividad propositiva, cada equipo de trabajo definirá, a partir de una inducción sobre el tema general, el propósito o problema que desarrollarán en su respectivo proyecto. Como lo explica Díaz Barriga (2006) al referirse a Perrenoud y su definición del proyecto como estrategia, <i>“el profesor anima y media la experiencia, pero no lo decide todo: el alumno participa activa y propositivamente”</i> .
SECUENCIA DIDÁCTICA (ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE)
La importancia de la energía en nuestras actividades.

a) Mencionar y dictar los aprendizajes esperados:

- Relaciona la electricidad y la radiación electromagnética como manifestaciones de energía.
- Argumenta la importancia de la electricidad y la radiación electromagnética en las actividades humanas.
- Reconocer los beneficios y perjuicios naturales y sociales de producir energía eléctrica.
- Argumenta acciones a favor del consumo sustentable de energía.

b) Identificar y explicar de forma breve a los alumnos los conceptos y las habilidades que establecen los aprendizajes esperados.

PLANEACIÓN.

- Iniciar con la lectura de la siguiente nota periodística:

Transformarán basura en energía para iluminar metro en México

México, 19 abr (PL) La planta de Termovaloración de la Ciudad de México utilizará basura como combustible para iluminar el metro de esta capital, se conoció hoy.

La obra será diseñada, construida y operada por el consorcio Proactiva MedioAmbiente-Veolia, con una inversión de 11 mil 527 millones de pesos (más de 600 millones de dólares).

Para que el proyecto se lleve a cabo la firma deberá construir un parque ecológico en las inmediaciones de la estación Tláhuac del Sistema de Transporte Colectivo Metro.

Jaime Slomianski, titular de la Agencia de Gestión Urbana, indicó que la planta entrará en operación hasta el 2019.

Aseguró que será la primera de su tipo en América Latina, con capacidad para transformar en energía cuatro mil 595 toneladas de desperdicios de los ocho mil que a diario se envían a los depósitos de basura.

Referencia: Prensa Latina. (19 de abril del 2017). *Transformarán basura en energía para iluminar metro en México*, consultada el 24 de abril del 2017 de: <http://www.prensa-latina.cu/index.php?o=rn&id=79728&SEO=transformaran-basura-en-energia-para-iluminar-metro-en-mexico>

- Plantear las siguientes preguntas productivas:

- ¿Qué ventajas y desventajas ofrece la producción de electricidad a partir de la utilización de basura como combustible?
 - ¿Qué otras formas de producir electricidad conoces?
 - ¿Qué ventajas y desventajas ofrecen estas formas de producir electricidad?
 - En nuestro país, ¿Cómo se produce o de dónde se obtiene la electricidad?
 - ¿Qué actividades en nuestra vida cotidiana requieren de energía eléctrica? (Realiza una lista).
 - Sobre las actividades mencionadas, ¿Qué implicaciones económicas y ambientales genera su consumo de electricidad?
 - ¿Qué implicaciones ambientales y riesgos tiene la producción de electricidad?
 - La necesidad por energía cada vez es mayor, nuestra población aumenta (cada año la población en México cuenta con un millón más de personas) y el consumismo de tecnologías que utilizan electricidad crece, ¿Qué acciones relacionadas con el consumo sustentable podemos realizar para reducir los impactos ambientales y económicos de consumir electricidad?
- Socializar las respuestas.
 - Integrar equipos de cinco personas.

EJECUCIÓN.

- Señalar a los equipos que deberán elegir dos preguntas para investigar, las opciones son:
 - En nuestro país, ¿Cómo se produce o de dónde se obtiene la electricidad?
 - ¿Qué implicaciones económicas y ambientales tiene la producción de electricidad?
 - La necesidad por energía cada vez es mayor, nuestra población aumenta (cada año la población en México cuenta con un millón más de personas) y el consumismo de tecnologías que utilizan electricidad crece, ¿Qué acciones relacionadas con el consumo sustentable podemos realizar para reducir los impactos ambientales y económicos de consumir electricidad?
- Responder por equipo las siguientes preguntas orientadoras.
 - ¿Qué actividad realizarían para obtener información y contestar las preguntas?
 - ¿Qué nombre o título tendría su actividad?
 - ¿Qué materiales requieren para su actividad?
 - ¿Qué fuentes de información utilizarían?
 - ¿Qué acciones o pasos requieren hacer para realizar su actividad?
 - ¿De qué forma van a organizar y presentar los resultados de su actividad? (Repuestas a las preguntas).
- Socializar las respuestas a las preguntas anteriores en el grupo.
- Entregarle a cada equipo el Contrato de proyecto.
- Leer el Contrato en voz alta.

CONTRATO DE PROYECTO:

Título del proyecto:

El **Problema** a resolver es:

La **Hipótesis** es:

El **Propósito** del proyecto es:

El **Experimento** o **Actividad** que pensamos realizar consiste en:

Los **Materiales** que vamos a utilizar son:

Para la elaboración del proyecto, las fuentes de información que consultamos son:

En el **Reporte de investigación** deberán aparecer las fuentes de información -libros, páginas de internet, etc.-

La forma en que vamos a **registrar** y **comunicar** los resultados es:

Imagen como se verá su proyecto una vez terminado. En una hoja doble carta dibujen su proyecto, representando las partes y materiales.

Me comprometo a realizar este proyecto aportando lo mejor de mi conocimiento y esfuerzo.


Nombres y firmas de los integrantes del equipo.

- | | | |
|----|-------|--------------|
| 1. | _____ | Firma: _____ |
| 2. | _____ | Firma: _____ |
| 3. | _____ | Firma: _____ |
| 4. | _____ | Firma: _____ |
| 5. | _____ | Firma: _____ |
| 6. | _____ | Firma: _____ |

- Señalar que a partir de este punto el equipo decidirá las acciones y actividades a realizar en la elaboración de un proyecto.
- Entregar copia del cuadro APARTADOS DE UN PROYECTO CIENTÍFICO a cada alumno.
- A través del cuadro explicar a los alumnos los apartados que integrarán su proyecto.
- Docente: Leer en voz alta. Preguntar dudas y dificultades.

APARTADOS DE UN PROYECTO CIENTÍFICO

Apartado	Descripción	Proyecto (EJEMPLO) Tema: Gravitación. Representación gráfica de la atracción gravitacional: Relación con caída libre y peso.	PROYECTO Tema: La energía y su aprovechamiento.
Título	Enunciado que brinde ideas generales sobre el tema desarrollado. Enunciado que despierte el interés.	La atracción entre cuerpos.	

Problema	Pregunta de interés	A y, ay, el amor. No es mentira decir que entre dos personas -que se gustan o no- existe una fuerza de atracción, ¿Qué tipo de fuerza es? y ¿Cómo podemos calcularla?	
Propósito	¿Qué se desea averiguar?	Explicar el tipo de fuerza que existe entre todos los cuerpos.	
Hipótesis	Lo que se supone o piensa como respuesta al problema.	Es una fuerza de acción a distancia.	
Experimento o bien cualquier otra Actividad (Representación, Juego, Organización de un evento.)	Lo que hicieron para desarrollar el Propósito y someter a prueba la Hipótesis.	Vamos a realizar una Representación (Modelo científico) que explique la fuerza que existe entre dos cuerpos, decidimos calcular la fuerza presente entre la tierra y la luna.	
Resultados	¿Qué ocurrió? ¿Qué obtuvieron?	Realización de tablas, gráficas, informes, etc. 	
Conclusiones	¿Qué aprendiste? Es darle respuesta al Problema.	La fuerza presente entre dos cuerpos se llama fuerza gravitacional, su valor depende de la masa y la distancia entre los dos cuerpos. Como es una fuerza universal, se calcula con la Ley de Gravitación Universal.	
Reporte de investigación.	✓ Descripción escrita de cada uno de los apartados anteriores.	<ul style="list-style-type: none"> • Caratula: • Título: • Introducción. • Problema: • Propósito: • Hipótesis: • Experimento o Actividad. • Resultados • Conclusiones: 	

Tomado y adaptado de: Capítulo 2. La conducción de la enseñanza mediante proyectos situados en *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. Pág. 46.

- En base a los apartados del cuadro pedir a cada equipo que socialicen lo que desean realizar. Recuperar las respuestas a las preguntas orientadoras iniciales.
- Enseguida del intercambio, deberán entregar una hoja con todos los apartados contestados.
- Indicar a los alumnos que de acuerdo con el cronograma siguiente realizarán las actividades propuestas:

MOMENTO	ACTIVIDADES	SESIONES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Inicio	Lectura: Contrato de Proyecto y Apartados de un Proyecto Científico. Realización del cuadro: Apartados de un Proyecto Científico.	X							
	Entrega y revisión del cuadro: Apartados de un Proyecto Científico. Realizar correcciones a los elementos del cuadro: Apartados de un Proyecto Científico.		X						
Desarrollo	Visita al aula digital para consulta de información.								
	Organización y diseño del Experimento o Actividad, reportar en el Contrato de proyecto lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Materiales. ✓ Procedimiento (Paso por escrito o diagramas). ✓ Consulta de dudas y preguntas entorno al Experimento o Actividad propuesta. ✓ Reestructuración del Experimento o Actividad a partir de las sugerencias del profesor. 			X	X				
	Ensayo en el laboratorio o espacio requerido del experimento o actividad con materiales.					X			
	Realizar el Experimento o Actividad propuesta para el proyecto y obtener resultados.						X		
Cierre	Elaboración de conclusiones. Elaboración del Reporte de investigación.							X	
	Presentación y Exposición del proyecto. Entrega del informe de investigación.								X

- Entregar a cada equipo una copia del instrumento de evaluación sugerido para calificar el proyecto.
- El seguimiento, retroalimentación y evaluación que el docente brindará a cada equipo se apegará al cronograma anterior.

TEMPORALIDAD

Una semana.

RECURSOS MATERIALES

Hojas de Rota folios

Cuaderno.

Libro de texto.

Copias: Contrato de proyecto y Apartados de un proyecto científico.

Aula digital con conexión a Internet.

Colores, regla y marcadores.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

Rúbrica (EVALUACIÓN SUMATIVA).

A través de una rúbrica se juzgara el desempeño mostrado por los alumnos en la realización de un proyecto científico.

Rúbrica de un Proyecto Científico.

Descripción de la tarea: Mediante la realización de un proyecto científico valorar el desarrollo de los componentes de competencia establecidos para el tema: La energía y su aprovechamiento.

Dimensiones	Criterios de ejecución			
	Muy Bien	Bien	Regular	Necesita Trabajar
	10	9-8	7-6	5
Título	Presenta un título. El enunciado brinda una idea general del tema. Despierta el interés.	Presenta un título. Cumple con alguno de los atributos del título.	Presenta un título. No cumple con ninguno de los atributos.	No presenta un título.
Problema (Pregunta)	Es clara y concreta. Despierta la curiosidad y el interés. No se responde fácilmente.	Falta uno de los elementos.	Cumple parcialmente con las tareas.	No desarrollo varias tareas.
Hipótesis	La suposición es clara y congruente con el Problema.	Es parcialmente clara y congruente con el Problema.	Es ambigua y poco o casi nada congruente con el Problema.	No presenta Hipótesis.
Propósito	Está vinculado al Problema e Hipótesis. Es claro y concreto. Responde a la pregunta: ¿Qué se desea averiguar o hacer?	No cumple con uno de los rasgos del Propósito.	Desarrolla parcialmente los rasgos.	No presenta Propósito.
Experimento o Actividad	Es congruente con el Problema y el Propósito. Somete a prueba la Hipótesis. Es original. Es Funcional. Desarrolla un análisis, control y cuantificación de variables. Relaciona datos, causas, efectos y variables.	No cumple con uno de los elementos.	Realiza parcialmente los elementos.	No realiza ninguno de los elementos.
Materiales	Son adecuados y suficientes. El contrato de proyecto exhibe	Falta uno de los elementos.	Cumple parcialmente con los elementos.	No hay materiales.

	de forma clara su descripción. Todos son empleados en el Experimento o Actividad.			
Resultados y Conclusiones	Se sintetizan en tablas, informes o gráficos. Resultan del Experimento o Actividad. Responden al Problema.			
Reporte de investigación	Presenta de forma estructurada los siguientes elementos: Caratula. Índice. Título. Problema. Hipótesis. Propósito. Experimento o Actividad (Descripción del Procedimiento). Materiales (Desglose de todos los materiales) Resultados y Conclusiones (Realiza tablas, etc.) Fuentes de información (Citar la bibliografía, páginas web, etc.).	Falta uno de los elementos, pero respeta la estructura.	Faltan dos elementos y la estructura es la correcta.	No presento reporte o bien no cumple con la estructura, no con varios elementos.
Comunicación	Es coherente y secuencial. Comunica de forma clara los procesos de planeación y ejecución del proyecto. Emplea diversos recursos: Diagramas, Tablas de datos,	No desarrollo una de las tareas.	Desarrollo parcialmente las tareas.	No comunico resultados o bien no cumplió adecuadamente con las tareas.

	Videos, Conferencias, Rota folios, Notas periodísticas, entre otros. Todo el equipo participa.			
Aplica habilidades científicas.	Su proyecto refleja las siguientes habilidades: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Plantea preguntas. ✓ Recolecta datos mediante la consulta de diversas fuentes. ✓ Planea experimentos o actividades. ✓ Elabora, comprueba o refuta hipótesis. ✓ Analiza resultados y obtiene conclusiones. ✓ Comunica resultados. 	Le faltó desarrollar una de las habilidades.	Desarrollo parcialmente todas las habilidades.	No desarrollo ninguna habilidad.
Trabajo colaborativo.	En general su trabajo refleja iniciativa, perseverancia y compromiso. Cumplió en tiempo y forma con el cronograma de actividades.	En general su trabajo refleja iniciativa, perseverancia y compromiso. Cumplió en un 80% con el cronograma.	Cumplió en un 60% con el cronograma.	No existió trabajo colaborativo.

4. Proyecto: Imaginar, diseñar y experimentar para explicar o innovar.

INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA.
COMPETENCIAS FORMAR
<ul style="list-style-type: none">• Explicar fenómenos y procesos naturales de su contexto a partir de la aplicación del método científico, las teorías y las leyes científicas con la finalidad de indagar las causas, regularidades y consecuencias presentes en un fenómeno natural.
ESTRATEGIA(S)
Experimento o Representación. Como cierre del Bloque de estudio y atendiendo a los aprendizajes esperados que señalan el desarrollo de planes de trabajo por parte de los alumnos mostrando mayor autonomía para la toma de decisiones. Se sugiere la realización de experimentos o representaciones que permitan la explicación y demostración científica de fenómenos eléctricos y magnéticos presentes en la vida cotidiana y que pueden ser recreados en el laboratorio.
SECUENCIA DIDÁCTICA (ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE)
La ciencia detrás de las manifestaciones de la materia. a) Mencionar los aprendizajes esperados: <ul style="list-style-type: none">▪ Elabora de forma más autónoma planes de trabajo que orienten su investigación, mostrando siempre trabajo colaborativo.▪ Utiliza la información experimental o bibliográfica para elaborar explicaciones teóricas.▪ Diseña y elabora tecnologías, experimentos o modelos para explicar fenómenos eléctricos, magnéticos y sus manifestaciones.▪ Reconoce aciertos y dificultades en relación con los conocimientos aprendidos, las formas de trabajo realizadas y su participación en el desarrollo y comunicación del proyecto. b) Identificar y explicar de forma breve a los alumnos los conceptos y las habilidades que establecen los aprendizajes.
PLANEACIÓN. <ol style="list-style-type: none">1. Integrar equipos de cinco alumnos.2. Comunicar que para el cierre del Bloque tendrán que realizar una experimento, modelo científico o representación para explicar alguna de las siguientes preguntas:3. Plantear las siguientes preguntas:<ul style="list-style-type: none">☺ ¿Cómo funciona un motor eléctrico?☺ Fenómenos naturales que se explican por la interacción de la luz. Por ejemplo, ¿Cómo se forma un arcoíris?, ¿Qué otros fenómenos

relacionados con las interacciones de la luz conoces?

- ☺ ¿Cómo hacer un imán?
- ☺ Experimentos de Newton con la luz blanca. ¿Qué hizo y qué demostraron sus experimentos?
- ☺ El color en nuestro entorno, ¿Cuál es la explicación de observar colores en las cosas?
- ☺ La transformación de la energía, ¿Cómo funciona las celdas solares?

4. Pedir que cada equipo elija una pregunta.

5. Mencionar que su trabajo final debe desarrollar los siguientes indicadores:

- Título de la actividad.
- Problema o pregunta a resolver.
- Escribir el propósito del proyecto.
- Explicación de los principios científicos implicados en el funcionamiento del experimento o representación. (Respuesta argumentada a la pregunta).
- Explicación del proceso y los materiales utilizados en la actividad. ¿Qué actividad realice?, ¿Qué utilice? y ¿Cómo lo realice?
- Realizar un cronograma de las acciones para desarrollar la actividad.
- Conclusiones. ¿Qué aprendí con mi proyecto?
- Se sugiere la consulta de los textos:
 - Platícame de Física. Cuentos sobre la física en lo cotidiano de Miguel Núñez.
 - Cómo funciona la ciencia.
 - La Luz. En la naturaleza y en el laboratorio de Ana María Cetto.

6. Señalar que los indicadores se deberán entregar de forma escrita, por lo que tendrán que organizarlos en una guía o formato parecidos a los trabajados en sesiones anteriores (Contrato de proyecto, Para pensar y hacer experimentos, entre otros).

7. Responder por equipo las siguientes preguntas orientadoras.

- ¿Qué actividad realizarían para responder su pregunta?
- ¿Qué materiales requieren para su actividad?
- ¿Qué fuentes de información utilizarían?
- ¿Qué acciones o pasos requieren hacer para desarrollar su actividad?
- ¿De qué forma van a organizar y presentar los resultados de su actividad? (Repuestas a las preguntas).

8. Entregarle a cada equipo el siguiente cronograma, mencionar que deberán organizar las partes que faltan. Recuperar las repuestas de las preguntas anteriores.

MOMENTO	ACTIVIDADES	SESIONES				
		1	2	3	4	5
Inicio	Selección de una pregunta productiva o problema. Organización de las actividades en un cronograma.	X				
Desarrollo						
Cierre						

9. El seguimiento y supervisión del trabajo en cada equipo se realizara a partir del cronograma propuesto.

10. Aplicar el siguiente ejercicio de evaluación por equipo:

- ¿Cuál es el propósito de tu proyecto?
- En tu experimento o modelo científico, ¿Qué conocimientos de la física vas a utilizar para explicar el fenómeno que estudias?
- Describe las partes y explica el funcionamiento o proceso de tu tecnología, experimento, modelo científico o actividad.
- Anota y responder tu pregunta de proyecto (utiliza las repuestas de las preguntas anteriores).
- Para un experimento de Física Juan necesita un imán, en la ferretería le solicita al dependiente que le venda dos imanes, el encargado le muestra cinco imanes con diferentes formas y tamaños.



Juan le pregunta al dependiente: -¿qué imán tiene la menor y cual la mayor fuerza de atracción?-.

-El dependiente le responde que no sabe.-

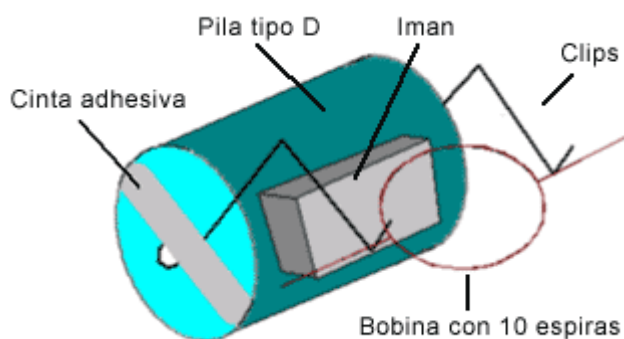
¿Qué experimento realizarías para clasificar los imanes de acuerdo con su fuerza magnética?

11. Entregar copia al equipo del instrumento de evaluación sugerido para calificar el producto de aprendizaje.

12. Después de observar las dificultades que presentan los equipos para construir explicaciones teóricas se brinda la siguiente retroalimentación:

- Retomar una de las preguntas sugeridas para el desarrollo del proyecto científico, por ejemplo: ¿Cómo funciona un motor eléctrico? (Motor

eléctrico casero).



- Realizar el modelo científico de un motor casero. (Dibujarlo).
- Plantear lo siguiente: Para construir una explicación científica sobre el funcionamiento de un fenómeno, experimento o tecnología. ¿Qué cosas requiero pensar y hacer? (Anotar diez cosas).
- Después de observar un fenómeno o construir un experimento o tecnología la formulación de preguntas nos puede ayudar a buscar las ideas y los conceptos relacionados con el fenómeno que deseamos explicar. Retomando el funcionamiento de un motor, ¿Qué preguntas nos ayudarían a construir una explicación? Anotar un ejemplo y solicitar la participación del grupo.
 - a) ¿Qué produce el movimiento de la bobina?
 - b) ¿De qué depende que sea mayor o menor el movimiento (rapidez) de la bobina?
- Responder las preguntas planteadas.
- Solicitar que organicen y construyan una explicación científica con las respuestas anteriores.

TEMPORALIDAD

Cinco sesiones.

RECURSOS MATERIALES

Aula digital con conexión a Internet.

Se sugiere la consulta de los textos:

- Pláticame de Física. Cuentos sobre la física en lo cotidiano de Miguel Núñez.
- Cómo funciona la ciencia.
- La Luz. En la naturaleza y en el laboratorio de Ana María Cetto.

Y otros materiales que los equipos de trabajo decidirán.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

Escala de ejecución de Producto (EVALUACIÓN SUMATIVA).

La escala de ejecución propuesta servirá para valorar los componentes de competencia desarrollados en un experimento, representación o construcción de un objeto técnico.

Escala de ejecución de Producto.

Calificación de los componentes desarrollados en un experimento, representación o construcción de un objeto técnico.

ATRIBUTOS DEL COMPONENTE	CALIFICACIÓN
1. ¿El experimento y objeto técnico guarda relación con el problema?	
2. ¿Explica o demuestra correctamente los principios científicos implicados?	
3. ¿El proceso realizado en el experimento o funcionamiento del objeto técnico responde con claridad y sencillez el problema?	
4. ¿El experimento u objeto técnico es adecuado y útil para la interpretación y aplicación de los principios científicos implicados en el fenómeno?	
5. ¿El trabajo demuestra la organización y la presencia de trabajo colaborativo?	
6. ¿El reporte escrito cumple con todos los indicadores previamente señalados?	
7. Durante la presentación, ¿Logro el interés y la participación?	
8. ¿Los materiales utilizados fueron los adecuados?	

PUNTAJE	
Califique el trabajo conforme a la siguiente escala:	
2 Si el atributo se realizó de forma sobresaliente.	
1 Si el atributo está presente.	
0 Si el atributo no está presente.	

DATOS GENERALES.

Escuela Secundaria Diurna No. 305 "Emilio Rosenblueth"

Ciclo Escolar 2016 - 2017

Ciencias II (con énfasis en Física).

Segundo Grado de la Educación Secundaria.

Prof. Omar Hernández González.

Bloque V. Conocimiento, sociedad y tecnología.

No. de alumnos: 45.

Descripción del resultado o producto de aprendizaje.

Los productos de aprendizaje serán resultado de la aplicación e integración de las competencias y aprendizajes relacionados con la elaboración de proyectos; el rol activo y propositivo de los alumnos en la elaboración de mejores planes de trabajo para la construcción de explicaciones y soluciones evidenciarán que el alumno entiende la importancia de pensar y hacer la ciencia para indagar los principios científicos implicados en los fenómenos físicos. Los productos de aprendizaje logrados y los procesos realizados por parte de los alumnos manifiestan la presencia de una mayor autonomía en la toma de decisiones.

INDICADORES DE DESEMPEÑO: BLOQUE V. CONOCIMIENTO, SOCIEDAD Y TECNOLOGÍA.

- Identifica ideas acerca del origen y evolución del Universo, y reconoce su carácter inacabado.
- Describe a los cuerpos cósmicos presentes en el Universo e identifica evidencias que emplea la ciencia para estudiarlos.
- Reconoce características de la ciencia a partir de los métodos de investigación empleados en el estudio del Universo y la búsqueda de explicaciones.
- Reconoce la relación de la tecnología y la ciencia en el estudio del Universo y la construcción de tecnologías.
- Moviliza competencias para el diseño de experimentos, investigaciones, objetos técnicos (dispositivos) y modelos, con el propósito de explicar fenómenos y procesos del entorno.
- Desarrolla de manera más autónoma proyectos, mostrando actitudes positivas en el trabajo colaborativo.

- Reconoce aciertos y dificultades con los conocimientos aprendidos, las formas de trabajo y su participación en el proyecto.
- Plantea preguntas e hipótesis para crear con imaginación y creatividad soluciones.
- Elabora argumentos y conclusiones a partir de sus investigaciones.
- Sistematiza la información y los resultados de su proyecto, comunicándolos al grupo o a la comunidad, utilizando diversos medios.
- Argumenta los beneficios y perjuicios de las aportaciones de la ciencia y la tecnología en los estilos actuales de vida, en la salud y en el ambiente.
- Presencia de un trabajo colaborativo. Demuestran:
 - ✓ Interdependencia positiva.
 - ✓ Interacción promocional cara a cara.
 - ✓ Habilidades interpersonales.

Los indicadores de desempeño determinan en cada Tema o periodo de trabajo el instrumento y tipo de evaluación.

Evaluación: Aprendizajes requeridos para iniciar el Bloque V.

INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA.
COMPETENCIAS FORMAR
<ul style="list-style-type: none"> • Explicar fenómenos y procesos naturales de su contexto a partir de la aplicación del método científico, las teorías y las leyes científicas con la finalidad de indagar las causas, regularidades y consecuencias presentes en un fenómeno natural. • Reconoce los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos, a partir del manejo de la información.
ESTRATEGIA(S)
Representación.
SECUENCIA DIDÁCTICA (ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE)
<p>Otros Conductores.</p> <p>1. Plantear: Tenemos conductores y superconductores (pág. 199 del libro de texto) de la corriente eléctrica, pero, ¿Qué ocurre si introducimos los cables de un circuito eléctrico en un vaso con gatorade? (Realizar la demostración experimental).</p>

2. ¿Cuál es la explicación de que la mezcla de gatorade conduzca la corriente eléctrica? (Registrar las respuestas de los alumnos en el pizarrón, las ideas representan las posibles hipótesis y conocimiento previos).
3. Mencionar al grupo que, a partir de las hipótesis el siguiente paso en la ciencia es construir explicaciones o soluciones al problema. ¿Qué acciones realizarías para encontrar una explicación a las preguntas iniciales?
4. Mencionar: Cada uno de ustedes deberá anotar en una hoja todo lo que haría para encontrar una respuesta a la pregunta: ¿Cuál es la explicación de que la mezcla de gatorade conduzca la corriente eléctrica?. Debes hacer una descripción detallada de lo que piensas hacer, de los materiales que necesitas y del propósito de tu trabajo. Las ideas expresadas deben mostrar orden y ser claras.
5. Realizar la caratula del Bloque V. Conocimiento, sociedad y tecnología.
6. Entregar copia de los indicadores de desempeño a los alumnos del Bloque V.
7. Leer los indicadores e identificar los aprendizajes declarativos, procedimentales y actitudinales que señala cada enunciado. Utilizar colores para la identificación.

TEMPORALIDAD

Dos sesiones.

RECURSOS MATERIALES

Un circuito eléctrico, un vaso con gatorade.
Marcadores.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Criterios de evaluación para valorar una Descripción sobre las acciones para responder un problema o pregunta de interés. (EVALUACIÓN DIAGNOSTICA).

Mediante los criterios establecidos para una descripción se observara la sistematización y organización de las ideas para resolver un problema o pregunta de interés. Los criterios permitirán valorar la presencia de los Aprendizajes requeridos para iniciar el Bloque, que se establecieron en la Secuencialización de los aprendizajes esperados.

Criterios de evaluación para valorar una Descripción sobre las acciones para responder un problema o pregunta de interés.

- Las ideas presentan orden y coherencia.
- Las ideas descritas señalan con claridad las acciones, materiales y propósitos de su trabajo.
- La descripción comunica con claridad la actividad propuesta.
- La descripción de la solución es imaginativa en relación con el problema.

Bloque V. Conocimiento, sociedad y tecnología.

INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA.
COMPETENCIAS FORMAR
<ul style="list-style-type: none">• Explicar fenómenos y procesos naturales de su contexto a partir de la aplicación del método científico, las teorías y las leyes científicas con la finalidad de indagar las causas, regularidades y consecuencias presentes en un fenómeno natural.• Reconoce los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos, a partir del manejo de la información.
ESTRATEGIA(S)
<p>Representación</p> <p>La construcción por parte del alumno del Juego: Estrellas y Hoyos Negros en el Universo (Origen y Evolución) favorecerá el desarrollo de los aprendizajes esperados relacionados con el conocimiento del Universo.</p> <p>Proyecto.</p> <p>La realización de proyectos exigirá del alumno la movilización de competencias relacionadas con la planeación y el desarrollo de procesos para la construcción de explicaciones científicas que le permitan comprender y explicar el funcionamiento de algunas tecnologías empleadas en la comunicación y en la medicina.</p>
SECUENCIA DIDÁCTICA (ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE)
<p>1. <i>El universo.</i></p> <p>I. Identificar de la lista de indicadores los aprendizajes esperados relacionados con el tema. Explicar brevemente los conceptos y habilidades que establecen los aprendizajes.</p> <p>II. Anotar el título. Juego: Estrellas y Hoyos Negros en el Universo (Origen y Evolución)</p> <p>1. Plantear la situación inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Los seres humanos somos parte de algo que llamamos Universo. Las explicaciones y conocimientos que por siglos la ciencia ha construido sobre su naturaleza solo han servido para plantearnos nuevamente la pregunta de numerosas generaciones: ¿Qué es el Universo? Las respuestas a esta pregunta están relacionadas a la explicación y comprensión de nuestra propia existencia.<input type="checkbox"/> Solicitar comentarios a la situación inicial.<input type="checkbox"/> Registrar las respuestas a la gran pregunta: ¿Qué es el Universo? en el pizarrón.<input type="checkbox"/> Como respuesta a la pregunta, solicitar a los alumnos el planteamiento de preguntas sobre el universo. Señalar que estas preguntas se retomarán y responderán más adelante. <p>2. Para organizar y ampliar las ideas de los alumnos presentar y desarrollar el</p>

siguiente cuadro CQA.

<i>Del universo</i>		
¿Qué conozco? (C)	¿Qué me gustaría conocer y aprender? (Q)	¿Qué aprendí? (A)

- ✓ La realización del cuadro nos permite propiciar una lluvia de preguntas, hipótesis, creencias e ideas que los alumnos han adquirido en torno al tema. La información recopilada representa el material inicial para la elaboración de un Proyecto, el diseño de un Experimento, la elaboración de una Solución de Problemas y Argumentación entre otras posibilidades de productos de aprendizajes y metodologías activas. Como primer producto de aprendizaje del Bloque V. los alumnos construirán el Juego: Estrellas y Hoyos Negros en el Universo (Origen y Evolución).
3. Mencionar que algunas de las ideas y preguntas se explican contando: La historia sobre el origen y evolución del Universo, algunos temas relacionados con el conocimiento del Universo son: (anotar la siguiente lista en el pizarrón)
- Teorías sobre el origen del universo.
 - Cuerpos cósmicos que lo forman.
 - La existencia de Hoyos negros.
 - La existencia y génesis de las estrellas.
 - ¿De qué está hecho el universo?
 - ¿Cuál es el futuro del universo?
 - Los avances científicos y tecnológicos que han permitido estudiar el Universo.
 - Nombres de científicos que han creado explicaciones e inventos importantes para la comprensión del Universo.
4. Señalar al grupo que la historia acerca del origen y evolución del universo la tendrán que contar representado los puntos anteriores en un juego; juego parecido al de las escalares y serpientes. Mostrar al grupo un juego de serpientes y escalares, explicar brevemente su dinámica.
5. Mencionar que la idea básica del juego de serpientes y escaleras servirá para realizar el Juego: Estrellas y Hoyos Negros en el Universo (Origen y Evolución).
6. Entregar a cada alumno el siguiente formato o plantilla para el juego y la información de los numerales 7 al 15.

idea correcta sería las teorías sobre el origen del Universo: el Big Bang.

9. Las casillas con hoyos negros nos hacen descender casillas, mientras que los cometas permitirán saltar casillas, los cometas representados deben ser diferentes.
10. El juego tendrá las dimensiones equivalentes a un área de un metro cuadrado.
11. Puedes elegir otras opciones de juego, por ejemplo una lotería.
12. Tendrán siete sesiones para realizar y presentar el juego. El siguiente cronograma te permitirá organizar tu trabajo.
13. En la segunda y tercera sesiones dispondrán de los recursos de la Red Escolar y la biblioteca. Deberán investigar los contenidos de cada uno de los temas a representar en el juego. Los contenidos totales son 14, para cada uno se tendrá que realizar algún tipo de organizador gráfico: cuadro sinóptico, mapa conceptual, entre otros.
14. Por equipo deberán describir las acciones y actividades a realizar en el resto de las sesiones.

MOMENTO	ACTIVIDADES	SESIONES						
		1	2	3	4	5	6	7
Planeación	Organizar todas las actividades en el cronograma.	X						
Elaboración								
Presentación	La presentación del juego se realizará en dos grupos de la escuela. A partir del contenido del juego se explicará en los grupos la pregunta que es el Universo.							

15. Los equipos de trabajo serán de cuatro integrantes.
16. El seguimiento y retroalimentación que el docente realizará en cada equipo se apegará al cronograma propuesto.
17. Entregar copia del instrumento de evaluación sugerido a cada equipo para calificar su producto.

2. Proyecto: imagina, diseña y experimentar para explicar o innovar.

- I. Para la realización del primer Proyecto se desarrolla el tema: *La tecnología y la ciencia en los estilos de vida* propuesto por el Bloque.
- II. Identificar de la lista de los indicadores los aprendizajes relacionados con el tema.

1. Comentar y dictar la primera situación:

Las explicaciones eléctricas y magnéticas se han utilizada para la construcción de diferentes tecnologías en la comunicación y en la medicina, las aplicaciones tecnológicas de las explicaciones atómicas han servido para generar tratamientos y formas de diagnosticar diversas enfermedades. ¿Qué principios de la física explican el funcionamiento de las siguientes situaciones?

- ☺ Tratamientos para el cáncer (Radio terapia).
- ☺ Las radiografías de órganos y huesos (Radiología).
- ☺ Las resonancias magnéticas para el diagnóstico.

2. Solicitar la participación de los alumnos. Registrar sus respuestas en el pizarrón.

3. Comentar la segunda situación:

En días recientes me compre un karaoke, el dependiente me explico que puedo enviar las pistas de música de mi celular a la bocina para reproducirlas, aún no encuentro la forma de conectar ambos aparatos, pero, resulta interesante saber cómo éstas y otras tecnologías de la comunicación: celulares, pantallas de televisión, los controles remoto, teléfonos inalámbricos, audífonos sin cables, radio comunicadores, entre otras tecnologías. Tú qué piensas, ¿Cómo funcionan estas tecnologías? (Lo aprendido en los Bloques anteriores te puede ayudar a responder la pregunta).

4. Solicitar la participación de los alumnos. Registrar sus respuestas en el pizarrón. Varias respuestas o ideas coincidirán con el uso del bluetooth, por lo que se sugiere la pregunta: ¿Qué fundamentos de la física tienen el wifi y el bluetooth?

5. Como siguiente acción, se integraran equipos de seis integrantes.

6. Reunidos en equipo se les indicará que tendrán que realizar para cada situación un contrato de proyecto con su respectivo cronograma. Su primera tarea será realizar un borrador de su contrato y cronograma para la primera situación.

7. Presentar el siguiente cronograma a cada alumno:

MOMENTO	ACTIVIDADES	SESIONES							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Inicio	1. Integrarse a un equipo de trabajo. 2. Realizar el borrador de un contrato de proyecto y un cronograma.	X							
	1. Entregar copia del contrato y el cronograma a computadora (sin datos).		X						

	2. Reunidos en equipo discutir y contestar los apartados de su contrato. 3. Establecer las actividades a realizar en su cronograma. 4. Entregar el contrato y el cronograma contestado al profesor.									
	1. Recibir las correcciones del contrato y cronograma. 2. Corregir las correcciones hechas por el profesor al contrato y cronograma.			X						
Elaboración	1. Iniciar con las actividades propuestas en su cronograma.				X	X	X	X		
Presentación	1. Comunicación de su proyecto. 2. Entrega de su reporte.									X

8. Mencionar que a partir de la entrega del cronograma el trabajo tendrá la duración de una semana y media.

9. A partir del cronograma establecido se realizara el seguimiento y retroalimentación.

10. Entregar a cada equipo el instrumento de evaluación sugerido para calificar el producto.

11. Para la segunda situación deberán realizar el diseño de un cartel parecido a los realizados por la UNAM, que se conocen como: UNAMirada a la ciencia.

TEMPORALIDAD

Cuatro semanas

RECURSOS MATERIALES

Aula digital con conexión a Internet.

Se sugiere la consulta de los textos:

- ¿De qué está hecho el universo? Materia oscura y energía oscura de Tonatiuh Matos.

Y otros materiales que los equipos de trabajo decidirán.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

Escala de ejecución de Producto (EVALUACIÓN SUMATIVA).

La escala de ejecución propuesta servirá para valorar los componentes de competencia desarrollados en un experimento, representación o construcción de un objeto técnico.

Escala gráfico-descriptivas para valorar la realización de un Proyecto.

Con la escala se pretende describir las ejecuciones realizadas por los alumnos para la realización de un proyecto.

Escala de ejecución de Producto.

Calificación de los componentes desarrollados en una representación. Juego: Estrellas y Hoyos Negros en el Universo (Origen y Evolución).

ATRIBUTOS DEL COMPONENTE	CALIFICACIÓN
1. ¿Las representaciones presentan orden cronológico?	
2. ¿Representa ideas fundamentales sobre el origen y evolución del Universo?	
3. ¿Describe cuerpos cósmicos presentes en el Universo?	
4. ¿Muestra tecnologías relacionadas con el estudio y exploración del universo?	
5. ¿Su representación muestra fenómenos y procesos relacionados con el origen y evolución del Universo?	
6. ¿Señala los nombres de científicos destacados en el estudio del Universo?	
7. Durante la realización de la actividad se observaron actitudes positivas que favorecen el trabajo colaborativo.	

PUNTAJE	
Califique el trabajo conforme a la siguiente escala:	
2 Si el atributo se realizó de forma sobresaliente.	
1 Si el atributo está presente.	
0 Si el atributo no está presente.	

Escala gráfico-descriptiva para valorar la realización de un Proyecto.

Condiciones: Después de haber desarrollado los elementos de un proyecto se valora su grado de pertinencia. Marcar con una X el atributo que mejor describa lo realizado.

- ¿Hasta qué punto su cronograma se cumplió?
 - Todo, haciendo evidente la presencia de un rol activo y propositivo de todos.
 - La mitad, sin mantener un esfuerzo constante.
 - Parcialmente, con pequeños episodios de trabajo consistente.
 - Nada del cronograma se realizó.
- ¿En qué medida los apartados de su contrato de proyecto se respondieron?
 - Todos, de forma sobresaliente.
 - La mayoría, cumpliendo con los criterios.
 - Algunos, sin exhibir un esfuerzo y dedicación.
 - Un par de ellos, sin llegar a ser completamente congruentes.
- ¿La pregunta e hipótesis son congruentes e imaginativas?
 - Si, de forma sobresaliente.
 - Si, cumplen con los criterios.
 - Si, parcialmente.
 - No, ausentes los criterios.
 - No comprendieron lo solicitado.
- ¿En qué medida los argumentos y conclusiones demuestran la realización de un proceso de pensar y hacer?
 - Todos los argumentos y conclusiones demuestran la realización de un proceso, son congruentes.
 - Parcialmente los argumentos y conclusiones demuestran el proceso.

- Los argumentos y conclusiones son textos copiados y pegados.
- El equipo tiene dificultades para argumentar y establecer conclusiones
5. La actividad realizada es adecuada y útil para la explicación e interpretación de los principios científicos implicados en el fenómeno.
- Si, tanto el proceso como las explicaciones de la actividad son adecuados.
- No, el proceso y las explicaciones de la actividad no guardan relación con varios elementos del contrato.
- Parcialmente el proceso y las explicaciones de la actividad responden lo planteado en el contrato de proyecto.
- La actividad presentada no guarda relación, no demuestra un proceso de pensar una solución.
6. Durante el proceso el grupo manifestó iniciativa y compromiso por el trabajo.
- Siempre
- La mayoría de las veces
- De forma regular.
- Ocasionalmente.
7. Presencia de un trabajo colaborativo. Demuestran:
- Interdependencia positiva: cada participante cumple con un rol, coordinan esfuerzos, comparten recursos, etc.
- Siempre
- La mayoría de las veces
- De forma regular.
- Ocasionalmente.
- Interacción promocional cara a cara: se observa retroalimentación e interacciones entre pares.
- Siempre
- La mayoría de las veces
- De forma regular.
- Ocasionalmente.
- Habilidades interpersonales: el grupo manifiesta Tolerancia, Empatía y un sentido de Equidad y Justicia entre compañeros.
- Siempre
- La mayoría de las veces
- De forma regular.
- Ocasionalmente.
8. ¿La comunicación de los resultados es clara y los recursos empleados son adecuados?
- Si, son adecuados los recursos y todos los integrantes demuestran conocimiento de su trabajo.
- Si, los recursos son suficientes y solo algunos integrantes demuestran conocimiento del trabajo.
- No existe presencia de organización, todo es improvisado.
- La presentación la realiza un solo integrante.
9. ¿Consiguió el equipo realizar un plan de trabajo mejor diseñado y organizado?
- Si, los avances son sobresalientes en muchos aspectos del desarrollo del proyecto.
- Si, los avances fueron suficientes y necesarios para cumplir con el proyecto
- Parcialmente consiguieron realizar algunos aspectos del proyecto.
- No, las evidencias indican que no existen avances.

COMENTARIO

8.12. Plan de evaluación de las acciones implementadas.

En este apartado vamos a establecer los criterios e instrumentos que nos permitirán valorar y juzgar la pertinencia de las acciones implementadas durante la ejecución del Plan de Intervención. Partiendo de la Problemática significativa, de los fundamentos que desarrolla el Plan de Intervención, de los Supuestos y de los Propósitos deseables, se establecen las formas de evaluación que permitan orientar las observaciones, descripciones y reflexiones sobre las respuestas logradas durante el desarrollo de la articulación entre los procesos de indagación científica y las metodologías activas como estrategia para reducir la presencia de un conocimiento inerte y frágil que establece el presente Proyecto.

Criterios para orientar las observaciones y diseñar los instrumentos de evaluación del Plan de Intervención:

- ✓ Ante la dificultad que presentan los jóvenes para utilizar y transferir lo aprendido a situaciones de su vida cotidiana observar a partir de la articulación entre las metodologías activas y el ciclo de la indagación la presencia de aprendizajes relevantes.
- ✓ Identificar la presencia de acciones y actitudes en los alumnos que muestren la adopción de un rol activo y propositivo durante el desarrollo de las secuencias didácticas.
- ✓ A partir de las acciones didácticas propuestas observar y describir el proceso de retroalimentación que los alumnos establecieron como recurso para organizarse, pensar y construir una solución a un problema planteado.
- ✓ Identificar en los productos de aprendizajes la contextualización de los aprendizajes esperados.

La arraigada concepción de la evaluación como proceso centrado en la cuantificación numérica de los procesos y productos de aprendizaje es reduccionista e insuficiente en un contexto global y cambiante, la evaluación debe propiciar una continua retroalimentación entre los actores educativos y las estrategias para favorecer el logro y el desarrollo de competencias más complejas.

La evaluación como un instrumento formativo requiere considerar elementos como:

- ✓ Una actuación autónoma pero también colaborativa. Privilegiando la equidad y la igualdad.
- ✓ La toma de decisiones asertivas frente a una sociedad que acrecienta sus bancos de información y aumenta exponencialmente la creación y uso de nuevas tecnologías.
- ✓ *Pensar y hacer* a partir de lo que se sabe. Para Brunner (2000) este punto implica privilegiar el desarrollo de “*funciones cognitivas*”.
- ✓ Tener la capacidad de adaptarse ante los cambios.
- ✓ Favorecer en las personas la idea de un proceso continuo de formación y aprendizaje.
- ✓ Tener la capacidad de interpretar y aplicar sus aprendizajes en situaciones reales.
- ✓ Entre otras situaciones.

Para Frade (2008), los desempeños o las formas de actuación representan el capital que posibilita una mejor y mayor participación dentro de la imperante dinámica social. La evaluación de las ciencias en la educación básica se centra en valorar y juzgar el desempeño mostrado por un alumno durante su proceso para pensar y hacer ciencia en el laboratorio y en su vida cotidiana.

Es importante recordar que el Proyecto de Intervención se desarrolla bajo las orientaciones y principios pedagógicos de un modelo educativo que favorece un enfoque de enseñanza basado en competencias, por lo tanto, la noción de evaluación se centra en la observación y valoración del grado o nivel de dominio de los componentes declarativos, procedimentales y actitudinales que integran una determinada competencia. Las implicaciones de formar al alumno en un proceso donde el pensar y actuar sea producto del saber, obliga a los docentes a trascender sus ideas y herramientas de evaluación por una concepción y una serie de estrategias que recuperen los elementos esenciales durante un proceso de

enseñanza y aprendizaje. Para Villalobos (2011) la concepción integradora y formativa de la evaluación forma parte de una nueva Cultura de la Evaluación.

Para Villalobos (2011) y Carlos (2010) la nueva Cultura de la Evaluación en una enseñanza basada en competencias se caracteriza por lo siguiente:

- ✓ La evaluación se enfoca en valorar los procesos de aprendizaje.
- ✓ Se valoran tanto los resultados como las estrategias.
- ✓ A partir de un juicio valorativo de las ejecuciones o desempeños que caracterizan a una competencia se realiza una toma de decisiones acerca de la acreditación, promoción y certificación de la persona evaluada.
- ✓ A través de apoyos y retroalimentación se busca la mejora en los alumnos.
- ✓ La recolección de evidencias y datos acerca del *Saber Hacer* se realiza a través de criterios, indicadores y parámetros de desempeño.
- ✓ A través de los criterios se valora la calidad del desempeño y grado de dominio de los componentes de una competencia.
- ✓ Los instrumentos de evaluación le brindan al alumno la información necesaria acerca de las expectativas y ejecuciones que debe realizar.
- ✓ La evaluación debe entenderse como una oportunidad de aprendizaje para ambos actores educativos.
- ✓ Establecer un proceso de evaluación centrado en la observación y la valoración de los procesos y las habilidades desarrollados por los alumnos. Una evaluación integral requiere articular las distintas modalidades: evaluación Formativa, Autoevaluación y Co-evaluación.

Las acciones en nuestro Plan de Intervención surgieron a partir de la premisa de potencializar el *saber hacer del alumno para pensar y hacer la ciencia* desde una planeación didáctica que articula proceso de indagación y desarrollo de metodologías activas con una evaluación basada en la observación de las formas

de actuación. Los rasgos descritos para una nueva Cultura de la Evaluación se recuperan en los instrumentos de evaluación propuestos para cada una de las secuencias didácticas, de esta forma las acciones pedagógicas y las oportunidades de aprendizaje que desarrollamos a través la evaluación se complementan como estrategia para atender la Problemática significativa acerca de la presencia de un conocimiento frágil e inerte que dificulta en los alumnos de segundo grado la contextualización de sus aprendizajes a situaciones de su vida cotidiana.

Los instrumentos sugeridos para el seguimiento y observación de las acciones del Plan de Intervención se agrupan a partir de los criterios de funcionalidad que propone Arreola (2013):

1. La *evaluación diagnóstica*: se valora la presencia de aprendizajes esperados requeridos y competencias previas.
2. La *evaluación formativa*: una función es brindarle al alumno retroalimentación, otra, representa el mejor momento para <<rectificar, aprender y regular el aprendizaje>>.
3. La *evaluación sumativa*: su fin es valorar tanto los resultados como las estrategias utilizadas en el proceso de aprendizaje.

La obtención de evidencias en torno a la presencia de aprendizajes relevantes sobre conocimientos frágiles e inertes y la valoración de las acciones del Plan se registrarán en los siguientes instrumentos de evaluación:

Instrumentos de evaluación del Plan de Intervención	
<p>Relacionados con las competencias científicas, los procesos de pensar y hacer la ciencia y los aprendizajes esperados en cada secuencia didáctica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rubrica. 2. Listas de cotejo. 3. Escala de ejecución de producto. 4. Guías de observación y trabajo. 5. Escala grafico-descriptivas. 6. Criterios de evaluación. 	<p>Relacionados con el registro de evidencias sobre la construcción de aprendizajes relevantes y significativos y las respuestas a las acciones implementadas por el Plan de Intervención:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diario de Clase. 2. Guía de Observación. 3. Entrevista semiestructurada o abierta.

En vista de que Perkins (2000) establece que algunas formas de evaluación constituyen un factor que propicia la existencia de conocimientos frágiles entre los alumnos, me atrevo a creer y a considerar -y con esto estoy recuperando uno de los supuesto citados-, que la adopción de una evaluación basada en competencias representa una oportuna estrategia de intervención frente al propósito de disminuir las manifestaciones de un saber frágil: saberes olvidados, incapacidad para utilizar los aprendizajes, mecanizaciones desvinculas de toda actividad de comprensión, entre otras.

Para la obtención de evidencias sobre los efectos y las respuestas que ha generado el Plan de Intervención se utilizan como instrumentos de evaluación: un Diario de Clase, una Guía de Observación y una Entrevista semi-estructurada.

Diario de Clase

Con el diario de clase propiciamos la autoevaluación y la reflexión en el alumno sobre su proceso de aprendizaje. Tiene como finalidad recoger las opiniones y comentarios sobre las actividades realizadas durante una secuencia didáctica o bien periodo de estudio.

Un diario de Clase permite:

- Promover la autoevaluación, nos interesa conocer sus dificultades sobre las tareas y planteamientos propuestos para cada secuencia didáctica.
- Privilegiar el registro libre y contextualizado de las observaciones. Para efectos de observar la presencia de aprendizajes relevantes y significativos sobre la existencia de saberes mecánicos vamos a considerar, tomando como base los tipos de preguntas que considera una enseñanza por indagación, preguntas de acción como: ¿En qué situaciones de la vida cotidiana utilizaría lo aprendido? y ¿De qué forma?
- Servir de insumo para verificar el nivel de logro de los aprendizajes.

La elaboración del Diario de Clase que establecemos considera los siguientes criterios y elementos:

- Se realizara los días martes y jueves por el tiempo que dure el Cuarto bimestre, el propósito de su elaboración consiste en registrar tanto comentarios como la contextualizaciones de los aprendizajes desarrollados después de una secuencia didáctica. .
- Los registros y observaciones se realizarán en hojas blancas y estarán orientados por preguntas.
- El seguimiento y revisión de los Diarios se realizará los días viernes de cada semana.
- La reflexión y retroalimentación entre pares y docente-alumno, acerca del contenido del diario se desarrollara los días martes.

Las preguntas orientadoras para el Diario de Clase serán las siguientes:

1. ¿Qué aprendí hoy?
2. ¿Qué me gustó más y por qué?
3. ¿En qué situaciones de la vida cotidiana utilizaría lo aprendido? ¿De qué forma?
4. ¿Qué fue lo que no entendí bien? ¿Qué dudas tengo? ¿Qué puedo hacer?
5. ¿Qué fue lo más difícil?

Guía de observación.

Frente a la existencia de un conocimiento frágil e inerte y después de haber implementado las acciones propuestas en nuestro Plan, debe observarse en la actuación del alumno unas actitudes y habilidades contrarias a la memorización para considerar la posibilidad de que la Propuesta de Intervención favorece el desarrollo de aprendizajes relevantes y significativos. Los indicadores en la guía recuperan los rasgos que caracterizan la presencia y desarrollo de un aprendizaje relevante y significativo durante una secuencia didáctica o proceso de enseñanza-

aprendizaje que favorece un rol activo y una continua retroalimentación para pensar y hacer la ciencia entre alumnos.

Guía de observación.	
Grupo:	Fecha:
Tema:	
Aspectos a observar (Indicadores)	Registro
1. ¿Las explicaciones y conclusiones recuperan los aprendizajes esperados?	
2. La contextualización de los aprendizajes logrados se observan en los ejemplos proporcionados por los alumnos.	
3. Existe un proceso de retroalimentación dentro de los equipos.	
4. ¿Se observa un rol activo o parcial durante el trabajo en equipo?	
5. Las ideas y explicaciones expuestas por los alumnos ¿Qué elementos o rasgos las caracterizan?	
6. ¿Qué demuestran los productos de aprendizaje finales?	
7. ¿En qué medida las participaciones han aumentado?	
8. ¿Con qué frecuencia los alumnos se acercan a consultar sus ideas y dudas?	
9. En relación a los alumnos, ¿Qué elementos de una enseñanza por indagación se observan?	

La realización de la Guía de Observación se implementará durante todo el proceso que comprenda cada una de las secuencias didácticas.

Entrevista semi estructurada.

Para conocer la percepción que tienen los alumnos acerca de la ciencia después de haber trabajado con un proceso de enseñanza-aprendizaje que favoreció la indagación científica y la realización de diversas metodologías activas se realiza un conjunto de entrevistas a los alumnos de 2° grado. La entrevista tiene como propósito conocer la opinión que tienen los alumnos sobre la Física y su relación con sus actividades cotidianas, las expresiones manifestadas nos permitirán conocer la relevancia de los aprendizajes logrados.

Mi experiencia con la Física.

1. ¿Qué piensas acerca de la física?
2. ¿Consideras que lo aprendido en la asignatura de Física te sirve en tu vida cotidiana? y ¿En qué situaciones utilizarías lo aprendido y para qué?
3. ¿Encuentras algún cambio en la forma de aprender ciencias? y ¿Qué piensas acerca de las actividades que trabajaste (proyectos, diseño de experimentos, entre otras actividades)?
4. ¿Qué significa para ti "*Pensar y hacer Física*"?

9. INFORME DE RESULTADOS.

9.1. Análisis e interpretación de los resultados.

Los instrumentos propuestos para el seguimiento de las acciones implementadas: el diario de clase, la guía de observación, la realización de una entrevista y los instrumentos de evaluación que se diseñaron para la valoración de las competencias en cada secuencia didáctica, permitieron identificar aspectos, factores y obstáculos relacionados con el desarrollo y la presencia de aprendizajes relevantes y significativos en los alumnos de 2° grado; los elementos que se describen representan los desempeños y cambios observados en los alumnos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje que articuló la habilidad indagatoria y la realización de metodologías activas que favorecieron la competencia del *“saber hacer del alumno para pensar y hacer la ciencia en la educación básica”*.

Sobre la guía de observación, ésta se realizó para cada una de las secuencias didácticas, los registros describen aspectos y factores relacionados con el desarrollo de aprendizajes relevantes y significativos a partir de la implementación de acciones didácticas que generaron una enseñanza activa, colaborativa y basada en el desarrollo de la indagación científica como proceso que orienta a los alumnos en la tarea de pensar y reconstruir la ciencia y sus principios para conocer y explicar los fenómenos físicos del mundo natural.

Para la descripción y organización de los resultados obtenidos durante la implementación del plan de acciones vamos a sistematizar la información registrada en las guías de observación, las ideas expresadas por los alumnos en sus diarios de clase y las respuestas a la entrevista: mi experiencia con la Física mediante una lista de categorización. Las categorías construidas describen las principales habilidades científicas y actitudes que manifiesta un alumno que construye sus aprendizajes científicos a partir del desarrollo de procesos de indagación que son mediados por una enseñanza y una serie de metodologías activas e interactivas.

Como se realizará en el diagnóstico de la problemática significativa del presente proyecto, nuestras categorías nos permitirán contrastar y comparar los

fundamentos teóricos que caracterizan la naturaleza de aprendizajes relevantes y la construcción de procesos de indagación con las formas de actuación y las múltiples expresiones que manifestaron los alumnos durante la implementación de las acciones pedagógicas basadas en la indagación y las estrategias activas utilizadas para favorecer la construcción de aprendizajes relevantes sobre las implicaciones y dificultades que han tenido sus saberes frágiles a lo largo de su aprendizaje de las ciencias naturales.

La construcción de categorías contribuirá al análisis e interpretación cualitativa de la información recopilada en los instrumentos sugeridos: guías, diarios y entrevistas. Al final de la sistematización y del análisis de los resultados, en el apartado de las conclusiones se determinará el impacto del presente proyecto sobre su problemática y se reflexionará en torno a otras acciones para intervenir nuevamente sobre la idea general que sustento el proceso de Investigación-Acción del presente proyecto: *“La presencia de un conocimiento frágil e inerte en los alumnos de 2° grado de la Escuela Secundaria N° 305 genera dificultad para recordar y aplicar sus aprendizajes científicos a la vida cotidiana”*.

A partir de la lista de categorización: *“Procesos de indagación y aprendizajes relevantes en los alumnos”*, se organiza y sistematiza la información más representativa de las formas de actuación y respuestas que manifestaron los alumnos durante su proceso de construcción de aprendizajes relevantes:

“Procesos de indagación y aprendizajes relevantes en los alumnos”

CATEGORÍAS	DEFINICIÓN	PROCESOS DE INDAGACIÓN EN LOS ALUMNOS (EVIDENCIAS)
Habilidad para observar	Habilidad para buscar e identificar detalles relevantes en un fenómeno. Comprende la habilidad para comparar y establecer relaciones, se plantean generalizaciones.	En relación a la pregunta: ¿Qué ocurrirá si continuas dividiendo una miga de galleta?, en el grupo 2° B se plantearon las siguientes hipótesis y generalizaciones: “se formarían más pedazos, cada vez más pequeños”. (2B41) ¹¹ “los pedazos ya no son galleta son moléculas y partículas”. (2B36) “partículas pequeñas, no se observan, tal vez con un microscopio”. (2B16) “las partículas se pueden seguir dividiendo y encontrarías energía”. (2B46) “cambian su forma las partículas” (2B20) Una generalización que varios alumnos compartieron fue la siguiente: “Encontraríamos un límite, ya no se divide [la migaja de galleta; y en general la materia tiene un límite asintieron algunos alumnos]”
Planteamiento de preguntas	Habilidad para cuestionarse por los procesos y las variables que interviene en un fenómeno.	Veamos un ejemplo del proceso de formulación de preguntas que realizaron los alumnos: Situación inicial: Si una corriente eléctrica está formada de un flujo de electrones libres en movimiento, qué preguntas nos ayudarían a explicar cómo se produce una corriente eléctrica a partir del movimiento de los e-: Preguntas planteadas por los alumnos del 2°A: ☺ “¿Cómo es el movimiento de los electrones?” ☺ “¿Cómo es su trayectoria?” ☺ “¿A qué velocidad viajan los electrones?” ☺ “¿Cuántos electrones forman la corriente eléctrica?” ☺ “¿Cómo se mide?”
Planteamiento de hipótesis y predicciones	Habilidad para construir explicaciones, soluciones y	Partiendo de preguntas y demostraciones experimentales algunas hipótesis interesantes fueron:

¹¹ Las claves entre paréntesis que se presentan al final de las citas y comentarios nos permiten identificar a los alumnos que realizaron el planteamiento.

	<p>predicciones coherentes sobre un fenómeno a partir de la observación, de las ideas y los conocimientos previos.</p>	<p>¿Cómo se forma un arcoíris?</p> <p>Predicciones del experimento:</p> <p><i>“La luz de la lámpara es importante para reflejar un espectro visible en el vaso con ayuda del disco”. (2A21)</i></p> <p><i>“al prender la lámpara ara que la luz blanca se desvía con el disco haciendo que se refracte en el baso haciendo que se cree esa visión óptica [sic]¹²”. (2A21)</i></p> <p>En otro equipo el diseño de un experimento para explicar el fenómeno del arcoíris les sirvió para comprender algo más:</p> <p>¿Qué conocía o creía antes del experimento?</p> <p><i>“que el arcoíris se formaba por el simple hecho de que lloviera y saliera el sol para que se formará el arcoíris”. (2A29 y 2A45)</i></p> <p>¿Qué entendimos?”</p> <p><i>“que el objeto trasparenste si le ponemos la luz se ase un arcoíris atraves del reflero”. (2A29 y 2A45)</i></p> <p>¿Qué preguntas tenemos?</p> <p><i>“¿por que el arcoíris tiene forma de arco \frown”. (2A29 y 2A45).</i></p> <p>Las citas anteriores muestran varios errores ortográficos, representan los planteamientos de un par de alumnos con dificultades para escribir, sin embargo, su trabajo experimental manifiesta la existencia de procesos y habilidades científicas.</p> <p>Para el tema de las interacciones electrostáticas en la materia se presentó una situación experimental que consistió en la electrización de una regla de plástico con una hoja de papel, enseguida, se planteó la pregunta: ¿Qué explica lo ocurrido entre la regla y los pedazos de papel?</p> <p>A continuación se presentan algunas hipótesis:</p> <p>☺ <i>“Existe una fuerza de atracción.”</i></p>
--	--	---

¹² El lector encontrará varios errores ortográficos y de coherencia en las citas, así fueron escritas por su autor.

		<p>☺ “Al hacer fricción con el papel y la regla se produce energía eléctrica lo cual hace que el papel se pegue a la regla.” (2A21)</p> <p>☺ “La fricción hace que los papeles se peguen.”</p> <p>☺ “La fricción produce energía electrostática.”</p> <p>☺ “Los átomos al frotarlos se alteran y producen fuerza de atracción.” (2A43)</p>
Diseño de experimentos	<p>Habilidad para diseñar y construir experimentos, modelos o tecnologías que parten de la observación, preguntas e hipótesis.</p>	<p>Para el tema: “La conducción de la corriente y la resistencia eléctrica en los materiales”, la realización de un experimento le permitió a cada equipo de trabajo desarrollar sus hipótesis e ideas. Una muestra interesante de los procesos que desarrolla el diseño de un experimento fue la siguiente:</p> <p>Hipótesis: “Pienso que todos los materiales son conductores de la electricidad porque la mayoría de los materiales están hechos casi del mismo material [se deduce que habla de la presencia de átomos en todas las cosas]”. (2B41)</p> <p>Predicciones: Si mi hipótesis es correcta: “al poner cualquier objeto en el experimento [circuito eléctrico] debe encender el foco” (2B41)</p> <p>¿Qué conocía o creía antes del experimento? “que todos los materiales eran conductores”. (2B41)</p> <p>¿Qué aprendí del experimento? “Que no todos los materiales son conductores de la electricidad”. (2B41)</p> <p>Los resultados obtenidos en el experimento fueron sistematizados y clasificados en una tabla.</p>
Contextualización y movilización de los aprendizajes	<p>Comprende y utilizar los aprendizajes adquiridos para la comprensión, explicación o solución de situaciones.</p>	<p>Explicaciones de los alumnos que señalan la relación y utilidad de sus aprendizajes y con la solución o explicación de determinadas situaciones de la vida cotidiana:</p> <p>“[Los] átomos están en todas partes aunque no sean visibles”. (2A21)</p> <p>“Diario por que los átomos están en todas partes”. (2A43)</p>

	<p><i>“pues en todo por que los atomos estan en todo pero mas lo utilizaria en los alimentos” y “si dicen que el agua tiene electricidad lo tendria que demostrar”. (2B16)</i></p> <p><i>“los atomos forman parte de todo, producen algo”. (2A41)</i></p> <p><i>“descubrir más átomos y sabríamos mas como son sus estructuras y como se llaman las partes”; “el electroimán porque provocamos magnetismo con electricidad” y “construir imanes”. (2A20)</i></p> <p><i>“las ideas de algunos científicos, por que se generaron las ideas, con que esta compuesto un atomo, también los modelos de diferentes Atomos”. (2A6)</i></p> <p><i>“todos tiene un imanes en su casa... si los pones de el mismo lado usan fuerza de repulsión” y “en la electricidad que ahora boy a saber que forma magnetismo“. (2A14)</i></p> <p><i>“que la electricidad puede producir también magnetismo” (2B14)</i></p> <p><i>“que la electricidad tiene relación con los átomos como las interacciones electrostáticas”; “que la materia, esta compuesta por átomos, que los atomos están compuestos pro pequeñas partículas o cargas electricas positivas...” y “en un calentador para bañar a Gary...[se refiere al tema: corriente eléctrica en los materiales conductores y aislantes]”. (2A25)</i></p> <p><i>“me gusto aprender que materiaes de mi entorno conducían la electricidad, que era la corriente eléctrica”. (2B26)</i></p> <p>La contraparte de la contextualización: <i>“Cuando valla en otro nivel de la escuela podre explicar la estructura del átomo”. (2A42)</i></p> <p><i>“No se para que utilizaría lo aprendido [se refiere al tema: corriente eléctrica en los materiales conductores y aislantes]”. (2A32)</i></p> <p><i>“Me gusto mas lo de las conductores conducen corriente electromagnética que atrae a los cuerpos”. (2A12)</i></p>
--	---

<p>Construcción de explicaciones y argumentaciones científicas</p>	<p>Habilidad para construir y comunicar de forma escrita o verbal las ideas y los principios científicos obtenidos de procesos de aprendizaje para explicar fenómenos.</p>	<p>La ausencia de explicaciones teóricas coherentes en los productos de aprendizaje fue una situación frecuente, la construcción de significados y conocimientos fue parcial, algunas razones: no organizaron adecuadamente su trabajo, no realizaron un manejo adecuado de la información, en síntesis, la falta de acciones estratégicas y compromisos por parte del alumno para apropiarse de su propio aprendizaje explican los aprendizajes parciales obtenidos.</p> <p>Si elegimos el Perfil de egreso propuesto por el Plan de estudios 2011 vigente para explicar las dificultades observadas en el desarrollo de los productos de aprendizaje y la construcción de explicaciones teóricas seleccionaríamos los incisos b) y c) como puntos de referencia para señalar las necesidades y tipos de apoyo que requieren trabajarse más:</p> <p>b) No argumentan y razonan al analizar una situación, por lo que requerimos desarrollar mejor su comprensión para un mayor análisis, movilización y contextualización de los aprendizajes sobre las problemáticas; formulan preguntas parcialmente congruentes con el tema; sus juicios y soluciones se caracterizan por ser mayoritariamente empíricos e intuitivos, no aplican estrategias de aprendizaje, porque no cuenta con un bagaje básico, no argumenta o justifica su toma de decisiones. Se le dificulta conectar los razonamientos y las evidencias</p>
--	--	--

		<p>proporcionados por otros, en ciencias esta situación nos indica que requerimos trabajar más y mejor la competencia relacionada con el reconocimiento de los alcances y limitaciones de la ciencia y el desarrollo tecnológico.</p> <p>c) No han desarrollado las habilidades necesarias para el manejo de la información proveniente de diversas fuentes.</p>
Retroalimentación y trabajo colaborativo entre pares	<p>Se manifiesta iniciativa y compromiso por el trabajo.</p> <p>Cada participante cumple con un rol, coordinan esfuerzos, comparten recursos (Interdependencia positiva).</p> <p>El dialogo y los intercambios se centran en el desarrollo del tema.</p> <p>Se manifiestan en actitudes positivas</p>	<p>Durante la etapa de la planeación de las acciones y la organización de los productos de aprendizaje que realizaran los alumnos, todos mostraron interés, motivación y expectativas altas por los procesos propuestos por las metodologías activas, por lo que se logró un rol activo y propositivo que favoreció el establecimiento de ZDP (Zonas de Desarrollo Próximo); durante el desarrollo de las acciones no existió continuidad por parte de los alumnos para lograr plenamente sus metas y propósitos.</p>
Pensamiento reflexivo	<p>Comprende un examen activo y frecuente del conocimiento y sus formas para adquirirlo y utilizarlo.</p>	<p>Una alumna se cuestiona sobre la relevancia que tiene el tema de los átomos para su vida, se interroga al respecto: <i>“¿Qué función tiene el tema en mi aprendizaje?”</i>. (2B52)</p>

Después de sistematizar los resultados obtenidos en la lista de categorización anterior se presenta su análisis e interpretación:

1. Son pocos los alumnos que lograron contextualizar y generalizar sus aprendizajes sobre la estructura del átomo de forma consistente y relevante; las explicaciones en los diarios de algunos estudiantes reconocen que la existencia de los átomos en las cosas guarda relación con los cambios o transformaciones que experimentan, porque los *“átomos están en todas partes aunque no sean visibles”* comenta un alumno del grupo 2°A. Recordemos que la contextualización de lo aprendido es un indicador de la existencia de aprendizajes relevantes y significativos. Si el alumno no logra establecer una relación cognitiva y dinámica entre sus aprendizajes y su contexto lo aprendido por el alumno serán conocimientos fosilizados. Un ejemplo de lo mencionado -la falta de vínculos entre lo aprendido y su contextualización- quedó manifestado en el Diario de clase de una alumna del 2°B, ella se cuestiona y de forma indirecta también expresa su inquietud al profesor sobre la relevancia que tiene el tema de los átomos para su vida, se interroga al respecto: *“¿Qué función tiene el tema en mi aprendizaje?”*, En respuesta y como parte de la retroalimentación que debe ofrecer una evaluación formativa durante un proceso de enseñanza activa, el comentario realizado a su cuestionamiento fue el siguiente:

“Si aceptas la idea de que todo está formado por átomos. Los cambios y transformaciones que observamos en las cosas se relacionan con los cambios que sufren los átomos. Por ejemplo, en un metal oxidado precisamente los átomos de Hierro se transforman -decimos que se oxidan- por efecto del oxígeno. ¿Qué otros cambios o transformaciones observas a tu alrededor? y En estos fenómenos, ¿qué cambios o transformaciones sufren los átomos? Responder con otra pregunta orientadora y productiva al cuestionamiento de un alumno durante la

retroalimentación nos permite reiniciar el proceso de la indagación científica y con él introducimos nuevamente el conflicto cognitivo, elemento esencial para despertar la atención y el interés del alumno por el proceso de aprendizaje que desarrolla”.

En un proceso de enseñanza por indagación el planteamiento de nuevas preguntas y procesos por parte del docente o el alumno-investigador generan, lo que llama Whitin (2000) en su texto: Indagar junto a la ventana, “*extensiones*” que posibilitan la conexión o combinación de nuevas ideas que ayuden a indagar o a predecir otros hechos relacionados con el objeto de estudio. Las extensiones posibilitan la continuidad de nuevas observaciones, preguntas e hipótesis y otros elementos característicos de la acción indagatoria.

Con la revisión de los diarios de clase en la sesión inmediata se retomaron las observaciones de nuestra alumna y otras dudas e inquietudes más, situación que propicio una nueva oportunidad para ampliar el proceso de indagación con respecto al tema: El modelo atómico. Las manifestaciones y los intereses de los alumnos representan un factor valioso para implementar una retroalimentación continua que conduzca, siendo correctiva, pero a la vez comunicativa, hacia la mejora continua de habilidades y competencias que potencialicen el “*saber hacer del alumno para pensar y hacer la ciencia*”.

La retroalimentación ofrecida durante la realización de las secuencias didácticas no solo comprendió el acompañamiento del alumno, también, la revisión de las metodologías activas y la integración de pequeñas actividades que brindaran apoyos y ayudas complementarias para la comprensión del tema en cuestión; la retroalimentación y los ajustes a las estrategias que realiza el docente representan factores que contribuyen al

desarrollo de aprendizajes significativos, menciona Hernández (2012) que cita a Onrubia (1993) para explicar los criterios que orientan la construcción conjunta de ZDP (Zonas de Desarrollo Próximo) que los “*ajustes continuos*” a las actividades y a las formas de apoyo permiten responder a las necesidades y dificultades que presentan los alumnos durante el proceso de enseñanza; partiendo de una “*evaluación formativa*” que favorezca la observación de los desempeños se construyen las formas y los tipos de ayudas (desde la perspectiva sociocultural algunos autores utilizan el concepto de andamiajes para hablar de la retroalimentación, de los elementos didácticos y los procesos a desarrollar) que requiere el alumno para progresar en su desarrollo y en el logro de aprendizajes significativos.

La revisión continua del desarrollo de las metodologías de enseñanza y los ajustes didácticos realizados durante su implementación didáctica forman parte del proceso continuo de reflexión y de meta-cognición que debemos hacer los docentes para valorar la pertinencia de nuestras ideas y acciones en relación a los avances y formas de ayuda que necesitan nuestros alumnos para construir procesos de aprendizaje más consistentes. Cuando nos habla Furman (2009) sobre la toma de decisiones que debe realizar el docente a partir del análisis de las evidencias que recoge la evaluación enfatiza la competencia docente de desplegar un pensamiento reflexivo continuo para cuestionarnos sobre los resultados y avances, en síntesis sobre la idoneidad de nuestra mediación. En palabras de Perrenoud que la autora cita para argumentar la idea sobre la importancia de la reflexión docente, se menciona que: “[la mejora e idoneidad de la acciones docentes] *se encuentran en una espiral sin fin de perfeccionamiento porque él mismo [Docente] teoriza sobre su práctica... Se plantea preguntas, intenta comprender sus fracasos,*

prevé una nueva forma de actuar para la próxima vez, para el próximo año.” Cada uno de los argumentos expuestos en este apartado forma mi espiral de perfeccionamiento y teorización sobre los avances, fracasos y mejoras de mi planteamiento de articular la construcción de procesos de indagación con naturaleza activa y social de las metodologías activas.

2. Los diarios de clase, las observaciones y los instrumentos de evaluación indican pequeños avances relacionados con la conceptualización que Pérez (2008) tiene sobre la presencia de un aprendizaje relevante, este tipo de aprendizaje se manifiesta cuando el alumno utiliza lo aprendido para afrontar los problemas básicos de la vida a partir de la construcción continua de conocimientos, sensibilidades y afectos.

Los avances que manifiestan los alumnos son producto de un primer acercamiento y de un nivel inicial de comprensión de los procesos que desarrolla la indagación científica, del manejo de la información para construir y contextualizar sus significados y conocimientos sobre los principios y leyes físicas. La propuesta de articular procesos de indagación científica con metodologías activas necesita de un periodo de implementación mayor al programado en el Plan de intervención para desarrollar la Imitación, la Experimentación, la Comunicación, la Reflexión y la Movilización consciente que propone Pérez (2008) como procesos fundamentales en la construcción de significados, conocimiento y sobre todo de aprendizajes relevantes.

No puedo decir que el problema del que surge este proyecto ha sido erradicado, sería ingenuo pensarlo así, pues su complejidad exige mayor tiempo de trabajo, requiere también de la participación de todos los docentes de la escuela, esto implica comprender, compartir y trabajar de forma colaborativa

concepciones de la enseñanza y el aprendizaje que favorezcan una dinámica de construcción activa, social y significativa: de los contenidos, de la evaluación, del rol docente, de comprender, aún con todas sus dificultades, que cada alumno es un individuo consciente, activo y capaz de serlo aún más solo es necesario enseñarle a construir su pensamiento de forma intencional y estratégica.

3. En términos cuantitativos los avances logrados con la implementación del Plan de acciones se justifican a partir de los valores de desempeño que reportan los instrumentos de evaluación sugeridos para cada una de las secuencia didáctica, los alumnos cumplieron con la mitad de los criterios y parámetros establecidos en cada instrumento.

El supuesto que planteamos en apartados anteriores acerca de una evaluación por competencias encontró en mi contexto escolar las siguientes dificultades:

- a) La ausencia de una cultura de la evaluación que enfatice y valore la construcción de procesos y desempeños, y el predominio de prácticas de evaluación centradas en la cuantificación generan en el alumno la idea de que una evaluación basada en competencias es difícil en cuanto al propósito de apegarse a los criterios e indicadores que definen sus desempeños.
- b) En varias ocasiones olvidaron u omitieron los parámetros de la evaluación, lo que importa para muchos de nuestros alumnos es entregar algo.

Para lograr que nuestros alumnos comiencen a desarrollar de forma más productiva procesos de pensamiento y no mecanizaciones de los contenidos, el colectivo docente requiere adoptar una visión activa y colaborativa del aprendizaje y la

evaluación. Lo implementado durante este periodo no tendrá eco ni se obtendrán mejores resultados si no existe un trabajo docente comunitario: frente a los argumentos que expongo y los cambios recientes que la Reforma educativa ha planteado para el Ciclo Escolar del 2018, la idea de Perkins (2010) de establecer una comunidad de práctica entre docentes resulta una propuesta interesante para comenzar a generar un cambio educativo congruente y situado a las necesidades y las exigencias de cada contexto escolar.

4. Durante la planeación de las soluciones y productos de aprendizaje los equipos se mostraron interesados. Las guías y las orientaciones escritas de los diferentes formatos ayudaron en la organización de las ideas y acciones, en la mayoría de las secuencias didácticas la planeación de las ideas fue activa y propositiva, sin embargo, las acciones propuestas se limitaron a actividades y soluciones convencionales, para evocar manifestaciones creativas más diversas y originales en nuestros alumnos la mediación debe brindar mayor acompañamiento retroalimentación al desarrollo de procesos y competencias; el establecimiento de una interacción productiva acompañada por un conjunto de ayudas y apoyos pedagógicos favorecerá la construcción de aprendizajes relevantes, un tipo de ayuda y de asistencia pedagógica determinante en un proceso de enseñanza activa es la retroalimentación ofrecida al alumno durante la implementación y la evaluación didáctica; algunas orientaciones del enfoque humanista relacionadas con la forma de retroalimentar el aprendizaje consideran que el docente debe comunicarle al grupo su disposición para compartir y ofrecer sus conocimientos en cualquier momento de su proceso de construcción, además de generar en ellos la confianza y la seguridad para preguntar y manifestar sus intereses, estas orientaciones nos llevan a considerar la concepción que Perkins

(2010) tiene sobre una retroalimentación de tipo comunicativa como las más deseable de realizar para un aprendizaje pleno.

La retroalimentación comunicativa de acuerdo con el autor se caracteriza por señalar y precisar, con la menor ambigüedad en sus comentarios y notas, la naturaleza y los propósitos de la tarea asignada, por lo tanto un rasgo esencial de la retroalimentación es que debe ser “*aclarativa*” para evitar en lo posible interpretaciones erróneas del trabajo; hechas las precisiones sobre la pertinencia de un producto de aprendizaje o el desempeño mostrado es necesario que el docente destaque y exprese los aspectos positivos y las fortalezas observadas del desempeño que anteriormente juzgo, de esta forma la retroalimentación adquiere un carácter “*valorativo*”; señalados los criterios e identificadas algunas fortalezas la retroalimentación comunicativa señala “*sugerencias*” y comparte “*inquietudes*” con los alumnos con el propósito de conducir sus capacidades y procesos hacia el logro de mejores resultados y el desarrollo de competencias más complejas. En síntesis, la retroalimentación comunicativa que requiere mi enseñanza en lo posterior se va a caracterizar por ser aclarativa, valorativa y por ofrecer sugerencias y compartir inquietudes para apoyar el proceso de construcción de aprendizajes relevantes y significativos de los alumnos.

5. El trabajo colaborativo mostrado por los alumnos durante la realización de las metodologías activas fue variable en cada uno de los momentos didácticos, al inicio y durante la planeación de los procesos la interacción entre pares fue colaborativa y recíproca, se observaron indicios sobre la presencia de zonas de desarrollo próximo y espacios de co-construcción de los aprendizajes, la continuidad y la progresión de estos espacios de interacción se vieron afectados por el grado de motivación y de compromiso, lo que generó que los productos de aprendizaje alcanzarán calificaciones de

suficiente a regular. Considero que los apoyos y las formas de retroalimentación brindados no favorecieron plenamente la continuidad del trabajo colaborativo, una retroalimentación oportuna no comprende solamente acciones correctivas, debe tener presente que cada alumno cuenta con un grado y un nivel de competencia diferente, por lo que la toma de decisiones y la determinación de las ayudas pedagógicas necesitan recuperar las fortalezas de cada participante con el propósito de sugerir acciones que integren todos los esfuerzos en la resolución del problema o situación, todo esto se traduce a ofrecer una retroalimentación comunicativa.

6. ¿Qué elementos o rasgos caracterizaron las ideas y explicaciones de nuestros alumnos durante sus procesos de indagación y realización de metodologías activas? Muchos alumnos no lograron construir explicaciones teóricas y ejemplos claros del fenómeno o problema de estudio, sus explicaciones fueron intuitivas y centradas en uno o dos aspectos de todo el sistema, su habilidad de la observación es pobre, no le ha sido desarrollada de forma intencional, por lo tanto no comprende que la tarea de observar consiste en buscar detalles que le servirán para construir generalizaciones sobre la naturaleza del fenómeno. Teniendo los detalles, las ideas o los resultados identificados presenta dificultades para articularlos en una explicación coherente. Esta situación indica la presencia de saberes rituales e inertes; ¿Por qué no logró un número mayor de alumnos construir significados? Partamos de la descripción de una situación didáctica para responder la pregunta anterior: Construyeron su propio motor eléctrico e investigaron sobre su funcionamiento; y la retroalimentación brindada consistió en: 1) modelar la idea básica de un motor eléctrico en el pizarrón, 2) desarrollar un proceso de indagación, a partir de preguntas e hipótesis que los alumnos plantearon y 3) identificamos las ideas y observaciones claves para construir una explicación. ¿Qué faltó en esta secuencia didácticas

para lograr que el pensamiento de los alumnos reestructurara sus esquemas? Una hipótesis sería, basada en los planteamientos del enfoque psicogenético acerca del desarrollo cognitivo, que la mayoría de nuestros alumnos no ha madurado las operaciones y procesos de un pensamiento formal que les permitan abstraer y relacionar los hechos con la naturaleza y el funcionamiento de las cosas. Su pensamiento se caracteriza por ser inductivo, no ha desarrollado aun su capacidad y sus habilidades para aplicar un pensamiento hipotético-deductivo; aún con la representación física del objeto de estudio nuestros alumnos requieren a aprender a movilizar sus habilidades y aprendizajes para desarrollar procesos de indagación que los conduzcan hacia los conocimientos y significados del fenómeno en cuestión.

7. Los desempeños mostrados por los alumnos manifiestan que sus ideas y procesos no logran articularse y por ende distan de ser congruentes, por un lado plantean hipótesis iniciales acerca de la presencia de magnetismo entre una regla que se frotó y unos pedazos de papel y más adelante en el desarrollo de su experimento mencionan que la regla presenta calor. No organizan su pensamiento, no concentran su atención en las cosas e ideas que ellos mismo establecen. Nuestros alumnos no comprenden lo que hacen de forma cabal. La meta-cognición de los jóvenes de 2° grado de la Secundaria N° 305 es un aspecto pobre o ausente. La importancia de pensar en ideas y en procesos es un aspecto fundamental en la ciencia para encontrar soluciones y explicaciones teóricas. La enseñanza de las ciencias en la educación básica tiene como uno de sus fines que el alumno reconstruya los procesos de pensamiento que la ciencia utiliza para explicar las manifestaciones del mundo natural. Pensar y hacer ciencia en la escuela implica que los alumnos adquieran y desarrollen las habilidades científicas de pensamiento



básicas (observación, planteamiento de preguntas, entre otras relacionadas con la construcción de procesos de indagación) que les permitan movilizar de forma consciente y estratégica los saberes, las formas de hacer y las actitudes deseables de un ser colaborativo.

8. Dentro de un grupo de alumnos encontramos diferentes grados de dominio de las competencias, la presencia de desempeños dispares nos debe conducir a trabajar en las formas pedagógicas para crear o madurar los esquemas de pensamiento necesarios que requiere cada alumno para construir su aprendizaje. Durante la implementación del Plan de acciones los alumnos con desempeños bajos se vieron obligados a modificar su rol, si estaban habituados a transcribir información de alguna fuente de consulta y obtener una calificación, la dinámica e interacción del trabajo colaborativo que desarrollaron las secuencias didácticas forzaron un grado mayor de participación y compromiso con su aprendizaje. Las formas de trabajo y las expectativas planteadas en el presente proyecto de intervención generaron múltiples conflictos cognitivos en varios alumnos, comentarios como: *“nunca antes había hecho un proyecto”* (2°B4)¹³, *“nos ayudan a entender mejor que estar escribiendo”* (2°A8), *“mucho, aquí nosotros aprendemos a darnos una pregunta o problema inicial y en otras materias te dan todo”* (2°B36), *“vimos con nuestros propios ojos lo que sucede en cada experimento, realizado nos sacamos de dudas ¡vaya!”* (2°B43), entre otros puntos de vista que recopilamos a través de las entrevistas; las ideas manifestadas nos hablan del valor y la pertinencia que tiene la propuesta para potencializar la competencia de aprender a pensar y hacer ciencia en la escuela.

¹³ Las claves entre paréntesis que acompañan a las citas sirven como referencia para identificar al alumno que realizó el planteamiento.

La realización de otros ajustes pedagógicos a las secuencias didácticas que articularon los procesos de indagación con las metodologías activas conducirán a otros alumnos a compartir las ideas que algunos de sus compañeros expresaron acerca del significado de pensar y hacer física en la escuela: *“que tengo que reflexionar sobre las cosas que hago diariamente, porque así es como practico y hago la física”* (2°A42), *“razonar cómo funciona, por qué funciona, si puede funcionar diferente, cómo podría funcionar diferente y ponerlo en acción”* (2°A50), *“buscar una razón y encontrar como demostrarla”* (2°B36), entre otros comentarios valiosos que sirven para señalar que la propuesta es funcional y congruente con los propósitos que busca desarrollar la enseñanza de la ciencias en los niveles de educación básica; la continuidad, la evaluación y el seguimiento de posteriores etapas de implementación del presente plan de intervención ajustado redundará en un mayor número alumnos con niveles y desempeños necesarios para adquirir y continuar desarrollando una cultura científica y un bagaje de competencias científicas que le permitan actuar de forma estratégica y reflexiva sobre su lugar y su participación en los fenómenos naturales que lo rodean y afectan.

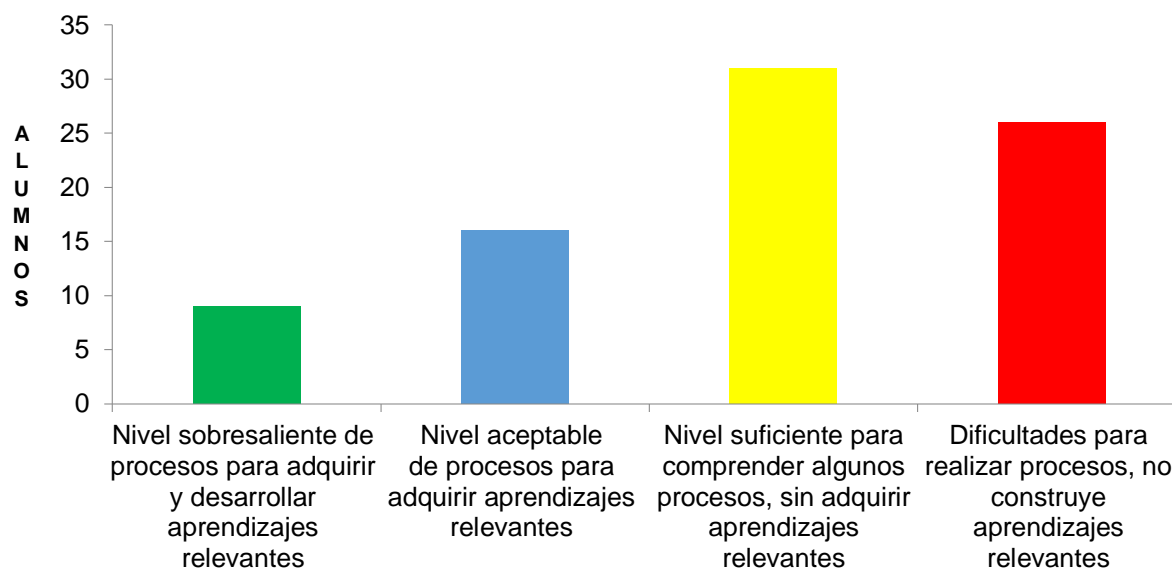
9. Para valorar e identificar los avances que logro el Plan de intervención se presenta una escala de calificación gráfica con el propósito de describir los logros y procesos que requieren trabajarse más y mejor para desarrollar aprendizajes relevantes:

Nivel sobresaliente para adquirir y desarrollar aprendizajes relevantes	Nivel aceptable de procesos para adquirir aprendizajes relevantes	Nivel suficiente para comprender algunos procesos, sin adquirir aprendizajes relevantes	Dificultades para realizar procesos, no construye aprendizajes relevantes
Menor guía del docente			Mayor guía del docente

Atributo	Frecuentemente	Varias veces	Ocasionalmente	Todavía no
Realizaron trabajo colaborativo sostenido.			X	
Las soluciones y productos de aprendizaje demuestran la contextualización de los aprendizajes.			X	
Comprendieron el diseño de un experimento.		X		
Construyeron hipótesis congruentes y relacionadas con el fenómeno.		X		
Su habilidad de la observación es consistente.				X
Formularon preguntas productivas y relacionadas con el fenómeno.		X		
Construyeron explicaciones científicas coherentes.				X
Lograron buscar y procesar información que utilizaron activamente				X
Se involucraron de forma activa y propositiva en su proceso de aprendizaje.			X	

A partir de la observación y el seguimiento de la construcción de procesos y adquisición de aprendizajes relevantes realizados por los alumnos, y como una forma de complementar el análisis cualitativo anterior, se presenta la siguiente gráfica para esquematizar el impacto de la propuesta de intervención:

Procesos y construcción de aprendizajes relevantes en alumnos de 2° grado que aprenden Física.



Los alumnos en la gráfica que presentan dificultades para pensar y realizar procesos requieren de un mayor seguimiento y acompañamiento por parte del docente en el tercer grado en donde se cursa la asignatura en Ciencias III (con énfasis en Química), es importante señalar que además de los factores descritos en el apartado de la interpretación de los resultados, también influyeron de forma directa en el desarrollo de aprendizajes relevantes y significativos situaciones como las siguientes:

- ✓ El frecuente ausentismo, no solo en los periodos de trabajo que comprendió el Plan de intervención, sino durante una buena parte del Ciclo Escolar, colocan al alumno en una situación de incomprensión total y de rezago educativo de los procesos de construcción de aprendizajes y competencias.

- ✓ Las reiteradas manifestaciones de indisciplina e indiferencia de algunos alumnos, no solo en la asignatura sino en varias clases, nos hace pensar en las circunstancias negativa del contexto familiar y social que han determinado en el alumnos conductas que obstaculizan los procesos que el docente realiza para conseguir que el estudiante desarrolle sus capacidades.
- ✓ La estabilidad emocional y la unidad familiar, entendida esta última como el acompañamiento e interés recíproco entre los miembros del núcleo familiar, es un factor que influye en el desarrollo de cada individuo. En este punto voy a señalar la importancia de considerar con mayor atención los factores externos del contexto social de cada alumno como variables que en cierto grado favorecen o dificultan el desarrollo del individuo. Recordemos que no es la escuela la única institución de enculturación, ni la primera, a lo largo de nuestras vidas la familia, los medios de comunicación y otras formas de mediación social determinan nuestro desarrollo en varios aspectos.
- ✓ Los aspectos anteriores contribuyen y son barreras que obstaculizan los procesos de aprendizaje y el desarrollo de competencias en los alumnos, sin embargo, una de las principales variables que afecta el logro de aprendizajes científicos relevantes y significativos es la construcción de procesos de pensamiento que involucren al alumno en la labor de conocer y experimentar las formas de hacer ciencia; la ausencia de formas de mediación activas para la enseñanza de las ciencias naturales, la continuidad y la homogeneidad de un enfoque basado en la indagación científica desde los primeros niveles básicos de formación (Educación preescolar) y a lo largo de todo el trayecto escolar básico dificulta el perfeccionamiento y el desarrollo de competencias científicas complejas; voy hacer una generalización para argumentar y justificar en cierto grado los resultados obtenidos:

durante la realización del Proyecto de intervención muchos alumnos manifestaron dificultades para enfrentar las tareas sugeridas, las estrategias del proyecto fueron acertadas y propositivas la mayoría de las veces, siempre generaron el conflicto cognitivo y captaron la atención y el interés de los jóvenes para iniciar la construcción de procesos de pensamiento, pero, durante el desarrollo de las metodologías activas la movilización de los aprendizajes se dificultó, la pregunta es ¿Por qué el proyecto no logro en la mayoría de los casos, reducir la presencia de conocimiento frágiles e inertes?, se requiere de un mayor tiempo de exposición y trabajo con los alumnos para formar la idea y las habilidades básicas que la ciencia requiere para construir sus procesos, se esperaría que los alumnos de segundo grado tuvieran un mayor bagaje de competencias científicas después de su participación en el Proyecto; la ausencia y la continuidad de formas activas de aprendizaje de las ciencias desde los niveles básicos de formación ha propiciado y arraigado en los alumnos una concepción frágil e inerte del sentido y la función que tiene la ciencia, nuestro sistema educativo no ha logrado transitar y establecer una Cultura Científica real en sus egresados a pesar de las reformas educativas que se anuncian como practicas innovadoras y revolucionarias de la educación, el sistema educativo requiere replantear y entrar en un ciclo, como el de la indagación científica, para establecer acciones y proyectos que nos permitan hacer de las ciencias uno de los principal capitales que podemos explotar para participar y defendernos dentro de una sociedad del conocimiento.

9.2. Conclusiones.

En relación a las habilidades y las actitudes mostradas por los alumnos durante el proceso de indagación científica que comprendieron las metodologías activas en su desarrollo, se lograron pequeños avances, es más correcto decir que se generaron ideas sobre las formas y procesos de construcción que la ciencia desarrolla, las competencias científicas que trabaja la enseñanza por indagación resultaron exigentes y difíciles para los alumnos, su poca o nula experiencia en el manejo y construcción de procesos indagatorios nos ayuda a justificar las dificultades experimentadas por los alumnos para construir sus aprendizajes científicos.

El argumento que hace Furman (2009) al citar a Fourez (1997) nos permite entender las dificultades que enfrentan los alumnos para desarrollar su pensamiento y algunas habilidades científicas básicas: Durante su trayecto escolar nuestros alumnos de segundo grado no han sido involucrados de forma consistente en un proceso de alfabetización científica desde los primeros grados escolares de su educación básica, en la educación primaria se sientan las bases para aprender las ciencias como un proceso de construcción. Al no haber experimentado un proceso continuo de alfabetización científica se encuentra ausente o es frágil el desarrollo de competencias relacionadas con el pensamiento científico. Para sentar las bases y las competencias que requiere la enseñanza por indagación, es factible -considerando las ideas de Hernández (2012) que mencionan la importancia de construir andamiajes que le permitan a los alumnos adquirir determinados saberes y habilidades- asumir al inicio de la enseñanza por indagación un rol docente directivo para mostrar las competencias y las formas que deben seguir los alumnos para recrear los procesos que utiliza la ciencia; el rol directivo del docente pareciera contradictorio frente a una enseñanza por indagación, pero, el rol directivo sería al inicio y tendría como finalidad, brindar apoyos y retroalimentación sobre lo que significa aprender por indagación, el experto-enseñante se centra en modelar la ayuda necesaria para que el novato-alumno avance por los trayectos y metas educativas planeados. En lo sucesivo mi enseñanza por indagación partirá de la idea de planear y diseñar los andamiajes

necesarios para comunicar y desarrollar las competencias científicas básicas de la indagación científica y más importante es, generar en el estudiante formas de actuación cada vez más autónomas, encausadas por estrategias y competencias claves y esenciales que le permitan planear, desarrollar y valorar sus procesos de construcción de significados y aprendizajes, no solo en ciencias sino sobre la gran diversidad de saberes que comprende una cultura global. En la mayoría de las veces con la modelación de procedimientos y habilidades el docente en ciencias y el de otras asignaturas busca que el alumno se apropie de la función y la estructura que cumplen las acciones o pasos, esta situación genera en el alumno conocimientos inertes y rituales, lo que debemos buscar los docentes con nuestra intervención es generar el sentido y desarrollar la comprensión de cada alumno sobre la utilización de un determinado proceso o estrategia, la acción activa y autónoma que es deseable en un alumno que construye su propio aprendizaje solo se logrará transitando de las mecanizaciones al desarrollo de significados y el sentido que tiene determinado procedimiento. El uso activo, autónomo y reflexivo de las competencias científicas requiere iniciarse y mantenerse a lo largo de todo el trayecto de la educación básica, desde la educación preescolar la tarea de iluminar un arcoíris debe encausarse hacia la realización de procesos para descubrir e indagar algunas causas del fenómeno óptico: -Niños, ¿Cuándo aparece un arcoíris?, ¿Cómo es un arcoíris?, Hoy es un día soleado, ¿Qué más está presente cuando se forma un arcoíris?, ¿De dónde salen los colores? y ¿Qué colores son?, para descubrir cómo se forma un arcoíris vamos a realizar un experimento.

Considerando que todo proceso de Investigación-Acción parte de una idea general, mi interés para una próxima tarea comprendería el planteamiento de: *“Los andamiajes en la enseñanza de las ciencias naturales por indagación: Apoyos y ayudas que requieren los alumnos de educación básica para pensar y hacer ciencia.”* Para aprovechar la acción directiva que el docente debe asumir al inicio de una secuencia didáctica para explicitar la indagación científica entre los alumnos, resulta factible implementar la estrategia de la enseñanza recíproca entre pares, trabajar con un grupo pequeño de alumnos que tengan un grado de

competencias aceptables de forma personal y con mayor profundidad los preceptos y las prácticas de la indagación científica para después colocarlos en un equipo de trabajo donde su guía y sus conocimientos logren orientar el trabajo del resto de los alumnos. El trabajo de indagación con el grupo de alumnos comprendería el desarrollo de procesos, no el adoctrinamiento, su función trascendería la labor de un monitor, serían alumnos-expertos que a partir de su interacción con el resto intentan enseñan a otros alumnos-novatos a comprender y a trabajar los procesos de indagación y las metodologías activas. Y para que exista igualdad y equidad de oportunidades, en cada secuencia se seleccionaría a otro grupo de alumnos diferentes.

La ausencia de una alfabetización científica en los alumnos a largo de su trayecto escolar no representa el único factor para explicar los pequeños avances y las dificultades presentadas, mi grado de competencia para implementar eficientemente una enseñanza por indagación es también un factor que requiero trabajar y mejorar. No ha sido nada sencillo adoptar un rol diferente de enseñanza, una concepción formativa de la evaluación, una interacción y una dinámica diferente con el alumno, mis esquemas y mi práctica docente han comenzado a madurar y entender mejor la perspectiva sociocultural y socio constructivista que le podemos dar al aprendizaje, pero, el cambio real que requiere mi escuela y su contexto escolar para desarrollar en los alumnos los perfiles de egreso que la educación básica ha decidido para ellos, requiere de la acción colaborativa y pensada de todos los docentes de una enseñanza dinámica y centrada en los procesos intelectuales y en las habilidades de pensamiento que requieren los jóvenes para responder a los progresos y a las problemáticas que caracterizan a nuestro momento histórico.

La propuesta de intervención que argumento y las que surjan de otros docentes que comprendan el carácter dinámico y contextualizado del proceso de enseñanza-aprendizaje necesitan del trabajo colaborativo entre docentes, cuando nos habla Antúnez (1999) sobre la importancia que tiene la participación colaborativa en el logro de la calidad educativa nos explica que ésta se define en función de los atributos que los docentes le otorgan a la acción y al efecto de

educar; para el momento histórico que vivimos los atributos o condiciones que requerimos trabajar como colectivo desde nuestras respectivas asignaturas son: el desarrollo de habilidades y competencias, la construcción de procesos intelectuales, la adquisición de aprendizajes relevantes y significativos, la implementación de una evaluación formativa y basada en competencias que a partir de la realización de procesos de retroalimentación potencialice gradualmente el desarrollo cognitivo del alumno y con ayuda de nuestros conocimientos pedagógicos delegar y generar en el alumno la responsabilidad de asumir un rol más activo en la construcción de su aprendizaje.

A lo largo del presente Proyecto se ha mencionado de forma frecuente la concepción que tiene Perkins (2010) de describir a nuestros alumnos como personas conscientes con la capacidad de serlo aún más, el desarrollo de esta capacidad requiere comprender los elementos y factores innatos que posee el ser humano -imaginación, curiosidad, entre otros aspectos- y las circunstancias sociales y culturales presentes en el contexto del alumno; los aspectos señalados definen al aprendizaje en términos del paradigma humanista y el paradigma socio-cultural. La propuesta de intervención intentó recuperar y aplicar al proceso de aprendizaje los planteamientos centrales de la perspectiva socio-cultural, haciendo mención superficial de algunos elementos de la postura humanista, el análisis y la reflexión de mi práctica docente después de la implementación del Plan de acciones me condujeron a buscar elementos para comprender los resultados obtenidos, encontré en el enfoque humanista y su concepción de la enseñanza y el aprendizaje marcos explicativos relacionados con el rol y la concepción de los alumnos y su aprendizaje dentro de un proceso de enseñanza por indagación, como lo argumenta Hernández (2012) que cita a Harmachek para explicar que el abuso de las técnicas prescriptivas en la enseñanza merman la capacidad creativa de los docentes, destaca el autor, no seguir nuestras propias recetas didácticas de forma lineal sino mantenernos atentos y con la agudeza didáctica necesaria para aprovechar las ideas e intereses que manifiestan nuestros alumnos en el aula; de acuerdo con la educación humanista ser docentes innovadores y creativos a partir de las planeaciones didácticas y de las diversas

manifestaciones que acontecen durante nuestra interacción con los alumnos requiere considerar pasos como:

- a) Ser flexibles con nuestro programa para brindarles a nuestros alumnos mayor participación. Las sugerencias de temas y contenidos por parte de los jóvenes y las orientaciones correspondientes del profesor nos llevan al logro de las metas educativas que el programa originalmente planteo.
- b) Dar primacía a las conductas creativas en los alumnos.
- c) Generar mayor autonomía en los alumnos.
- d) Planear situaciones didácticas que favorezcan el trabajo cooperativo.
- e) Propiciar con mayor frecuencia la autoevaluación con el propósito de desarrollar en nuestros alumnos la capacidad de reflexión sobre su aprendizaje.

El plan de intervención se basó en los preceptos del socio-constructivismo, pero, también de forma indirecta contribuyo al desarrollo de una educación humanista, algunos planteamientos humanistas sobre los rasgos que el docente debe manifestar me ayudan a entender por qué mi plan no logro un mayor impacto, de los rasgos sugeridos por la postura humanista recupero tres para señalar las competencias que requiero trabajar para potencializar más mi enseñanza por indagación y la utilización de las metodologías activas:

- a) Manifestar actitudes e interés por los alumnos como personas totales. Solo veo en cada uno de ellos al estudiante que aprende ciencias, pocas veces me pregunto por la persona.
- b) Comprender a los alumnos, ser sensible a sus percepciones y sentimientos (Comprensión empática). Aceptar a los alumnos y mostrar una actitud comprensiva.
- c) Comunicarles de forma clara a los alumnos que en cualquier momento pueden contar con mis conocimientos y experiencias, generan en ellos la confianza y la seguridad de preguntar y proponer sus intereses e inquietudes. Lograr el establecimiento de un diálogo y un debate auténticos

y de un proceso de retroalimentación continuo que contribuya con el desarrollo y construcción de “*proceso intelectuales*” que favorezcan la competencia de “*saber pensar y saber hacer la ciencia*”.

Aunada a la idea de los andamiajes que sugiero en el punto uno, otra acción que considero realizar en las posteriores secuencias didácticas basadas en procesos de indagación es la identificación del desarrollo cognitivo en función de las competencias y habilidades científicas que presentan los alumnos, el diagnóstico y seguimiento del desarrollo cognitivo nos permitirá determinar los apoyos y formas de retroalimentación que se requieren implementar para generar y alcanzar otros niveles de competencia. ¿Qué esquemas y estructuras del pensamiento científico presentan los alumnos de la Secundaria No.305? El conocimiento del desarrollo cognitivo que caracteriza a mis alumnos es un elemento que debo considerar mejor para lograr que mi enseñanza por indagación genere procesos de pensamiento más consistentes. De acuerdo con el paradigma psicogenético de la educación una cantidad considerable de mis alumnos se encuentran en el estadio de las operaciones concretas, cuando por su edad y por su trayecto escolar deberían estar en la etapa de las operaciones formales manifestando comportamientos hipotéticos-deductivos.

Los esquemas y procesos de pensamiento que desarrollan las asignaturas en ciencias naturales de la educación básica requieren de la implementación de métodos activos insertados en ambientes de aprendizajes también dinámicos que favorezcan la aparición y la maduración de procesos intelectuales por la acción de la interacción social y la creación de ZDP (Zonas de Desarrollo proximal) entre pares.

Cierro el apartado pensando en las ideas que habrán de reiniciar otro ciclo más de Investigación-acción y con él un nuevo plan de acciones, aún hay mucho por pensar y hacer en la enseñanza y en la cultura científica que necesitamos todos; la vigencia y el reconocimiento social del docente se encierran en una espiral de perfeccionamiento que nunca termina, no hay paradigma ni solución definitiva en la enseñanza y el aprendizaje; en la educación la complejidad del ser

humano, en parte explicada jamás comprendida en su totalidad, nos deja desafíos y la enorme tarea de hacer de cada individuo un ser humano consciente y con la habilidad de serlo aún más...

BIBLIOGRAFÍA

Abggano, N. & Visalberghi, A. (1980). Historia de la pedagogía. México. FCE. pp. 8-11.

Alain, T. (2000). II. El sujeto. y VIII. La escuela del sujeto. *¿Podremos vivir juntos?: iguales y diferentes*. México: FCE. 2ª edición. pp. 63-67 y 273-278.

Antúnez, M. (1999). “El trabajo en equipo de los profesores y profesoras: factor de calidad, necesidad y problema. El papel de los directivos escolares” *Educación*. España. Universidad Autónoma de Barcelona. pp. 89-110.

Arreola, R. (2013). Evaluación de competencias. En Carlos, J. (coord.) *Del currículum al aula. Orientaciones, sugerencias y ejemplos para aplicar la RIEB*. México: Graó. pp.155-186.

Arreola, R. (2013). Metodología didáctica para el desarrollo de competencias. En Carlos, J. (coord.) *Del currículum al aula. Orientaciones, sugerencias y ejemplos para aplicar la RIEB*. México: Graó. pp. 118-153.

Bruner, J. S. (1996). “IX. EL lenguaje de la educación.” *Realidad mental y mundos posibles. Los actos de imaginación que dan sentido a la experiencia*. Editorial Gedisa. pp. 127-137.

Bruner, J. (1990). “Capítulo 2. La psicología popular como instrumento de la cultura.” *Actos de significado. Más allá de la Revolución Cognitiva*. Madrid. Alianza Editorial. pp. 57-63.

Brunner, J. (2000). Globalización y el futuro de la educación: tendencias, desafíos, estrategias. *Seminario sobre Prospectiva de la Educación en la Región de América Latina y el Caribe UNESCO*. pp. 1-18

Carlos, J. (2008). Modelos e implicaciones curriculares de la educación basada en competencias (EBC). México: Facultad de Psicología. UNAM. pp. 25-38

Carlos, J. (2010), Manual para evaluar los aprendizajes 3. La evaluación de competencias y la prueba de portafolios. Facultad de Psicología. UNAM.

Díaz, Á. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*. Tercera época, año/vol. XXVIII, número 111. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. pp. 7-36.

Díaz, F. (2006). Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México: Mc Graw-Hill, pp. 2-22, 30-38 y 51-56.

Dirección General de Desarrollo Curricular (DGDC). (2012). *Diario de trabajo. Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo*. Primera Edición. SEP. México. pp. 34-35.

Morin, Edgar. (1999). "Capítulo II. Los principios de un conocimiento pertinente." *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO. pp. 15-25.

Elliott, John. (1993). "Cap. 6. Guía práctica para la investigación-acción", *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid. Morata. pp. 88-110.

Escamilla, G. A. (2014). "Recursos didácticos para potenciar el desarrollo en IM". *Inteligencias múltiples: claves y propuestas para su desarrollo en el aula*. España: GRAÓ. pp. 92-94

Fesquet, Alberto. (1971). "Capitulo III. Los métodos". *Enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires. Editorial kapelusz. pp.18-29.

Fierro, C., Fortoul, B. y Rosas, L. (1999). *Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación-acción*. México: Paidós. La práctica docente y sus dimensiones editado por Ezequiel Cárdenas Mendoza, UPN-Michoacán, México, 2011.

Frade, L. (2008). "Capitulo I. La necesidad de un profundo cambio educativo" y "Capitulo II. Conceptos teóricos. Las competencias en el ámbito educativo en *Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato*. México. Inteligencia educativa. pp. 29-40 y 73-105.

Frade, L. (2012). *Competencias en el aula. Conceptos básicos, planeación y evaluación*. México. Inteligencia Educativa. pp. 123-150.

Frade, L. (2012). *Fundamentos teórico-metodológicos de las competencias. Competencias en el aula*. México: Inteligencia educativa. pp. 36-60.

Furman, Melina y de Podesta, María Eugenia. (2009). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires. Primera Edición. Aique Grupo Editor. Págs. 271.

Gadotti, M. (2003). Consideraciones sobre las perspectivas actuales de la educación en *Pedagogía de la praxis*. Xàtiva: L'Ullal. pp. 1-7.

Garagorri, X. (2007). Currículo basado en competencias: aproximaciones al estado de la cuestión. *Revista Aula de Innovación Educativa*. pp. 47-50.

García, N. (2004). *Sociedades del conocimiento: la construcción intercultural del saber. Diferentes, desiguales y desconectados. Mapas de la interculturalidad*.

Barcelona. Editorial Gedisa,

Garduño, T. & Guerra, M. (2009), *“Sobre la noción de competencia”. Una educación basada en competencias*, México, Aula Nueva, Primera edición. pp.77-94.

George, Kenneth y otros. (1977). “2. Investigación, recogida y procesamiento de datos” y “3. La naturaleza del programa de ciencias naturales en educación básica”. *Las Ciencias Naturales en la Educación Básica. Fundamentos y métodos*. España. Aula XXI/ Santillana. pp. 38-50 y 53-59.

Gimeno, J. (2008). Capítulo II. ¿Competencias o pensamiento práctico? La construcción de los significados de representación y de acción por Ángel I. Pérez Gómez. *Educación por competencias ¿qué hay de nuevo?* España: Morata. pp. 59-76.

González Rey, Fernando. (1995). “1. La comunicación educativa: su importancia en el desarrollo integral de la personalidad”. *Comunicación personalidad y desarrollo*. Cuba. Editorial pueblo y educación. pp. 1-27.

Hernández, Gerardo. (2012). “5. Descripción del paradigma humanista y sus aplicaciones e implicaciones educativas”, “7. Descripción del paradigma psicogenético y sus aplicaciones e implicaciones educativas” y “8. Descripción del paradigma sociocultural y sus aplicaciones e implicaciones educativas”. *Paradigmas en psicología de la educación*. México. Paidós Educador. pp. 99-105, 178-186 y 211-228.

Hervás, Rosa María y otros. (2003). *Estilos de enseñanza y aprendizaje en escenarios educativos*. España. Grupo Editorial universitario.

Jara. O. (2005). 1. C.M.D. Concepción Metodológica Dialéctica. *La Concepción Metodológica Dialéctica, los Métodos y las Técnicas Participativas en la Educación Popular*. CEP Centro de Estudios y Publicaciones Alforja.

klimenko, Oleana. La creatividad como un desafío para la educación del siglo XXI. *Educación y Educadores*, Vol. 11, Núm. 2, diciembre, 2008, pp. 191-210.

López, Olivia. Enseñar creatividad. El espacio educativo. *Cuadernos FHyCS-UNJun*. Núm. 35:31-40, Año 2008, pp. 61-73.

Montero, M. L. (1995). Los estilos de enseñanza y las dimensiones de la acción didáctica. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (eds.), *Desarrollo psicológico y educación*, II *Psicología de la educación*. Madrid: Alianza Editorial. pp. 273-295

Moulines. C. (1997). La génesis del positivismo en su contexto escolar. *Diánoia*. vol. 21, núm.21. pp. 36-38.

Nolla, Nidia. (1997). *Etnografía: una alternativa más en la investigación pedagógica*. Revista Cubana Educación Media Superior. pp. 105-115.

OCDE. (2001). La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo.

Osorio, Jaime. (2001). Fundamentos del análisis social. La realidad social y su conocimiento. México. Fondo de Cultura Económica. pp. 38-56.

Perkins, David (2010). *El aprendizaje pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación*. Buenos Aires. Paidós. Págs. 296.

Perkins, David, (2000), Capítulo 2. Las campanas de alarma. *La escuela inteligente del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*, México, Gedisa, Primera Edición, pp. 79-98.

Perrenoud, P. (2008). Construir competencias: desde la escuela. Chile: JC Saéz. pp. 69-92

Ph. W. Jackson. (1998). Prologo. La práctica reflexiva y la comprensión de lo que acontece en las aulas por Jurjo Torres Santomé. *La vida en las aulas*. Madrid. Morata. pp. 11-24.

Pozo, Juan Ignacio y otros. (2006). "Introducción", "Las concepciones del aprendizaje ante la nueva cultura", *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje. Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona. GRAÓ. pp. 11-25 y 26-53.

Pozo, Juan Ignacio, (2008). "Capítulo VII. El aprendizaje humano como actividad cultural: Cómo la cultura transforma la mente." *Aprendices y maestros: la psicología cognitiva del aprendizaje*. Madrid. Alianza. pp. 205-210.

Rivière, Ángel. (1988). *La psicología de vygotski*. Madrid. Visa.

Rueda, Mario; Schmelkes, Sylvia y Díaz, Ángel. (2014). *La evaluación educativa. Presentación del número especial de Perfiles Educativos 2013. La evaluación en la educación superior*. Vol. XXXVI, número 145, 2014. IISUE-UNAM, México. pp. 190-204.

Secretaría de Educación Pública, (2011), *Educación básica. Secundaria. Ciencias. Programas de estudio 201. Guía para el Maestro. Educación Básica*.

Secundaria. Ciencias, México, Primera edición, págs.177.

Secretaria de Educación Pública, (2011), *Plan de estudios 2011. Educación básica*, México, Primera edición, págs. 93.

Secretaria de Educación Pública. (2004). Manual de estilos de aprendizaje. Material de autoinstruccional para docentes y orientadores educativos.

Secretaria de Educación Pública. (2012). *Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo*. México. págs. 77

Solana, Fernando (compilador). (2006). “La educación como defensa de la vida por Federico Reyes”, “Educar para el futuro por Antonio Alonso” y “Economía, Sociedad y Capacidades. Retos para la educación y la capacitación en el siglo XXI por Wolfgang Michalski y Barrie Stevens”. *Educación. Visiones y Revisiones*. México. Siglo XXI. pp. 67-72 y 73-79.

Solana, Fernando, Cardiel, Raúl y Bolaños, Raúl. (coords.). (2001). La escuela que surge de la Revolución por Raúl Mejía Zúñiga. *Historia de la educación pública en México. (1876-1976)*. México. FCE. pp. 202-226.

Tobón. S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. Talca, Proyecto Meseup. pp.1-8.

Touraine, A. (2000). “II. El sujeto”, *¿Podremos vivir juntos?*. México. FCE. pp. 61-96.

Villalobos, Marvera. (2009). Evaluación del aprendizaje basado en competencias. México: Minos III Milenio. pp. 143-207.

Wertsch, James V. (1998). “Los orígenes sociales de las funciones psicológicas superiores”. *Vygotsky y la formación social de la mente*. Barcelona. Paidós. pp. 74-94.

Whitin, Phyllis. (2000). *Indagar junto a la ventana. Cómo estimular la curiosidad de los alumnos*. Barcelona, Esp. Gedisa.

Zabala, A. & Arnau, L. (2007). La enseñanza de las competencias. *Revista Aula de Innovación Educativa*. pp. 40-46.

Zorrilla, Margarita María. (2002). ¿Qué relación tiene el maestro con la calidad y la equidad en educación?. Ayotzinapa, Guerrero. pp. 22-26

(s.d.). “La investigación cualitativa. Reducción y categorización de la información”.

(s.d.). *Sobre la razón ilustrada*.

DE LA INTERNET, EN LAS SIGUIENTES REFERENCIAS:

Frade, L. (2011). *El acuerdo 592 hacia la articulación de la educación desde Preescolar hasta Secundaria*.

Elizeu Clementino De Souza / José Antonio Serrano Castañeda / Juan Mario Ramos Morales. *Autobiografía y Educación Tradiciones, Diálogos y Metodologías*. RMIE, 2014, VOL. 19, NÚM. 62, PP. 683-694 (ISSN: 14056666)

Marjorie Samira Ferreira Bolognani / Adair Mendes Nacarato. *Las Narrativas de vida como prácticas de (Auto) formación de maestras que enseñan matemáticas*. RMIE, 2015, VOL. 20 NÚM. 64, PP. 171-193 (ISSN: 14056666)

Barbera, Nataliya / Inciarte, Alicia. *Fenomenología y hermenéutica: dos perspectivas para estudiar las ciencias sociales y humanas*. Multiciencias, 2012. VOL. 12, NÚM. 2, PP. 199-205. (ISSN: 13172255)

Bausela, E. (2005). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana de educación*. pp. 1-9.

Coll, T. (2013). La reforma educativa, el poder del Estado y la evaluación. *El cotidiano*., obtenida el 1 de febrero de 2014, de http://elcotidianoenlinea.com.mx/beta/articulo.asp?id_articulo=3326

Metafísica, (22 de abril del 2014), obtenida el 25 de abril de 2014, de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Metaf%C3%ADsica>

Veracruzanos. Info. Noticias de Veracruz y México, (31 de marzo de 2014), *Propone OCDE realizar estudio que mida competencias cognitivas*, obtenida el 2 de abril de 2014, de: <http://www.veracruzanos.info/propone-ocde-realizar-estudio-que-mida-competencias-cognitivas/>

Banco Mundial, (s.d.), *Gasto público en educación, total (% del PIB)*, obtenida el 20 de abril de 2014 de: <http://datos.bancomundial.org/indicador/SE.XPD.TOTL.GD.ZS>

El Economista, (9 de abril de 2014), *“El escándalo del censo educativo”*, obtenida el 20 de abril de 2014, de: <http://eleconomista.com.mx/foro-economico/2014/04/09/escandalo-censo-educativo>

OCDE, (s.d), *La OCDE en México*, obtenida el 20 de junio de 2014, de: <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/laocdeenmexico.htm>

DOF, (20 de septiembre de 2013) *Acuerdo número 696 por el que se establecen normas generales para la evaluación, acreditación, promoción y certificación en la*

educación básica, obtenida el 15 de septiembre de 2014, de:
basica.sep.gob.mx/seb2010/pdf/acuerdo696.pdf · Archivo PDF

DOF, (3 de agosto de 2014), *Acuerdo número 717 por el que se emiten los lineamientos para formular los Programas de Gestión Escolar*, obtenida el 15 de septiembre de 2014, de:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5335233&fecha=07/03/2014

DOF, (2 de enero de 2014), *Decreto por el que se reforman los artículos 3º...*, obtenida el 15 de septiembre de 2014, de:
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5288919&fecha=26/02/2013

Cámara de Diputados, (Última reforma publicada DOF 20-05-2014), *Ley General de Educación*, obtenida el 2 de octubre de 2014, de:
www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/doc/137.doc

Gaceta oficial del distrito Federal. *Ley de Educación del Distrito Federal*, (8 de junio de 2000), obtenida el 10 de junio de 20017, de: www.aldf.gob.mx/archivo-80d50f875121

ANEXOS

Anexo I. Prueba de diagnóstico de 2° grado.

EVALUACIÓN DE DIAGNÓSTICO E INTERPRETACIÓN
CIENCIAS I y II (CON ÉNFASIS EN BIOLOGÍA y FÍSICA)
CICLO ESCOLAR 2014 – 2015
PROF. OMAR HERNÁNDEZ GONZÁLEZ

La evaluación de diagnóstico se centró en identificar el nivel de dominio que el alumno ha desarrollado sobre algunas habilidades básicas, así como conocer sus dificultades. La evaluación comprendió la aplicación de una prueba escrita, las siguientes preguntas son una muestra de su contenido:

Evaluación Diagnostica

Ciclo Escolar 2014 – 2015

Instrucciones: Contesta con lápiz las siguientes preguntas.

1. *¿Con qué operaciones o conceptos de Matemáticas tienes dificultades?*
2. *¿Cuántas palabras por minuto lees? (Realización de una lectura)*
3. *Escribe 5 cosas o situaciones que explica la Biología.*
4. *Resuelve el siguiente problema:*

Un albañil cobra \$50 por cada metro cuadro de ladrillos que pega, si en la semana construyo una pared de 20.5 metros cuadrados, descontando el suelo de \$45.0 que le paga a su ayudante, ¿Cuánto dinero recibirá el albañil por su trabajo?

5. *¿Cuál es el resultado de dividir 50 entre 2.5?*

De las respuestas se realiza el siguiente análisis e interpretación:

PRUEBA ESCRITA DE DIAGNÓSTICO (ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS)				
1er.	2da.	3ra.	4ta.	5ta.
<p><i>El total de la muestra expresa tener dificultades con las operaciones básicas de la aritmética. Enfatizan la dificultad que tienen con las divisiones.</i></p>	<p><i>Cerca del 60% de los alumnos del grupo 1°C se encuentran por encima de los estándares nacionales correspondientes a su nivel educativo.</i></p> <p><i>En segundo grado su habilidad lectora se encuentra dentro de los parámetros establecidos para su nivel, el cual comprende una rapidez de 135</i></p>	<p><i>Un 60% no completo la lista, la mayoría de las respuestas citan ideas relacionadas con temas como la sexualidad, los seres vivos, las plantas y la alimentación.</i></p> <p><i>Es importante señalar que fue necesario brindar ejemplos que permitieran comprender la finalidad de la pregunta. Esta situación sugiere la</i></p>	<p><i>Un 10% de los alumnos resolvió correctamente el problema. La principal dificultad identificada comprendió la elección de operaciones.</i></p>	<p><i>Problemas para ordenar los elementos -cociente y dividendo- en una división.</i></p> <p><i>Dificultades de ejecución para resolver divisiones con punto decimal.</i></p>

	<i>palabra/min.</i>	<i>presencia de algunas manifestaciones relacionadas con un conocimiento frágil.</i>		
--	---------------------	--	--	--

ESCUELA SECUNDARIA DIURNA No. 305. "EMILIO ROSENBLUETH"

Alumno (a): _____ Grado: Segundo. Grupo: _____ Fecha: _____ / _____ /2014.

Aciertos: _____ Calificación: _____ FIRMA DEL TUTOR: _____

EXAMEN FINAL EN CIENCIAS II (CON ÉNFASIS EN FÍSICA)

2013 – 2014

V. La temperatura promedio en el desierto del Sahara es de 136 °F. Dibuja un termómetro con escala Celsius, señala en tu dibujo la temperatura que indicaría en el desierto del Sahara.



VI. Realiza un experimento para demostrar las siguientes conclusiones:

- a) Existen dos tipos de cargas eléctricas: una positiva y otra negativa.
- b) Al frotar dos objetos, cada uno adquiere un tipo de carga.
- c) Cargas iguales se repelen, cargas opuestas se atraen.

1. Escribe o dibuja los pasos de tu experimento.

XIII. () Analiza el cuadro RAPIDEZ DE PROPAGACIÓN DEL SONIDO, enseguida contesta lo pregunta: ¿Qué tiempo tarda el sonido en recorrer un cable de cobre de 29800 m? **Sin procedimiento se cancela la respuesta.**

RAPIDEZ DE PROPAGACIÓN DEL SONIDO	
Medio material	Rapidez en metros por segundo (m/s)
Aire a 0°C	331
Cobre	1490
Agua pura	3580

- a) 2.0 s²
- b) 20.0 m/s
- c) 200 s
- d) 20.0 s

XV. () La imagen muestra un:



- a) Sistema de fuerzas Colineales
- b) Sistema de fuerzas paralelas
- c) Sistema de fuerzas concurrentes
- d) Sistema de Fuerzas

1. Justifica tu respuesta: Explica las características del sistema de fuerzas seleccionado.

Anexo III. Cuestionario: Lo aprendido en ciencias.

Escuela Secundaria Diurna No. 305
"Emilio Rosenblueth"
Turno Vespertino
Ciclo Escolar 2014 - 2015

Fecha: _____

Lo aprendido en ciencias.

1. Cuando escuchas la palabra Física, ¿Con qué cosas o situaciones la relacionas?

1.	4.
2.	5.
3.	

2. ¿En qué situaciones de tu vida cotidiana has utilizado lo aprendido en Física?
3. ¿Qué se hace en una clase de Física y que te gustaría que se hiciera?
4. ¿Qué es lo último que aprendiste en la materia?
5. ¿Qué celebramos en México el pasado 15 de septiembre?

Escuela Secundaria Diurna No. 305 "Emilio Rosenblueth".

México, D.F. a 16 de febrero del 2015.

Relatoría de clase en la asignatura de Ciencias I (énfasis en Biología).

Entra el Profesor B al salón de clases del 1ºD, en el grupo existe mucho ruido y desorden, saluda, pocos responden; enseguida comienza a hablar sobre los exámenes de recuperación, termina su explicación y comienza a repartir lo que parece es una guía.

Hecho lo anterior, les preguntas a los alumnos sobre lo estudiado en la clase anterior, cuestiona cosas como: ¿Qué provoca las características sexuales secundarias?, nadie responde, por lo que el profesor focaliza su pregunta en un alumno, que responde con dificultad, las hormonas, hace nuevos cuestionamientos: ¿Qué caracteres sexuales presentan los niños? le pregunta a una alumna, no responde, otro alumno interviene contestando, el cambio de voz, el profesor cuestiona a otros alumnos sobre la misma pregunta, recibiendo respuestas como la menstruación, el crecimiento del pelo, entre otras situaciones. Nuevamente retoma la pregunta inicial, nadie contesta, por lo que el profesor brinda la respuesta: son las hormonas las responsables de la aparición de los caracteres secundarios; comienza a escribir en el pizarrón un esquema -tipo cuadro comparativo- sobre el sistema endocrino, utiliza símbolos para representar ambos sexos y comienza a preguntar qué hormonas intervienen, varios alumnos levantan su mano para responder -se les dificulta la pronunciación-: "la progesterona y la testosterona" el profesor le solicita a un alumno que anote los nombres de las hormonas debajo del sexo correspondiente. Comienza el profesor a mencionar los efectos que tienen estas hormonas en las mujeres, le pide a un par de alumnos que se pongan de pie el motivo su desorden, continua su explicación y comienza el dictado acerca de los efectos de las hormonas femeninas y la testosterona en los hombres, el desarrollo de la clase se escalona entre dictado y explicaciones, como parte del cierre de clase les dice a los alumnos que si gustan pueden copiar el esquema del pizarrón, le entrega a una alumna su sello y ésta comienza a sellar los cuadernos de sus compañeros. Para finalizar el profesor realiza cuestionamientos sobre lo dictado y expuesto en clase, algunas preguntas son: ¿En qué consiste la menstruación? le pregunta a una niña, esta responde en el desprendimiento del endometrio... el profesor le comenta te faltaron algunas palabras, pero bien, una compañera cercana a la alumna que respondió le dice, casi lo dijiste igual que el maestro. Son las 7:20 termina la clase.

Las ciencias y mi aprendizaje.

LAS CIENCIAS Y MI APRENDIZAJE

2-Marzo-2015

Para mi la clase de ciencias no me agradaba mucho por que al principio veramos muchas formulas o muchas caracteristicas que casi no me gustaban, Pero como al paso del tiempo fui conociendo mas cosas sobre la ciencia o fisica y me gusto mucho sobre las 3 leyes de Newton esa clase se me izo muy larga pero muy bonita por que te explica sobre la fuerza y de la gravedad cuanto hay de gravedad en el espacio y porque la investigo Isaac Newton. En mi vida cotidiana alguna clase como por ejemplo la fuerza esa es una que utilizamos en casa, podemos mover una silla, mesa, sillón etc, y eso ocasionamos una fuerza. En estos días viendo en la escuela la física con el maestro Omar me agustado mucho porque el si nos explica muy bien como se hace ese proyecto o ese tema que nos toca, y así me gusto mas ciencias o física. Por que hay proyectos que son divertidos otros muy complicados pero aun así les entiendo y ya no estan tan complicados y pues es muy sencillo para mi la física lo mas importante es poner atención, comprenderle al proyecto, y hacer el esfuerzo para no tener problemas al repobrar la materia. Y he prendido mucho sobre la física y quiero tener mas información sobre la física porque eso de lo de física en nuestra vida cotidiana ~~lo~~ lo hacemos diario.

Arlen Gallegos Rodríguez 2^o E^o

Anexo VI. Cuestionario: En mi asignatura.

Escuela Secundaria Diurna No. 305
"Emilio Rosenblueth"
Turno Vespertino
Ciclo Escolar 2014 – 2015

En mi asignatura.

Llenar los datos solicitados y responder las preguntas.

Perfil: Normalista () Universitario () Técnico ()

Asignatura impartida: _____

Fecha: _____

1. ¿Por qué es importante la enseñanza de tu asignatura?.
2. ¿Qué elementos consideras en la evaluación de tu asignatura?.
3. ¿Qué piensas de la siguiente afirmación: "...el éxito del aprendizaje depende de la capacidad más que del esfuerzo"?.
4. ¿Cómo consideras que debería ser una clase de Física?.

Gracias por su tiempo e interés prestados.

Anexo VII. Competencias, secuencia de aprendizajes esperados que se favorecen y componentes de las competencias de los Bloques IV y V.

DATOS GENERALES.

Escuela Secundaria Diurna No. 305 "Emilio Rosenblueth"
Ciclo Escolar 2016 - 2017

Ciencias II (con énfasis en Física).
Segundo Grado de la Educación Secundaria.
Prof. Omar Hernández González.

Bloque IV. Manifestaciones de la estructura interna de la materia.

No. de alumnos: 45.

COMPETENCIAS Y CRITERIOS DE EJECUCIÓN.

Competencias.

- Explicar fenómenos y procesos naturales de su contexto a partir de la aplicación del método científico, las teorías y las leyes científicas con la finalidad de indagar las causas, regularidades y consecuencias presentes en un fenómeno natural.
- Reconoce los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos, a partir del manejo de la información.
- Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención.

Aprendizajes esperados.

Tema 1. Explicación de los fenómenos eléctricos: El modelo atómico.

- Relaciona la búsqueda de mejores explicaciones y el avance de la ciencia, a partir del desarrollo histórico del modelo atómico.
- Describe la constitución básica del átomo y las características de sus componentes con el fin de explicar algunos efectos de las interacciones electrostáticas en actividades experimentales y/o en situaciones cotidianas.
- Explica la corriente y resistencia eléctrica en función del movimiento de los electrones en los materiales.

Tema 2. Los fenómenos electromagnéticos y su importancia.

- Identifica las ideas y experimentos que permitieron el descubrimiento de la inducción electromagnética.
- Valora la importancia de aplicaciones del electromagnetismo para obtener corriente eléctrica o fuerza magnética en desarrollos tecnológicos de uso cotidiano.
- Identifica algunas características de las ondas en el espectro electromagnético y en el espectro visible, y las relaciona con su aprovechamiento tecnológico.
- Relaciona la emisión de radiación electromagnética con los cambios de órbita del electrón en el átomo.

Tema 3. La energía y su aprovechamiento.

- Relaciona la electricidad y la radiación electromagnética como manifestaciones de energía, y valora su aprovechamiento en las actividades humanas.
- Reconoce los beneficios y perjuicios en la naturaleza y en la sociedad, relacionados con la obtención y aprovechamiento de la energía.
- Argumenta la importancia de desarrollar acciones básicas orientadas al consumo sustentable de la energía en el hogar y en la escuela.

Proyecto: imaginar, diseñar y experimentar para explicar o innova (opciones) integración y aplicación.

- Elabora y desarrolla de manera más autónoma un plan de trabajo que oriente su investigación, mostrando responsabilidad, solidaridad y equidad.
- Utiliza la información obtenida mediante la experimentación o investigación bibliográfica para elaborar argumentos, conclusiones y propuestas de solución.
- Diseña y elabora objetos técnicos, experimentos o modelos que le permitan describir, explicar y predecir fenómenos eléctricos, magnéticos o sus manifestaciones.
- Reconoce aciertos y dificultades en relación con los conocimientos aprendidos, las formas de trabajo realizadas y su participación en el desarrollo y comunicación del proyecto.

Descripción del resultado o producto de aprendizaje.

SECUENCIALIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES ESPERADOS		
Aprendizajes requeridos para iniciar el Bloque	Aprendizajes esperados del Bloque	Aprendizajes de otros Bloques que apoya
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica las características de los modelos y los reconoce como una herramienta fundamental de la ciencia, que permiten describir, explicar o predecir el fenómeno estudiado. ▪ Reconoce el carácter inacabado de la ciencia a partir de las explicaciones de la materia, surgidas en la historia, hasta la construcción del modelo cinético de partículas. <p>(Las ideas acerca de la naturaleza continua y discontinua sobre la estructura de la materia, conjuntamente con las nociones y finalidades que tienen los modelos científicos son concepciones esenciales para abordar los aprendizajes que se estudian en Bloque IV. La comprensión de la idea de átomo por parte de los alumnos es el punto de partida para desarrollar las ideas acerca de la naturaleza de la electricidad, el electromagnetismo, entre otras manifestaciones de la materia que son explicadas a partir de la respuesta a la pregunta: ¿Cómo se comportan los átomos?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe características del movimiento ondulatorio con base en el modelo de ondas: cresta, valle, nodo, amplitud, longitud, frecuencia y periodo, y diferencia el movimiento ondulatorio transversal del longitudinal, en términos de la dirección de propagación. (Este aprendizaje requerido se relaciona con el Tema 2. <i>Los fenómenos electromagnéticos y su importancia</i> del Bloque IV que iniciamos). 	<p>Se presenta una síntesis de los aprendizajes esperados para el Bloque IV. Manifestaciones de la estructura interna de la materia que se citaron al inicio de la Planeación didáctica. Es necesario que al inicio de una Secuencia didáctica se explique a los alumnos de forma breve y sencilla los conceptos, habilidades y actitudes que los aprendizajes nos plantean. Como indicadores del desempeño es indispensable retomarlos y explicarlos reiteradas veces durante el proceso de enseñanza-aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relacionar la búsqueda de mejores teorías y el avance científico a partir de los modelos del átomo. ▪ Describir la estructura básica de los componentes del átomo con el fin de explicar los efectos de sus interacciones electrostáticas en experimentos y situaciones cotidianas. ▪ Explicar la corriente y resistencia eléctrica a partir del movimiento de los electrones en los materiales conductores y materiales aislantes. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer las ideas y experimentos que permitieron el descubrir de la inducción electromagnética. (Algunas preguntas productiva para el aprendizaje planteado pueden ser: ¿Qué tiene de física la electricidad, presente en una batería, en una celda solar, en las lámparas de nuestro salón de clases y en muchas otras situaciones?; A partir de que las cosas están hechas de átomos, ¿Qué relación existe entre los átomos y la energía eléctrica?; El sol nos ilumina, también los focos, ¿son la misma cosa la luz y la electricidad?, ¿tú qué piensas? y ¿Cómo explicarías las diferencias entre estas dos manifestaciones de la materia?. Todo esto es un paréntesis para destacar la importancia 	<p>Del Bloque V. Conocimiento, sociedad y tecnología:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elabora y desarrolla de forma más autónoma un plan de trabajo que oriente su investigación, mostrando siempre trabajo colaborativo. ▪ Aplica e integra conceptos, habilidades, actitudes y valores mediante el diseño y la realización de experimentos, investigaciones, objetos técnicos (dispositivos) y modelos, con el fin de describir explicar y predecir fenómenos y procesos del entorno. ▪ Plantea preguntas o hipótesis que generen respuestas posibles, soluciones u objetos técnicos con imaginación y creatividad; asimismo, elabora argumentos y conclusiones a partir de evidencias e información obtenidas en la investigación. ▪ Sistematiza la información y los resultados de su proyecto, comunicándolos utilizando diversos medios y apoyándose de las TIC'S. ▪ Argumenta los beneficios y perjuicios de las aportaciones de la ciencia y la tecnología en los estilos actuales de vida, en la salud y en el ambiente. <p>Para el curso de Ciencias III (con énfasis en Química):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica los componentes del modelo atómico de Bohr (protones, neutrones y electrones), así como la función de los electrones de valencia para comprender la estructura de los materiales.

	<p>que tiene el desarrollo de la competencia <<aprender a pensar>> las mejores situaciones que favorecen el interés y la necesidad de pensar y hacer la ciencia en los alumnos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Valorar la importancia del electromagnetismo para producir corriente eléctrica o fuerza magnética. ▪ Identificar algunas características de las ondas en el espectro electromagnético y en el espectro visible, y su aprovechamiento tecnológico. (Hablemos de celdas, cargadores y hasta automóviles con la tecnología para transformar la energía solar). ▪ Relaciona la emisión de radiación electromagnética con los cambios de órbita del electrón en el átomo. ▪ Relaciona la electricidad y la radiación electromagnética como manifestaciones de energía, y valora su aprovechamiento en las actividades humanas. ▪ Reconocer los beneficios y perjuicios naturales y sociales de producir energía. ▪ Argumenta la importancia de implementar acciones que favorecen el consumo sustentable de la energía en nuestras actividades. <p>Los aprendizajes esperados para el cuarto tema manifiestan el desarrollo de habilidades y actitudes científicas dirigidas a reconocer los alcances de la ciencia, competencia específica del Programa de Ciencias 2011.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elabora y desarrolla de forma más autónoma un plan de trabajo que oriente su investigación, mostrando trabajo 	
--	--	--

	<p>colaborativo. (Este aprendizaje hace patente que después de cursar tres Bloque de estudio en donde se desarrollaron las habilidades científicas básicas de un proceso que llaman ciclo de la indagación, los alumnos se encuentran en condiciones de intentar dirigir el proceso de pensar y hacer ciencia).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza la información experimental o bibliográfica para elaborar argumentos, conclusiones y propuestas de solución. (De acuerdo con la lista de elementos que propone Furman (2009) para desarrollar una enseñanza de las ciencias por indagación, el aprendizaje sugiere que los alumnos deben adquirir la habilidad de formular explicaciones teóricas, en otras palabras el aprendizaje dice que el proceso de pensar y hacer ciencia debe llevar a los jóvenes investigadores al descubrimiento de los productos científicos -leyes, modelos científicos, teorías, etc.- en cuestión). ▪ Diseña y elabora tecnologías, experimentos o modelos para explicar fenómenos eléctricos, magnéticos o sus manifestaciones. ▪ Reconoce aciertos y dificultades en relación con los conocimientos aprendidos, las formas de trabajo realizadas y su participación en el desarrollo y comunicación del proyecto. 	
--	---	--

DESGLOSE DE LOS CONTENIDOS DE LAS COMPETENCIAS

Declarativo:	Procedimental:	Actitudinal:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelos Atómicos: Thomson, Rutherford y Bohr. ▪ Estructura básica del Átomo: Protones, Electrones y Neutrones. ▪ Electrostática. ▪ Electrización de un cuerpo: Frotamiento, Contacto e Inducción. ▪ Fuerza eléctrica: Fuerza de atracción y Fuerza de repulsión. ▪ Cargas eléctricas. ▪ Campo eléctrico. ▪ ¿Cómo medir la fuerza eléctrica entre dos cuerpos electrizados -cargas eléctricas-? (Ley de Coulomb) ▪ Corriente Eléctrica o Electricidad. ▪ Resistencia eléctrica. ▪ Materiales conductores y Materiales aislantes. ▪ Alejandro Volta y la batería electroquímica. ▪ Oersted y sus experimentos. ▪ Ampere y el galvanómetro. ▪ Electromagnetismo. ▪ Michael Faraday y la inducción electromagnética. ▪ El electroimán. ▪ Características del espectro electromagnético y espectro visible: velocidad, frecuencia, longitud de onda y su relación con la energía ▪ La luz como onda y partícula. ▪ Espectro de emisión de la luz blanca. ▪ Reflexión y Refracción de la luz. ▪ Rapidez de propagación de la luz. ▪ Electricidad y radiación electromagnética. ▪ Beneficios y consecuencias del consumo de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Busca, selecciona y comunica información acerca de la construcción de los modelos atómicos. ▪ Relaciona las explicaciones atómicas con el avance científico y la creación de teorías. ▪ Describir la estructura básica del átomo a partir del uso y construcción de modelos científicos. ▪ Explicar los efectos de las interacciones electrostáticas de los componentes del átomo en experimentos y situaciones cotidianas. (Son ejemplos: ¿Qué provoca que una regla que ha sido frotada pueda atraer pequeños pedazos de confeti? y ¿Cómo se produce un relámpago?) ▪ Explicar la corriente y resistencia eléctrica a partir del movimiento de los electrones en los materiales conductores y aislantes. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica las ideas y experimentos que permitieron el descubrir de la inducción electromagnética. ▪ Argumenta la importancia del electromagnetismo para producir corriente eléctrica o fuerza magnética. ▪ Identifica y explica algunas características de las ondas en el espectro electromagnético y en el espectro visible. ▪ Identifica tecnologías relacionadas con el en el espectro electromagnético y el espectro visible. ▪ Relaciona la emisión de radiación electromagnética con los cambios de órbita del electrón en el 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manifiesta un pensamiento científico para investigar y explicar fenómenos naturales. ▪ Manifiesta curiosidad e interés por conocer y explicar el mundo. ▪ Manifiesta disposición para el trabajo colaborativo. ▪ Manifiesta iniciativa y compromiso por el trabajo. ▪ Demuestra autonomía en la toma de decisiones. ▪ Reconoce la importancia de la construcción colectiva en la ciencia y la tecnología.

	<p>átomo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relaciona la electricidad y la radiación electromagnética como manifestaciones de energía. ▪ Argumenta la importancia de la electricidad y la radiación electromagnética en las actividades humanas. ▪ Reconocer los beneficios y perjuicios naturales y sociales de producir energía eléctrica. ▪ Argumenta acciones que favorecen el consumo sustentable de la energía en diversas actividades. ▪ Elabora y desarrolla de forma más autónoma un plan de trabajo que oriente su investigación, mostrando trabajo colaborativo. ▪ Utiliza la información experimental o bibliográfica para elaborar argumentos, conclusiones y propuestas de solución. ▪ Diseña y elabora tecnologías, experimentos o modelos para explicar fenómenos eléctricos, magnéticos o sus manifestaciones. ▪ Reconoce aciertos y dificultades en relación con los conocimientos aprendidos, las formas de trabajo realizadas y su participación en el desarrollo y comunicación del proyecto. (La realización del alumno 	
--	--	--

	de un Diario de clase le permitirá autoevaluar avances y dificultades propias y aquellos otros elementos que influyen en el logro de mejores aprendizajes).	
--	---	--

DATOS GENERALES.

Escuela Secundaria Diurna No. 305 "Emilio Rosenblueth"
Ciclo Escolar 2016 - 2017

Ciencias II (con énfasis en Física).
Segundo Grado de la Educación Secundaria.
Prof. Omar Hernández González.

Bloque V. Conocimiento, sociedad y tecnología.

No. de alumnos: 45.

COMPETENCIAS Y CRITERIOS DE EJECUCIÓN.**Competencias.**

- Explicar fenómenos y procesos naturales de su contexto a partir de la aplicación del método científico, las teorías y las leyes científicas con la finalidad de indagar las causas, regularidades y consecuencias presentes en un fenómeno natural.
- Reconoce los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos, a partir del manejo de la información.
- Toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención.

Aprendizajes esperados.*Tema 1. El universo.*

- Identifica algunas de las ideas acerca del origen y evolución del Universo, y reconoce sus alcances y limitaciones.
- Describe algunos cuerpos que conforman al Universo: planetas, estrellas, galaxias y hoyos negros, e identifica evidencias que emplea la ciencia para determinar algunas de sus características.
- Reconoce características de la ciencia, a partir de los métodos de investigación empleados en el estudio del Universo y la búsqueda de mejores explicaciones.
- Reconoce la relación de la tecnología y la ciencia, tanto en el estudio del Universo como en la búsqueda de nuevas tecnologías.

Tema 2. Proyecto: imagina, diseña y experimentar para explicar o innovar.

- Aplica e integra conceptos, habilidades, actitudes y valores mediante el diseño y la realización de experimentos, investigaciones, objetos técnicos (dispositivos) y modelos, con el fin de describir explicar y predecir fenómenos y procesos del entorno.
- Desarrolla de manera más autónoma su proyecto, mostrando responsabilidad, solidaridad y equidad en el trabajo colaborativo; asimismo, reconoce aciertos y dificultades en relación con los conocimientos aprendidos, las formas de trabajo realizadas y su participación en el proyecto.
- Plantea preguntas o hipótesis que generen respuestas posibles, soluciones u objetos técnicos con imaginación y creatividad; asimismo, elabora argumentos y conclusiones a partir de evidencias e información obtenidas en la investigación.
- Sistematiza la información y los resultados de su proyecto, comunicándolos al grupo o a la comunidad, utilizando diversos medios: orales, textos, modelos, gráficos y tecnologías de la información y la comunicación.
- Argumenta los beneficios y perjuicios de las aportaciones de la ciencia y la tecnología en los estilos actuales de vida, en la salud y en el ambiente.

Descripción del resultado o producto de aprendizaje.**SECUENCIALIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES ESPERADOS**

Aprendizajes requeridos para iniciar el Bloque	Aprendizajes esperados del Bloque	Aprendizajes de otros Bloques que apoya
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elabora de forma más autónoma planes de trabajo que orienten su investigación, mostrando siempre trabajo colaborativo. ▪ Utiliza la información experimental o bibliográfica para elaborar explicaciones teóricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica ideas acerca del origen y evolución del Universo, y reconoce su carácter inacabado. ▪ Describe algunos cuerpos que conforman al Universo: planetas, estrellas, galaxias y hoyos negros, e identifica evidencias 	<p>Del Bloque I y II, en la asignatura de Ciencias III (con énfasis en Química):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A partir de situaciones problemáticas plantea premisas, supuestos y alternativas de solución, considerando las propiedades de los materiales o la conservación de la masa. ▪ Identifica, mediante la

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseña y elabora tecnologías, experimentos o modelos para explicar fenómenos. ▪ Reconoce aciertos y dificultades en relación con los conocimientos aprendidos, las formas de trabajo realizadas y su participación en el desarrollo y comunicación del proyecto. 	<p>que emplea la ciencia para describirlos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconoce características de la ciencia, a partir de los métodos de investigación empleados en el estudio del Universo y la búsqueda de mejores explicaciones. ▪ Reconoce la relación de la tecnología y la ciencia, en el estudio del Universo y construcción de tecnologías. ▪ Moviliza competencias para la realización de experimentos, investigaciones, objetos técnicos (dispositivos) y modelos, con el fin de explicar fenómenos y procesos del entorno. ▪ Desarrolla de manera más autónoma su proyecto, mostrando actitudes positivas en el trabajo colaborativo; asimismo, reconoce aciertos y dificultades en relación con los conocimientos aprendidos, las formas de trabajo realizadas y su participación en el proyecto. ▪ Plantea preguntas o hipótesis que generen respuestas posibles, soluciones u objetos técnicos con imaginación y creatividad; asimismo, elabora argumentos y conclusiones a partir de evidencias e información obtenidas en la investigación. ▪ Sistematiza la información y los resultados de su proyecto, comunicándolos al grupo o a la comunidad, utilizando diversos medios. ▪ Argumenta los beneficios y perjuicios de las aportaciones de la ciencia y la tecnología en los estilos actuales de 	<p>experimentación, algunos de los fundamentos básicos que se utilizan en la investigación científica escolar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Argumenta y comunica las implicaciones sociales que tienen los resultados de la investigación científica. ▪ Evalúa los aciertos y debilidades de los procesos investigativos al utilizar el conocimiento y la evidencia científicos. ▪ Plantea estrategias con el fin de dar seguimiento a su proyecto, reorientando su plan en caso de ser necesario.
---	--	---

	vida, en la salud y en el ambiente.	
DESGLOSE DE LOS CONTENIDOS DE LAS COMPETENCIAS		
Declarativo: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Universo. ▪ Teoría de la gran explosión “Big Bang” ▪ Cuerpos cósmicos: galaxias, hoyos negros, estrellas, entre otros. ▪ Año Luz. 	Procedimental: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Busca, selecciona y comunica información. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elabora y desarrolla de forma más autónoma un plan de trabajo que oriente su investigación, mostrando trabajo colaborativo. ▪ Utiliza la información experimental o bibliográfica para elaborar argumentos, conclusiones y posibles soluciones. ▪ Diseña y elabora tecnologías, experimentos o modelos para explicar las manifestaciones en fenómenos físicos. ▪ Reconoce aciertos y dificultades en relación con los conocimientos aprendidos, las formas de trabajo realizadas y su participación en el desarrollo y comunicación del proyecto. 	Actitudinal: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manifiesta un pensamiento científico para investigar y explicar fenómenos naturales. ▪ Manifiesta curiosidad e interés por conocer y explicar el mundo. ▪ Manifiesta disposición para el trabajo colaborativo. ▪ Manifiesta iniciativa y compromiso por el trabajo. ▪ Demuestra autonomía en la toma de decisiones. ▪ Reconoce la importancia de la construcción colectiva en la ciencia y la tecnología.