



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
POSTGRADO EN EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN FÍSICA



**CRITERIOS EPISTEMOLÓGICOS PARA ORGANIZAR
EL CURRÍCULUM ESCOLAR EN FÍSICA EN NIVEL MEDIO**

Autor:

Licdo.: Heriberto Manzanilla

Tutor:

Dr. Nelson falcón

Bárbula, julio de 2013



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
POSTGRADO EN EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN FÍSICA



**CRITERIOS EPISTEMOLÓGICOS PARA ORGANIZAR
EL CURRÍCULUM ESCOLAR EN FÍSICA EN NIVEL MEDIO**

Autor:

Licdo.: Heriberto Manzanilla

Trabajo presentado al área de Estudio de
Postgrado de la Universidad de Carabobo
para optar al título de magister en
Educación en Física.

Bárbula, julio de 2013



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
POSTGRADO EN EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN FÍSICA



Aval de Tutor

Dado en cumplimiento de lo establecido en el reglamento de estudio de postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe Nelson Falcón, titular de cedula de identidad N° 6101724, en mi carácter de tutor del trabajo de maestría titulado: “ **Criterios Epistemológicos para Organizar el Curriculum Escolar en Física en Nivel Medio**”, presentado por el ciudadano: Heriberto Manzanilla, titular de la cédula de identidad N° 17448570, para optar al título de Magister en Educación en Física, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Valencia a los 26 días del mes de Junio del año dos mil trece.

Firma

C.I:



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
POSTGRADO EN EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN FÍSICA



Autorización del tutor

Dado en cumplimiento de lo establecido en el reglamento de estudio de postgrado de la Universidad de Carabobo en su artículo 133, quien suscribe Nelson Falcón, titular de cedula de identidad N° 6101724, en mi carácter de tutor del trabajo de maestría titulado: **“Criterios Epistemológicos para Organizar el Curriculum Escolar en Física en Nivel Medio”**, presentado por el ciudadano: Heriberto Manzanilla, titular de la cedula de identidad N° 17448570, para optar al título de Magister en Educación en Física, hago constar que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En Bárbula a los 26 días del mes de Junio del año dos mil trece.

Firma

C.I:



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
POSTGRADO EN EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN FÍSICA



Informe de Actividades

Participante: Heriberto Manzanilla. Cedula de Identidad: 17448570.

Tutor: Nelson Falcón cédula de Identidad: 6101724.

Correo electrónico del participante: heribertomanzanilla24@hotmail.com

Título tentativo del trabajo: **Criterios Epistemológicos para organizar el curriculum escolar en Física en Nivel Medio.**

Línea de Investigación: Estructura curricular de la Educación en Física

Sesión	Fecha	Hora	Asunto tratado	Observación
1	30/11/10	9:30 am	Revisión Capitulo I	Se debe reformular la justificación
2	29/01/11	1:30 pm	Revisión Capitulo II	Modificación de antecedentes
3	02/04/11	8:15 am	Revisión capitulo II	Aceptación del capitulo
4	16/10/12	4:00 pm	Revisión Capitulo III	admisión
5	22/05/12	4:30 pm	Revisión Capitulo IV	Mejorar los gráficos
6	17/07/12	4:30 pm	Revisión conclusiones y recomendaciones	Aprobación del capitulo cuatro revisión y aceptación de las conclusiones y recomendaciones
7	26/07/12	5:00 pm	Firma de aval del tutor	

Título tentativo del trabajo: **Criterios Epistemológicos para organizar el curriculum escolar en Física en Nivel Medio.**

Comentarios finales acerca de la Investigación: _____

Declaramos que las especificaciones anteriores representan el proceso de dirección del trabajo de grado arriba mencionado.

Tutor Nelson falcón
C.I: 6101724.

Participante: Heriberto Manzanilla
C.I: 17448570.

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado principalmente a Dios Todopoderoso, por darme vida, salud y llenarme de fuerza para salir adelante con esta carrera.

Con mucho amor y cariño a mis padres, Manzanilla Roseliano y Ramos Ligia, quienes con sus consejos nos han llevado a sobresalir y seguir adelante en mis proyectos.

A mis hermanos Manuel, Adriana y Gabriela Manzanilla y tío Carlos Ramos, que siempre colaboraron y estuvieron cada momento para ayudar.

A los colegas y amigos, en especial Elguir Pérez y Yaini Sánchez por estar en todo momento a mi lado y por enseñarme el valor de la verdadera amistad.

A todos los profesores, que han servido de guía aconsejándome y brindado apoyo para así poder ejercer esta carrera con éxito.

Y a todas las personas que estuvieron conmigo y que me apoyaron de una u otra forma, que aunque no estén nombradas no dejan de ser importantes para mí.

Gracias.

AGRADECIMIENTO

Agradezco la ayuda en la realización de este Trabajo primeramente a Dios, por su gran sabiduría y por guiarnos siempre por el buen camino y estar siempre con nosotros.

A mis padres por infundirnos la ética y el rigor que nos guían para el transitar de la vida.

A los profesores pertenecientes al Departamento de Física y Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, por su gran labor en la enseñanza de esta carrera.

A la Universidad de Carabobo, por darnos la oportunidad de cursar estudios en esta grandiosa escuela.

A el tutor de Tesis: Dr. Nelson Falcón por su asesoramiento y estímulo para seguir creciendo intelectualmente.

Heriberto Manzanilla

ÍNDICE

	pág.
Aval del tutor.....	iiv
Autorización del tutor.....	iv
Informe de actividades.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Resumen.....	viii
Introducción.....	1
1. EL PROBLEMA	
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	4
1.2. Objetivos de la Investigación.....	14
1.2.2. Objetivo General.....	14
1.2.3. Objetivos Específicos.....	14
1.3. Justificación de la Investigación.....	15
2. MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	18
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	24
2.2.1. La Epistemológica.....	24
2.2.2. Los Contenidos.....	25
2.2.3. Epistemología del currículo en ciencias.....	27
2.2.4. Elementos centrales para organizar el Currículum.....	28
2.2.5. Epistemología de la ciencia en la enseñanza de las ciencias.....	29
2.2.6. Implicaciones de la fuente epistemológica en el diseño de un currículo científico para estudiantes de 11 a 17 años.....	31
2.2.7. Necesidad de alfabetización científica.....	33
2.2.8. Organización de los contenidos curriculares en ciencia y la enseñanza de estas como desarrollo social.....	33
2.2.9. Epistemología de la física y curriculum.....	39

2.2.10. Estructuras de conocimiento.....	42
2.2.11 Base Legal.....	44
2.3 Definición de Términos.....	50
3. MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Diseño y Tipo de investigación.....	52
3.2 Procedimientos.....	52
3.3 Técnica e Instrumento.....	53
3.3 Técnica de análisis.....	54
4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	55
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES.....	87
CAPITULO V.....	88
REFERENCIAS.....	92
ANEXOS.....	96

LISTA DE CUADROS

CUADRO N°	Pág.
1.- Comparación sinóptica entre países.....	56
2.- Análisis de contenidos.....	57
3.-Referentes conceptuales de la Física en nivel medio por año.1 ^{er} año...	59
4.-Referentes conceptuales de la Física en nivel medio por año.2 ^{to} año...	60
5.-Referentes conceptuales de la Física en nivel medio por año.3 ^{er} año...	61
6.-Referentes conceptuales de la Física en nivel medio por año.4 ^{to} año...	62
7.-Referentes conceptuales de la Física en nivel medio por año.5 ^{to} año...	63
8.-Cuadro comparativo por contenido de la Física en nivel medio, Cinemática Dinámica.....	65
9.-Cuadro comparativo por contenido de la Física en nivel medio, Hidrostática.....	65
10.-Cuadro comparativo por contenido de la Física en nivel medio. Gravitación.....	66
11.-Cuadro comparativo por contenido de la Física en nivel medio, Termodinámica.....	66
12.- Cuadro comparativo por contenido de la Física en nivel medio, Óptica.....	66
13.-Cuadro comparativo por contenido de la Física en nivel medio, Ondas.....	67
14.-Cuadro comparativo por contenido de la Física en nivel medio, Electromagnetismo.....	67
15.-Cuadro comparativo por contenido de la Física en nivel medio, Estructura de la materia.....	68
16.-Número de horas académicas por asignatura en el año escolar,	78

Chile.....	78
17.-Número de horas académicas por asignatura en el año escolar, Ecuador.....	78
18.- Distribución de repuestas correctas e incorrectas, México.....	79
19.-Número de horas académicas por asignatura en el año escolar, Venezuela.....	89
20.-Criterios Epistémico.....	89
21.-Ejes curriculares en ciencias exactas y naturales.....	90
22.-Competencias.....	

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°	Pág.
1.-Cargas académicas del Primer año de las asignaturas, Con respecto a las horas por país.....	70
2.-Cargas académicas del Segundo año de las asignaturas, Con respecto a las horas por país.....	72
3.-Cargas académicas del Tercer año de las asignaturas Con respecto a las horas por país.....	73
4.-Cargas académicas del Cuarto año de las asignaturas, Con respecto a las horas por país.....	74
5.-Cargas académicas del Quinto año de las asignaturas, Con respecto a las horas por país.....	75
6.-Tabla Secuencial General por Asignaturas.....	76



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
POSTGRADO EN EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN FÍSICA



**CRITERIOS EPISTEMOLÓGICOS PARA ORGANIZAR
EL CURRÍCULUM ESCOLAR EN FÍSICA EN NIVEL MEDIO**

AUTOR: Licenciado. Heriberto Manzanilla

TUTOR: Dr. Nelson Falcón

Fecha: julio, 2013

RESUMEN

El propósito primordial de este trabajo consistió en, elaborar los criterios epistemológicos para organizar el curriculum escolar en Física en nivel medio. Esta investigación dará posibles soluciones a la manera como se estructuran los pensa de estudios en ciencias naturales, en particular la Física. Es por esto que la fundamentación conceptual de este estudio parte de la teoría de Benson (1989) y Coll (1995). Este trabajo se realiza bajo la modalidad documental de tipo comparativo. Se utilizó la tabla comparativa para analizar los contenidos, en la cual se registró información de tipo categórica o textual. Para el estudio documental comparativo fueron utilizados diferentes pensas de estudios en el área de la Física de distintos países. Se tomó en cuenta cada referente conceptual los cuales son inherentes a la Física. De la misma manera se estudiara las horas académicas de cada asignatura por año de estudio. El análisis de los datos obtenidos a través de tablas comparativas y gráficos evidenciara la estructura conceptual y de contenidos de cada uno de los extensos de Física. Por último la investigación permitió crear criterios de validación para la organización curricular de los contenidos en Física.

Palabras claves: Epistemología, Curriculum, Validación, Criterios, Pensa, Física.

Línea de investigación: Estructura curricular de la Educación en Física

Temática: Organización curricular de la Física en la escuela

Subtemática: Organización y secuenciación de los contenidos de la Física a lo largo de la estructura curricular.

INTRODUCCIÓN.

La enseñanza de la ciencia en general, más aun de la Física en particular, encara el problema del diseño curricular, el cual debe precisar las características del conocimiento científico, de sus teorías, del contenido, validez y significación de tales teorías científicas.

En los últimos tiempos la sobrecarga de los programas ha sido una de las críticas más generalizadas al currículo de ciencias. Si tenemos en cuenta el caso particular de la Física cabría preguntarse ¿Cómo decidir cuáles son los contenidos suficientemente importantes para ser incluidos en la educación científica para todos los estudiantes?

Los cursos de Física tanto generales como las asignaturas específicas deben reflejar los constructos y referentes de las teorías y modelos con los cuales se aborda la realidad. ¿Cómo caracterizar los contenidos y conceptos comunes a cualquier teoría Física? ¿Cuáles elementos conceptuales están presentes en los diversos contenidos?

Los currícula de Física para formar profesionales en las áreas de investigación, docencia universitaria, enseñanza secundaria y aplicaciones tecnológicas han sido usualmente presentados desde una perspectiva psicológico-educativa, en la cual la estructuración y validación de los pensa se fundamenta en características generales de los perfiles ocupacionales, correlación de objetivos conductuales y/o estructuración de secuencia.

Al analizar los cambios en cada uno de los componentes del currículo de ciencias se presta atención a diversas aportaciones: la filosofía y epistemología de la ciencia, la psicología del aprendizaje entre otras. También se realizará una breve reflexión sobre los procesos de cambio curricular en el área de ciencias.

Sin embargo la Física, como ejemplo paradigmático, del quehacer científico posee una estructura interna, referentes y constructos que le son propios y que, deben ser considerados para la validación de la consistencia, completitud y pertinencia de los contenidos programáticos, tanto a nivel de cursos de Física general, en los niveles de educación media, como a nivel macroscópico del diseño curricular en la formación de profesionales en ésta ciencia. A pesar de que la epistemología y el estudio de los fundamentos de la física constituyen referentes notables, usualmente son poco explotados en la validación de los diseños curriculares.

Algunos intentos de incluir aspectos epistemológicos de la ciencia en la didáctica han mostrado resultados alentadores, así la importancia del proceso educativo considerado como la transferencia de la estructura conceptual a la estructura cognitiva del estudiante. Por esta razón hay que elaborar estructuras conceptuales que permitan el buen desenvolvimiento en el estudio de la física.

En el mismo orden de ideas, el presente trabajo pretende mostrar la existencia de estructuras de conocimiento (o demandas de aprendizaje en Física), derivadas de factores libres de contextos, aplicables a cualquier contenido en Física y situadas a todo nivel educativo. Estas estructuras de conocimiento podrían servir de criterios epistemológicos para valorar la pertinencia de los planes de estudio y de la formación en Física.

El estudio permite determinar a su vez cómo son las estructuras curriculares existentes y que se puede mejorar de la enseñanza de la Física, mejorando académicamente el conocimiento en esta asignatura en los estudiantes del nivel medio.

Para este fin se discuten los referentes y constructos de la epistemia de las teorías Físicas de misma manera que su vinculación con el diseño de instrucción, cambiando así la realidad que se muestra en cuanto a la enseñanza de la Física,

siendo esto una ayuda para el profesional que se ocupa de la formación de los futuros ciudadanos del país, que en muchos casos están en disonancia con los requerimientos que impone la dinámica actual de las ciencias naturales, especialmente en el nivel medio.

El presente trabajo está estructurado en cuatro capítulos. En el capítulo I se realizó el planteamiento del problema, la definición de los objetivos y la justificación de la investigación.

En el capítulo II, se señala los antecedentes de la investigación, las bases teóricas que sustenta el presente trabajo.

El capítulo III, contiene la metodología del estudio donde se señala el diseño y el tipo de investigación, también la técnica de recolección de datos empleadas para obtener los resultados.

El capítulo IV está conformado por el análisis y la interpretación de los resultados, también se muestran las estructuras de conocimiento presentes en los currícula. La estructuración de los contenidos en Física para la validación del curriculum, seguidamente, se presenta las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

El capítulo V. La estructuración de los contenidos y los criterios establecidos a partir del estudio comparativo en Física para la validación del currículo, Por último la bibliografía y los anexos.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La realidad global de la Educación en ciencia se evidencia una merma en la motivación hacia la escogencia de carreras científico-tecnológico, según lo evidencia el estudio (informe Pisa, **Programme for International Student Assessment**, 2007), emanadas en la conferencia mundial sobre las ciencias en el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el consejo mundial de ciencias.

Esto es producido por no existir entre otras cosas, una didáctica de las ciencias formales, recursos, formación docente calificada, etc. Además del divorcio entre el mundo tecnológico complejo del siglo XX y los contenidos estudiados en Física producen una disonancia como desmotivación, hay que replantearse el curriculum en Física en educación media. El hombre llegó a la Luna existen la tecnología inalámbrica de la comunicación como lo es la telefonía móvil pero, paralelamente a este progreso, ha ido creciendo el número de personas desmotivada hacia el estudio de las ciencias. Esto por que aun cuando se tiene o maneja un teléfono móvil no se tiene los conocimientos científicos que hicieron posible el desarrollo del mismo para un mayor intercambio de la información.

“Se ha hecho poco para reducir la ignorancia científica de los niños al finalizar el ciclo elemental de sus estudios. El problema es importante y justifica, en buena parte, la idea que son necesarios algunos cambios en la orientación actual de la enseñanza de las ciencias. Según nuestra opinión, este cambio de perspectiva pasa por el reconocimiento de los más recientes avances en el campo de la didáctica constructivista. Estos avances, al valorar las aportaciones de la psicología del aprendizaje y de la epistemología, permiten dar sentido y

coherencia a un nuevo diálogo entre los conocimientos del alumno y los de las propias disciplinas” Unesco, (1986).

Ha sido necesario recorrer un largo camino hasta la aparición de esta nueva perspectiva. En un ambiente de aparente normalidad, la pedagogía, en los vastos proyectos de los años sesenta y setenta, encaró el aprendizaje como un proceso de carácter secuencial, es decir, que se desarrolla a partir de la observación y finaliza con una conclusión teórica, aplicando un método lineal operativo como forma de adquisición de los conceptos científicos. El lema era formar científicos a imagen del paradigma científico.

De la evaluación de estos proyectos surgió la convicción de que era necesario algo diferente, o sea, de que se había de ofrecer cultura científica al ciudadano, alfabetizarlo científicamente, por esto, la perspectiva de las reformas curriculares de los años ochenta ya no podía ser aquella inicial, sino que debía cambiar. A partir de entonces las reformas curriculares tienen como base una nueva imagen de la ciencia, en la cual se realza el carácter constructivo de los conocimientos.

Por el vacío creado al no poder aplicar el esquema epistemológico positivista conduce una reflexión sobre el conocimiento científico cuyo resultado caracteriza la situación actual. Se combina ahora la pluralidad metodológica con una mayor personalización del trabajo científico y se valora especialmente la calidad del conocimiento adquirido. En consecuencia, el cambio más importante realizado en este campo es que se ha priorizado que el saber científico pueda ser aprovechado por el ciudadano; o sea, que se ha proporcionado al conocimiento un nuevo sentido común. La vertiente epistemológica, entendida como discusión sobre la construcción del conocimiento científico, enlaza con la dimensión psicológica del aprendizaje de los alumnos, es decir, con la manera con que éstos se apropian del saber científico.

La importancia de formar ciudadanos científicamente “alfabetizados” implica una manera diferente de enfrentarse a la enseñanza de las ciencias. Pero esto no es suficiente. Según Harlem (1985), es necesario iniciar a los niños en el estudio de las ciencias lo antes posible, promoviendo la Educación de sus procesos, conceptos y actitudes. Éstas son las dos líneas fundamentales que deberían enmarcar, tanto en el espacio como en el tiempo, las propuestas futuras de las reformas curriculares (Wallace y Loudén, 1992).

Mitter (1991) reconoce el enorme esfuerzo que fue necesario realizar en los Sistemas Escolares donde fueron concebidas e implementadas determinadas reformas. Sin embargo, la comparación con otros países demuestra, como indica el propio autor, muchos de ellos la implicación de los profesores se presenta como el anillo más débil de la cadena, tanto en los documentos teóricos como en las declaraciones políticas y en las reglamentaciones. Esto es un problema, ya que a ellos corresponde adaptar las reformas a la realidad de cada centro educativo.

La finalidad de la enseñanza es preparar al alumnado para una adecuada inserción en la sociedad a través de lo enseñado, que se encuentran en las diferentes materias que componen el currículo escolar. Los contenidos deben ir destinados a adquirir conocimientos y a desarrollar actitudes, hábitos que garanticen una adecuada inclusión. Es responsabilidad de los legisladores educativos proporcionar un currículo que responda a esas necesidades distribuyendo las horas escolares entre las diversas materias que lo componen dotándolos de los contenidos más adecuados a la edad y finalidad básica de la enseñanza.

Otros países tales como Argentina, Chile, España, Honduras, etc., han efectuado modificaciones curriculares con la participación de especialistas en Física y metodología para adecuar los conceptos a la enseñanza a su vez modernizando estos con los cambios que trae las ciencias, para llevar una estructura adecuada es interesante que los docentes participen en esas reformas o

estructuraciones curriculares. Es importante, cuando se planteen reformas curriculares, conocer cuáles son las ideas y comportamientos del profesorado, cuál es su pensamiento acerca del currículo de ciencias, con el fin de que dichas ideas no sean un obstáculo en la consecución de los objetivos planteados.

De estos países anteriormente expuestos las reformas realizadas fueron las siguientes: Argentina y Chile hicieron reformas completas no solo a nivel curriculares en el sistema primario y secundario de educación sino a nivel superior universitario, sino también a nivel del profesorado creando masificación en la formación de profesionales en estas áreas de la ciencias.

Así mismos crearon para lapsos no mayores de cinco años programas de actualizaciones y actividades científicas que iba dirigidas a las escuelas de la misma manera masificaron a nivel superior los seminarios, foros, congresos e intercambio de conocimientos con universidades para comparar los avances en la educación científica y curricular en todas las áreas del saber pero en específico la Física.

Por su parte España solo creo revisiones curriculares pero con la participación no solo del profesorado sino también con experto en el área de conocimientos científicos (Física, Química, Biología, entre otras), que permitieron una actualización más acorde con las actualizaciones de las ciencias naturales y su realidad.

Por ultimo Honduras al igual que España hizo un estudio minucioso de las actualizaciones curriculares solo en los primeros años de educación así como el nivel medio con la participación de docentes especialistas en currículo pero con muy poca participación de expertos en estas áreas.

Las perspectivas teóricas del aprendizaje se desvían así hacia el campo del cognitivismo, de manera que queda claro para diversos autores, en la enseñanza

de las ciencias, que hoy en día se reconoce al estudiante como autor de la construcción de su propio conocimiento. Esta construcción incluye características de la persona, tales como conocimientos anteriores, habilidades y aptitudes que tienen su origen en experiencias, y también en el contexto en el que se desarrolla el mismo.

La realidad de la educación venezolana en ciencias naturales no escapan a esta problemática, también se evidencia un creciente desinterés así como dificultad en el estudio de las misma, más específicamente en Física, esto es notable mayormente en la deserción, bajo rendimiento y desmotivación hacia estudiar carreras científicos- tecnológicas.

El conocimiento de la Física, junto con el resto de las materias que componen el ámbito científico, resulta imprescindible para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico en el que se encuentran; así como para poder participar con criterios propios ante algunos de los grandes problemas que la sociedad tiene en la actualidad.

La Educación está comprendida en cuatro niveles los cuales se dividen primera etapa, segunda (que comprende la educación básica), tercera etapa y ciclo diversificado. En los dos primeros existe un área de Ciencias de la Naturaleza donde se incluyen contenidos de Física, pero que, habitualmente, está impartida por profesores procedentes del cuerpo de primaria los cuales no son especialistas en la materia.

En el tercer nivel, aparece de forma independiente, con una carga lectiva de seis horas semanales, mientras que en cuarto nivel la carga lectiva es de cuatro horas semanales, solo en el área de ciencias específicamente Física.

Entonces sólo una parte de alumnos prefieren otras materias porque resulta teóricamente más sencilla de superar. Por ello, la situación producida es

que un gran número de alumnos acaban sus estudios obligatorios habiendo cursado sólo cuatro horas semanales, solamente en Física, y sólo un porcentaje reducido acabará el bachillerato sin saber si ha adquirido los conocimientos mínimos que se suponen son necesarios para obtener el bachillerato y seguir cursando carreras en ciencias.

El desarrollo y la organización de las prácticas educativas en las sociedades contemporáneas suponen una complejidad de saberes, instituciones, especialidades, procesos; por eso no es extraño que existan diversas perspectivas para referirnos a ellas. El currículum (como la educación, la escuela y cualquier otro objeto social) es susceptible de muchas lecturas, interpretaciones y definiciones. Pero cualquiera sea la perspectiva con la que se lo mire, el currículum es un artificio vinculado con los procesos de selección, organización, distribución, transmisión y evaluación del contenido escolar que realizan los sistemas educativos.

Por lo tanto, currículum es un concepto de uso relativamente reciente en la literatura pedagógica de los países de habla latina. Se lo ha comenzado a utilizar en los últimos veinticinco o treinta años. Fuera de los ámbitos educacionales, el término currículum prácticamente no es usado, salvo en una acepción similar a la de currículum vitae. En la significación del sentido común, el término puede remitir a una brillante carrera académica y profesional. En ese sentido, la interpretación no especializada refiere a un significado bastante preciso el de un recorrido realizado que permite calificar a un individuo y situarlo en una determinada categoría, así pues, el significado pedagógico especializado del término currículum está lejos de definir una referencia indudable.

En el campo de la Educación, currículum es un término o palabra que se asocia a una pluralidad de significados. El currículum ha sido objeto de innumerables estudios, desde enfoques muy diversos y las definiciones creadas para este término son muchas. Casi podría decirse que hay tantas definiciones

como autores se han dedicado a estudiar y escribir sobre el tema. Esto se debe a que el currículum no es sólo un concepto, sino una construcción cultural y social.

Según Gimeno Sacristán, José (1991).

“El término currículum se refiere al conjunto de competencias básicas, objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los estudiantes deben alcanzar en un determinado nivel educativo. De modo general, el currículum responde a las preguntas ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar?, ¿cuándo enseñar? y ¿qué, cómo y cuándo evaluar? El currículum, en el sentido educativo, es el diseño que permite planificar las actividades académicas. Mediante la construcción curricular la institución plasma su concepción de educación. De esta manera, el currículum permite la previsión de las cosas que hemos de hacer para posibilitar la formación de los educandos. El concepto currículum o currículum (término del latín, con acento por estar aceptado en español) en la actualidad ya no se refiere sólo a la estructura formal de los planes y programas de estudio; sino a todo aquello que está en juego tanto en el aula como en la escuela”.

El currículum para organizar la práctica educativa se convierte en currículum formal. Los maestros y planeadores educativos deben tomar partido en las siguientes disyuntivas:

“¿El currículum es lo que se debe enseñar o lo que los alumnos deben aprender, es decir, lo importante son los conceptos que se quieren transmitir o las estrategias y destrezas que se pretende que adquieran?, ¿El currículum es lo que se debe enseñar y aprender o lo que realmente se enseña y aprende, es lo ideal o es lo real, es la teoría o es la práctica?, ¿El currículum es lo que se debe enseñar y aprender o incluye también el cómo, es decir, las estrategias, métodos y procesos de enseñanza?, ¿El currículum es algo especificado, delimitado y acabado o es algo abierto, que se delimita y configura en su forma definitiva en su propio proceso de aplicación?” Gimeno, J (1991).

Se podría continuar investigando alrededores del término currículum y de otras expresiones pedagógicas. Pero se alcanza a ver que esta palabra adquiere un notorio matiz normativo: la intención de producir un efecto regular así como

regulador sobre los que siguen u orientan un determinado curso de formación. A continuación se presentan tres definiciones acerca del currículum y que quizás se adapten más al hecho educativo: “Un currículum es el medio con el cual se hace públicamente disponible la experiencia consistente en intentar poner en práctica una propuesta educativa.” (Stenhouse, 1987). “Programa de actividades, diseñado de forma que los alumnos alcancen, tanto como sea posible, determinados fines y objetivos educacionales.” (Hirst, 1973). “Cuerpo de experiencias de aprendizaje que responden a una visión societaria del conocimiento que puede no ser siempre totalmente expresada ni aún del todo aceptada por los maestros.” (Eggleston, 1980).

Ahora bien el currículum en el ámbito educativo lo que quiere es organizar el proceso de enseñanza, claro está todo ello con un basamento filosófico, legal, y científico en donde su propósito es delimitar los contenidos tanto conceptuales, procedimentales, como los actitudinales, pero que eso no quiere decir que conlleve con ello una rigurosidad en su utilidad sino que al contrario es flexible.

De todo lo expuesto es evidente la relevancia social, económica que tienen las Ciencias hoy en día y la carga horaria que se da a estas asignaturas en las instituciones educativas. Por ello, Se hace necesario analizar también adecuar el currículo a la actualidad, contemplar la casuística de estas materias e incorporarlas a actividades formativas adecuadas para al profesorado. Se tiene así una cantidad de contenidos mínimos necesario para la enseñanza en educación.

Las ciencias han contribuido sobre manera a conocer mejor el origen de la vida y su preservación. La comprensión de la misma permite entender mejor la vida, de esta forma contribuir al conocimiento de cuestiones que siempre han preocupado a la humanidad.

Por tanto de ahí la importancia de establecer una adecuada estructuración curricular en Física así como en ciencias debido a la cantidad de temas que esta

comprende, sobretodo para el bachillerato. Pero esta construcción debe traer explícito epistemológicamente las definiciones correctas de esas ciencias

El Currículum Básico Nacional (CBN) plantea la transversalidad en la Educación es un mecanismo el cual permite la interrelación entre el contexto escolar, familiar y sociocultural. Asimismo, garantiza la integración de todas las áreas académicas. El enfoque transversal que se propone considera cuatro ejes en la primera etapa de Educación Básica: Lenguaje, Desarrollo del pensamiento, Valores y Trabajo; en la segunda etapa incluye Ambiente. En el Modelo Curricular para el Nivel de Educación Básica (1997) se señala explícitamente que los ejes “constituyen una dimensión educativa global interdisciplinaria que impregna todas las áreas y que se desarrolla transversalmente en todos los componentes del currículo”.

En el Diseño curricular del Nivel de Educación Básica los contenidos se han organizado en Bloques de Contenido. Estos bloques constituyen un elemento organizador de los contenidos de las distintas áreas académicas, guardan estrecha relación con lo planteado en los objetivos de etapa igualmente de área. No deben ser considerados como temas sino como una forma de agrupar los contenidos esenciales entorno a un elemento vertebrador. Un Bloque de Contenido, según la naturaleza del área académica y de su mayor o menor nivel de complejidad, puede variar de un grado a otro o puede mantenerse a lo largo de varios grados o varias de las etapas educativas del nivel.

En el actual Sistema Educativo Venezolano en el nivel medio el orden de enseñanza o la manera como se debe transmitir los conocimientos en el área de Física específicamente son las siguientes:

Tercera Etapa:

- Termodinámica
- Mecánica

- Electricidad

Nivel Medio General:

- Cinemática
- Dinámica básica
- Electricidad y magnetismo.

Por tanto bien así es como esta estructurado los contenidos en ciencias específicamente en Física en el (CBN). Pero realmente es incierta la forma como esta estructurado. Porque eso no asegura que sean los contenidos mínimos los cuales deberían enseñarse.

Si se analiza todo lo conllevado por el estudio de la Física como una ciencia amplia posee muchos objetos de estudio, esta exige una comprensión clara y del enfoque de la ciencia por ello debe existir una interrelación de los contenidos también una carga horaria o de laboratorio mínima permitiendo el adecuado desarrollo de la misma, entre todos los contenidos que posee esta están: Magnitudes, unidades, estática, cinemática, dinámica, hidrostática e hidrodinámica, acústica, termodinámica, electrostática, magnetostática, electrodinámica, óptica. Pero que a su vez ellas traen intrínsecas unas series de conceptos que forman un subconjunto de las mismas.

Ahora bien ante todas estas definiciones es necesario verificar si es correcta la cantidad de horas y contenidos que en el currículum se menciona así mismo si es lo mínimo que se debe enseñar. Porque ello debe llevar un orden. Que permita el entendimiento de un concepto con respecto al otro.

Por ello sería interesante hacer un análisis comparativos que arroje mayores así mismo mejores resultados para tratar de estructurar un adecuado currículum que no exija problemas tanto para el profesorado, como el estudiantes,

eliminando así la apatía y el desconocimiento de los mismo existentes en el aula de clases.

Si bien es cierto en las instituciones educativas venezolanas existe un bajo rendimiento académico en las partes de enseñanzas de las ciencias naturales y muy específicamente la parte de Física, esto es por que muchos de los docentes no son especialistas en estas área. Pero también es importante analizar los contenidos curriculares, para verificar cuan bien estructurados están. Fuente Propia(2010).

Ante lo planteado y observando la problemática anterior es importante hacerse la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los criterios epistemológicos mínimos necesarios que permite organizar el curriculum en Física en el Nivel Medio?

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

- Elaborar los Criterios Epistemológicos que permiten organizar el curriculum en Física en Educación Media.

1.2.2. OBJETIVO ESPECIFICOS

- Comparar la estructura de los contenidos programáticos en Física comunes en varios países latinoamericanos (México, ecuador, chile).
- Analizar una heurística basada en los criterios metodológicos de los contenidos en Física a partir de la epistemología de esta ciencia.
- Establecer los contenidos necesarios en educación media de Venezuela para la Física.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El trabajo de investigación responde a la necesidad de determinar la organización de los contenidos curriculares. Para establecer si los mismos están estructurados de manera adecuada, permitiendo una mayor comprensión de los conceptos en Física de bachillerato, permitiendo así una adecuada enseñanza.

El desarrollo del currículo en ciencias específicamente en el área de Física debe nutrirse del desarrollo de la filosofía de ésta, así como también de su historia y epistemología, para que la práctica docente sea completa y coherente con una concepción actualizada de la misma.

La comprensión de esto por parte de los docentes que enseñan Física hoy adquiere relevancia, demanda una especial consideración en la formación inicial y permanente del profesorado para impulsar la educación científica.

La preocupación por distribuir y organizar los contenidos a lo largo de niveles/ciclo/año o etapa no es nueva. Por ello no cabe duda que el análisis y selección fundamentada de los contenidos a enseñar, el orden en que serán abordados como su distribución determinara la significatividad de los aprendizajes.

Los contenidos de Física en el curriculum debería estar secuenciados de acuerdo a las implicaciones de las psicologías del aprendizaje y siguiendo un hilo conductor dándole sentido a la secuencia. Además es importante tener en cuenta la lógica de la materia Física, requiere que determinados conceptos se comprenda antes que otros.

Dado que la ciencia en este caso particular la Física no es estática sino que va cambiando de acuerdo incluso al contexto, organizar el curriculum de una forma adecuada permite una mejor comprensión en el proceso de enseñanza-

aprendizaje como lo indica la realidad y se tendría así una mejor visión de las ciencias igualmente la Física si se hiciera énfasis en la parte epistemológica de la misma, porque esto admite reconocer de forma explícita el conocimiento científico y dar así una educación adecuada.

Otra situación presente es la creencia que hacer ciencia remite a la utilización de un método único, sin permitir observar que son múltiples las metodologías utilizadas a la hora de investigar en los campos del conocimiento científico. Por ello las ciencias tienen diversos métodos en el proceso de producción de sus conocimientos según las circunstancias particulares, es ahí donde el desarrollo de los contenidos curriculares para la enseñanza de la Física de una forma adecuada permitiría al docente organizarse metodológicamente y ver en cuanto a contenidos cual metodología sería la más adecuada usar.

Así mismo pedagógicamente hablando estructurar y revisar de manera adecuada los contenidos curriculares favorece al docente mantener una secuencia de los contenidos apropiadamente con una mayor comprensión de lo que se enseña para el docente y lo que se aprende para el alumno siendo más productivo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ayudando así igualmente las didácticas correctas y más necesarias para cada contenido avanzando en la pedagogía del aula.

Este estudio figura notable importancia debido que analiza la adopción de un diseño curricular abierto, con una mayor organización se le da participación y mayor autonomía a los docentes, debido que es fundamental una reflexión conjunta que permita una adecuada planificación de la enseñanza en Física. Todo esto debido a que hay docentes que dejan estas decisiones en manos de las administraciones educativas sin darse cuenta la importancia del mismo.

Es necesaria una rigurosa selección de los contenidos en el área de Física, estructurarlo de forma adecuada, incluyendo no solo los contenidos básicos sino

aquellos que posean también las competencias mínimas para un aprendizaje significativo de la misma.

La importancia comienza dada porque a partir de esta heurística se permite el desarrollo de una metodología de organización curricular, la cual tiene su implementación en todas las áreas de ciencias naturales esencialmente la Física. Estos criterios arrojados demuestran y determina la forma correcta de la implementaciones curriculares necesarias en los sistemas educativos en el nivel medio, siendo de guía en el orden conceptual estructural de los contenidos programáticos.

La esquematización de los contenidos de la física mediante estos criterios permite establecer vínculos entre las distintas teorías físicas y su estructuración curricular. Posibilita al educando avanzar hacia el conocimiento de las partes hacia al todo, rememorando la máxima: “conocimiento es unidad”.

La existencia de estructuras de conocimiento en la física no solo permite la metodología para la organización del contexto en las teorías físicas sino que sugiere la implantación de construcción de criterios de validación de curriculum para las ciencias naturales.

Lo novedoso de la investigación es que no existen estructuras adecuadas de organización; a través de estas ahora se pueden adecuar estas dándole el mayor secuencialidad entre conceptos permitiendo mayor comprensión.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Cada vez más, la comprensión de la naturaleza de la ciencia es un importante objetivo de los actuales movimientos para la reforma de la educación científica. Sin embargo, se trata de un concepto dialéctico y elusivo, que se construye a partir del análisis histórico, epistemológico y sociológico de la ciencia. El extraordinario éxito y progreso alcanzados en los últimos tres siglos por la "filosofía natural", más tarde denominada ciencia natural, después ciencia, sin más, han rodeado a ésta, a los científicos y sus realizaciones de una aureola de prestigio como consideración. Por tanto la consecuencia de ello se ha concitado sobre la ciencia una gran atención investigadora, tratando de identificar sus características propias y específicas, con especial atención a la racionalidad implicada en la práctica científica.

Por tanto la epistemología en el siglo XXI no puede estar de espaldas al condicionamiento histórico social del conocimiento y sus consecuencias. La Epistemología adquiere en la actualidad un protagonismo sustancial en la misión de defender para el conocimiento de alto valor social el lugar que en el desarrollo humano le corresponde.

La Física como una ciencia de filosofía natural es un paradigma de enseñanza debido a que en su aplicación se muestran resultados de la vida cotidiana del hombre y los hechos o fenómenos que en la naturaleza ocurren. Entre los obstáculos epistemológico más resaltante esta la falta de materiales para desarrollar un buen conocimiento de física así como la cantidad de profesionales

en esta área los cuales son pocos, sumado a su vez una mala administración de los conocimientos en la enseñanza.

Por ello es importante una adecuada estructura de los contenidos curriculares en Física, así como en ciencia que permita un aprendizaje conceptual mejor consecuente con la finalidad de lograr una formación en Física de propiedad. Por esta razón, es importante documentar y sustentar la investigación mediante la revisión de algunas investigaciones recientes, que se relacionan con los indicadores expuestos.

Falcón, N (1997) en su investigación, “Diagnosis curricular y epistemología en la enseñanza de la física”. Determinó que existía la necesidad de elaborar adecuaciones curriculares desde la epistemología de las ciencias en especial la física en las carreras de ciencias de las facultades de las universidades venezolanas. Enfatizando asimismo la importancia de crear criterios epistemológicos en ciencia para el desarrollo de los contenidos curriculares debido a que no puede prevalecer como único el criterio de historicidad.

Paixao, M (1999). en su trabajo de grado titulado, “enseñanza de las ciencias la formación de profesores que enseñan primaria para la reforma curricular”, donde su objetivo fue determinar las Metodológicas aplicadas por los docentes , en la Enseñanza de la ciencia antes mencionada, también si participaban en dichos cambios curriculares y tenían conocimientos epistemológicos de las ciencias, obteniendo como resultado la tendencia a darle un carácter expositivo centrada en el educador, y desconociendo este los diferentes conceptos en Física, Química y Matemática, así mismo constató que la mayoría de los profesionales carecen de entrenamiento para dar lección en esta área, utilizando la técnica de resolución de problemas a la didáctica centrada en procesos, trayendo como consecuencia la poca estimulación del escolar, creando la idea de que es una asignatura difícil y en algunos casos los conceptos se enseñan en forma equivocada, ya que la mayoría de profesores no han realizado

talleres de capacitación que le permitan alcanzar competencias adecuadas en el uso de las técnicas para la enseñanza de estas ciencia.

Las instituciones carecen de un aula especial donde los alumnos puedan descubrir conceptos científicos, los docentes utilizan la forma tradicional para dar clases lo que causa desmotivación, debiendo realizar talleres de actualización, para el utilizar estrategias adecuadas y provocar interés hacia el aprendizaje de los educandos, y a su vez realizar una correcta reforma curricular.

De tal forma es necesario que el docente esté de acuerdo con la realidad que está exigiendo la sociedad y que la adopten de tal forma que el educando obtenga un desarrollo integral, formando así hombres y mujeres con una alta preparación educativa, Paixao, M (1999).

Esta investigación presenta importancia con el trabajo debido que presenta la problemática adecuado conocimiento epistemológico de Física y su estructuración así como una mejor comprensión docente estudiantes.

García, J (2000). En su trabajo, "Epistemología y teoría curricular". De tipo descriptivo, el cual tenía como objetivo investigar las estructuras curriculares a partir de la epistemes de las ciencias, obtuvo como resultado que muchas reformas curriculares no están acorde con los cambios de las ciencias, así como los contenidos curriculares no poseen una estructura conceptual.

Por lo tanto el recomienda estudiar a fondo las conceptualización de los contenidos para el desarrollo curricular en todas las áreas del conocimiento. Esto permite al docente tener una mejor herramienta así como una mayor organización de los contenidos curriculares enseñados.

La relación con el trabajo desarrollado es en cuanto a las estructuras curriculares y cuál es el medio de validación de los mismos en especial las Ciencias Naturales.

Solbes, J (2001). En su investigación, “Epistemología e historicidad de las ciencias naturales”, donde su objetivo general es conocer la importancia de la epistemología de las ciencias como métodos pedagógicos para la enseñanza de la misma. Concluyó que la mayoría de los docentes no conocen la conceptualización adecuada para enseñar ciencias, esto debido a que no están formados en esa área, así mismo plantea que los maestros sean actualizados en ciencia para que conozcan la forma correcta de trabajar el desarrollo de cada contenido.

La relación con el trabajo desarrollado es en cuanto a las estructuras curriculares y cuál es el medio de validación de los mismos pero toman como único criterio la historicidad de la misma la cual no puede ser el único criterio.

Furió, C. y Vilches, A (2001). En su trabajo titulado, “Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica?”. El objetivo principal es verificar la enseñanza de las ciencias. En su estudio llegó a la conclusión que los educadores no conocen los objetivos y la importancia de los contenidos curriculares en ciencias, ni tampoco se preocupan por la parte conceptual de los contenidos curriculares, esto trae a su vez la importancia de la preparación de los estudiantes en ciencia para cursos superiores. Y reformas de los contenidos curriculares adecuadas a los conceptos.

De tal manera, si se quiere que los esfuerzos realizados en las reformas curriculares que se llevan a cabo sean eficaces, no será suficiente con organizar cursos para difundir las nuevas propuestas. Los resultados de la investigación señalan la necesidad de que los planes de incorporación del profesorado a los cambios curriculares vayan más allá de su participación en algún curso. Estos

cursos serán necesarios para el cuestionamiento de su práctica habitual, pero asumir la práctica de las nuevas orientaciones requerirá un trabajo continuado para el que cada profesor debe poder contar con el seguimiento y apoyo necesarios.

La relación con el trabajo desarrollado es en cuanto a las estructuras curriculares y como se enseña ciencias naturales desde el punto de vista de los contenidos.

Paruelo, J (2003). En su trabajo, “Historia y epistemología de las ciencias”. Se planteó en este trabajo la falta de un correcto análisis epistemológico. Y la tarea de formación epistemológica de los docentes. Este arrojó como conclusión que el proceso de Enseñanza no admite la improvisación y se hace necesario diseñar estructura de contenidos desde su epistemología, así como crear criterios bien definidos que conduzcan al logro de aprendizajes significativos y una adecuada organización de los contenidos curriculares desde la epistemología de los mismos.

La relación con el trabajo desarrollado es en cuanto a las estructuras curriculares y la necesidad de estructurar curriculum desde la epistemologías de los diferentes áreas del conocimiento teniendo medio de validación de los mismos pero toman como único criterio la historicidad, la cual no puede ser el único.

Segnini S, Figueroa Y. (2006). Realizó un trabajo titulado, “Comparación curricular de las carreras de biología, matemática, química y física de las facultades de ciencias de Venezuela”, cuyo objetivo general fue analizar la importancia de la adecuada estructuración de los contenidos curriculares en las carreras de ciencia, comparando así los mismos. A fin de establecer los criterios mínimos que pueden hacer viable la homologación de las carreras de Biología, Física, Matemática y Química. Dichos criterios permitirán un orden conceptual en esos contenidos.

El autor concluyó: En Venezuela no hay una normativa oficial para la homologación de una misma carrera dentro del país. Tampoco se encontró investigaciones de comparaciones curriculares realizadas anterior mente ni a nivel básico ni a nivel superior siendo esta la primera investigación comparativa realizada. El resultado más importante de este proceso, fue el establecimiento, para cada carrera, de una estructura curricular mínima, definida por los componentes de formación profesional que les proporcionarán a los estudiantes de las diferentes licenciaturas.

Se definieron los contenidos mínimos de conocimientos que constituyen las áreas temáticas de los componentes curriculares factibles de homologar. Estos conocimientos pueden estar presentes en una sola asignatura o estar repartidos en varias de ellas. Otros resultados menos tangibles, pero de gran importancia, están relacionados con un cambio en la forma de apreciar la actividad curricular por parte de quienes la manejan o dirigen en las diferentes carreras.

Aunque se lograron resultados muy importantes a nivel macro-curricular, no fue posible establecer criterios fiables de homologación, dada la gran heterogeneidad que presentaron las carreras en cuanto a los elementos más significativos de comparación, como es la carga horaria de los componentes de formación profesional y de las áreas temáticas. Posiblemente, un análisis a nivel de los contenidos o programas de asignaturas, proporcione elementos de comparación más confiables.

García, J (2007), en su trabajo de investigación, “epistemología y teorías del curriculum en ciencias naturales”. Determinó el resultado de mejorar el rol profesional del docente actualizando los conocimientos teóricos-prácticos, así como elaborar adecuaciones curriculares desde la epistemología de las ciencias en especial la Física y la Química. Enfatizando asimismo la importancia de la participación de profesionales en ciencia para el desarrollo de los contenidos curriculares.

La relación viene dada a las estructuras curriculares en ciencias y cuál es el medio de validación de los mismos desde la epistemología de la misma ya que la epistemología permite el desarrollar dichos criterios.

Es importante destacar que la Física del mismo modo que las ciencias naturales debe ser vista de manera continua, para facilitar su comprensión valorativa. La aplicación de la misma debe ser percibida como una necesidad formativa – cualitativa para el hombre que espera la sociedad y no como una imposición, creando rechazo en el alumno y predisposición hacia estas, llevando un desarrollo donde el docente y los alumnos deban trabajar conjuntamente.

Estas investigaciones tienen importante relevancia con la investigación aquí desarrollada debido a que se muestra la dificultad para estructurar currículos así como el conocimiento de criterios de validación pertinentes a la misma, y verificar que el conocimiento de la física y su epistemología es parte fundamental para las estructuras de los pensas de estudios. Muchos de estos antecedentes tienen una cronología bastante antigua si se quiere pero son los más acordes para la indagación y los más asertivos debido a que no se encontraban trabajos vinculados actualizados.

2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.

Cabe destacar, como el hombre desde tiempos remotos le ha preocupado la educación, y la manera de transmitir e impartir el saber toda una serie de conocimientos a sus descendientes, por ello al hablar de organización curricular es necesario hablar de contenidos, en marcado en algunos teóricos la cual surgen algunas como referencia.

2.2.1 LA EPISTEMOLOGÍA.

Hablar de contenido es hacer referencia a la epistemología. La epistemología se relaciona con la manera cómo se aprenden las cosas, de la organización del conocimiento y sienta las bases para la organización de ese conocimiento, Posner (1998).

De esta manera la epistemológica es una forma de organización de los contenidos a nivel curricular y permite el análisis y la forma de jerarquizarlo desde los conceptos y su importancia, esto con la finalidad de una consecución correcta y un mayor entendimiento.

2.2.2 LOS CONTENIDOS

La definición de contenidos que hace Coll y otros (1995) como “conjunto de los saberes relacionados con lo cultural, lo social, lo político, lo económico, lo científico, lo tecnológico etc. que conforman las distintas áreas académicas y asignaturas, cuya asimilación y apropiación por los alumnos es considerada esencial para su desarrollo y socialización”

Coll (1995), propone abordar la secuenciación de contenidos estableciendo jerarquías, lo que sería compatible con una interpretación constructivista de la enseñanza y el aprendizaje escolar, ya que tiene en cuenta simultáneamente la estructura interna de los contenidos y de los procesos psicológicos de los alumnos. Pero resulta inconveniente cuando la secuenciación se centra excesivamente en los componentes conceptuales: es necesario dar lugar a otros criterios que apliquen todos los principios del aprendizaje significativo.

La consideración de la fuente disciplinar resulta de gran importancia para la selección, organización y secuenciación de los contenidos, ya que permite realizar generalizaciones que permitan comprender los objetos de estudio desde enfoques más amplios. También deben considerarse los dos tipos de estructuras pueden distinguirse en las disciplinas: la estructura sustancial (determinada por la preguntas centrales abordadas por la asignatura) y la estructura sintáctica (criterios

metodológicos –no la metodología en sí misma.

Dado que la estructura lógica puede ser difícil de comprender en algunos casos, los contenidos deben enseñarse de manera progresiva y teniendo en cuenta las características de los estudiantes. No obstante, debe tenerse en cuenta que no existe una única forma de organizar lógicamente los contenidos, porque en parte, esto depende del enfoque global de referencia y sus propósitos, por lo tanto, no resultaría conveniente extrapolar organizaciones de conocimiento disciplinar de un contexto a otro.

La fuente disciplinar no debería ser el criterio exclusivo para seleccionar, organizar y secuenciar los contenidos. Aspectos como la psicología, la sociología y la didáctica son parte del modelo de aprendizaje significativo y debería ser tenido igualmente en cuenta. Del mismo modo, los contenidos educativos no debería limitarse a los contenidos disciplinares.

Por otra parte, dado que la selección de contenidos disciplinares y su organización implica componentes valorativos e ideológicos, es importante que éstos sean explicitados.

Finalmente, el planteo de un currículum globalizado y articulado de la enseñanza, favorece que se generen las relaciones complejas, integradas que requiere el aprendizaje significativo.

Esta investigación está basada por la teoría de enseñanzas y aprendizajes según Díaz Barriga (2002), en las cuales se explica todos aquellos elementos relacionados con la planificación de estrategias tales como los contenidos, métodos, técnicas y recursos usados

Con el mismo orden de ideas, en lo referente a la dimensión pedagógica, se propone analizar y redimensionar el hecho educativo como un proceso

interactivo-constructivo, en el cual la relación docente-alumno y contenido crea condiciones para el encuentro entre el deseo de enseñar del profesor y el deseo de aprender del estudiante, en espacio social, cultural e histórico.

El plantea la necesidad de organizar adecuadamente cada contenido en cualquier área de conocimiento para que la interacción arriba descrita permita una mejor comprensión así como una mayor secuencia en lo enseñado – aprendido.

Así mismo, Bruner (1972) afirma que el proceso de enseñanza y aprendizaje constructivista ocurre cuando se organizan los bloques de contenidos para facilitar su aprensión por los alumnos y ellos pueden igualmente comprenderlos y relacionarlos así significativamente con otros conocimientos.

2.2.3 EPISTEMOLOGÍA DEL CURRÍCULO EN CIENCIAS.

La fuente epistemológica es la que emana de las disciplinas y contribuye a la búsqueda de su estructura interna, su constructo y su concepción (Coll, 1987).

Por otra parte, la concepción de cómo se genera el conocimiento científico, a través de diferentes épocas, ha tenido generalmente una correspondencia con una determinada manera de entender cómo aprenden las personas; de la consideración de ambas variables se han deducido unas estrategias o modos de enseñar (Gil, 1983). A la luz de estas relaciones se han analizado diversos modelos de enseñanza-aprendizaje que el profesorado sigue en el aula, de cuyas bases epistemológicas y psicológicas no siempre es consciente.

La ciencia se puede presentar a los estudiantes como un conjunto de contenidos cerrados o definitivos o puede transmitirse como una materia en continuo proceso de elaboración, genera en la medida que trata de dar respuesta a los problemas científicos que la humanidad sucesivamente se plantea.

Se puede concebir la ciencia como una materia de conocimiento acumulativo que crece de manera «vertical», donde cada científico agrega un piso más a los ya consolidados, o puede entenderse como un crecimiento basado en sucesivas rectificaciones, resultado de la superación de múltiples obstáculos y de rupturas paradigmáticas.

Puede darse la idea de que el conocimiento científico es una construcción personal, producto del seguimiento de unas reglas perfectamente ordenadas que configuran un llamado método científico, o propiciar la comprensión de la ciencia como una construcción social e histórica, condicionada por el pensamiento dominante de la época, que a menudo se ha generado de manera diversa, sin responder a unas pautas fijas de un supuesto método universal.

Además, puede comunicarse a los estudiantes que la ciencia procura verdades objetivas, indiscutibles, neutras, o bien que en sus aportaciones influye en gran medida el contexto social y particular, por lo que contendrá abundantes componentes subjetivos, interesados y, por lo tanto, no siempre neutros. Podrá transmitirse, en definitiva, como un conjunto de conocimientos al margen de los sistemas de valores, o claramente involucrada y contaminada por ellos.

Existe una relación entre la imagen de la ciencia que se ha proporcionando a través de su enseñanza, y la concepción filosófica que se ha ido sustentando en distintas épocas sobre qué es y cómo se genera el conocimiento científico, aunque ambos aspectos, educativo y epistemológico, no siempre coincidan en el tiempo.

2.2.4 ELEMENTOS CENTRALES PARA ORGANIZAR EL CURRÍCULUM.

El planeamiento de una unidad, ubica a todas las otras decisiones y organiza las ideas relevantes para estas decisiones. Las decisiones relativas a la

organización del contenido ponen en juego la necesidad de analizar las funciones de los diversos niveles de éste, así como también la naturaleza de los estudiantes.

Los enfoques de la organización son también críticos para los problemas del alcance, la secuencia y la integración, una vez establecidos la secuencia y el alcance, estos determinan, en cierto grado cómo pueden ser organizados los campos específicos del Currículum. Las decisiones acerca del enfoque de las unidades específicas no pueden ser adoptadas fuera del contexto del proyecto total sin el peligro de la discontinuidad y la incoherencia.

Entre los elementos para organizar el curriculum debe existir primero el año o nivel para luego adentrarse en el alcance lo que se quiere lograr con el secuencia e integración. Esto determina una adecuada estructura organizativa.

2.2.5 EPISTEMOLOGÍA DE LA CIENCIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Hasta ahora se ha reflexionado sobre la evolución del concepto de la ciencia de los científicos, pero la cuestión fundamental que debe abordar a continuación nuestro trabajo es: ¿qué papel ha de cumplir la concepción de la ciencia en la enseñanza de las ciencias?

Evidentemente, la llamada ciencia escolar presenta diferencias notables con la de los científicos, ya que en principio es una versión reducida y la mayoría de las veces poco actualizada. Jiménez, A. (1991) resume algunas de sus diferencias:

- La ciencia de los científicos resuelve nuevos problemas y construye nuevos conocimientos; la ciencia escolar reconstruye lo ya conocido.
- Los científicos asumen las nuevas explicaciones como resultado de un proceso casi siempre largo y complejo; los estudiantes deben incorporarlas

en un tiempo mucho más corto y a veces sin saber (aunque ya sean suficientemente conocidas) las vicisitudes y los problemas que ocasionó la aparición de las nuevas explicaciones.

- La comunidad científica acepta paulatinamente la sustitución de las teorías, cuando se logra un consenso en la mayoría de sus componentes; los estudiantes deben reestructurarlas mentalmente en un proceso cognitivo personal, facilitado desde el exterior por las propuestas curriculares de sus enseñantes.

La ciencia de los científicos está muy especializada; la ciencia escolar tiende a la concentración de los diferentes ámbitos para hacer posible su tratamiento

Lucas (1992) analiza las concepciones de la ciencia que se observan más comúnmente en los libros de texto y llega a la conclusión de que todavía responden a posiciones inductivistas ingenuas más o menos sofisticadas. Sin embargo, señala la dificultad que entraña enseñar ciencias evitando la simplicidad ingenua, ya que si se toma un modelo de ciencia y se usa de manera consistente, se corre el peligro de dar una visión de la naturaleza de la ciencia equivocada a fuerza de ser firme.

Igualmente, Lucas (1992), aplica estos mismos argumentos cuando se refiere a la enseñanza de la naturaleza de la ciencia empleando para ello la historia de la ciencia, ya que, según su opinión, no es posible una interpretación histórica sencilla, pues existe una dificultad conceptual para separar los descubrimientos científicos de los acontecimientos. Además, es necesario profundizar en la correlación entre lo que se conoce acerca de la forma en que los alumnos desarrollan la comprensión de la historia y el modo en que la historia es expuesta en las clases de ciencias.

Por último, el autor reflexiona sobre las dificultades de los profesores para abordar la enseñanza de la naturaleza de la ciencia en la Educación Secundaria, desde una buena perspectiva histórica, económica, sociológica, filosófica, ética, etc. Pone ejemplos en los que basa esta consideración, al indicar que los pocos materiales curriculares que se han elaborado para ayudar a los profesores a exponer la naturaleza de la ciencia no le parecen demasiado adecuados

En definitiva, el autor entiende la enseñanza de la naturaleza de la ciencia y de su historia es un problema importante, para el cual, según su opinión, no existe una solución fácil. Lucas (1992) acaba su ponencia advirtiendo que:

- Se quiera o no, a través de las clases se exponen ideas sobre la naturaleza de la ciencia.
- No existe un modelo de ciencias aceptado críticamente entre filósofos, sociólogos e historiadores de la ciencia.
- Es necesario examinar lo que ocurre en las aulas, respecto a la respuesta de los estudiantes ante lo que se les enseña sobre los aspectos filosóficos e históricos de la ciencia.
- Es importante ser sensibles a las cuestiones que atañen a la epistemología de los temas que se enseñan.

2.2.6 IMPLICACIONES DE LA FUENTE EPISTEMOLÓGICA EN EL DISEÑO DE UN CURRÍCULO CIENTÍFICO PARA ESTUDIANTES DE 11 A 17 AÑOS.

El problema es tratar de adecuar la concepción epistemológica de la ciencia que actualmente tienen los científicos a la ciencia de los escolares de 11 a 17 años. El desafío es conseguir que la ciencia que se enseñe en estas edades contenga una imagen más rigurosa y humana. Debe ser capaz de motivar a los alumnos con problemas interesantes a través de los cuales aprendan algunos conceptos y teorías. Además, los alumnos han de familiarizarse con los

procedimientos del quehacer científico y asumir valores que puedan utilizar en su vida personal y comunitaria y les ayuden en su toma de decisiones.

Teniendo en cuenta todas las consideraciones anteriormente expuestas, la ciencia que se presente a los alumnos de 11 a 17 debe considerar, en nuestra opinión, los siguientes aspectos:

Organizar el currículo científico alrededor de problemas de interés social, que sean objeto de debate público, donde estén implicados valores y tengan una incidencia en la vida personal y de la comunidad: la dieta más equilibrada, las necesidades de agua y energía, la causa de las enfermedades, la utilidad de los materiales, la destrucción del suelo de cultivo...

Rastrear la evolución social de algunos problemas científicos, analizando diferentes explicaciones o soluciones que se les han dado en distintas épocas, dependiendo del tipo de sociedad, de las condiciones económicas, del régimen político, de las creencias religiosas, etc.

Favorecer el análisis de los problemas científicos actuales desde diferentes puntos de vista: del productor y del consumidor, de los países más o menos desarrollados, de los ricos y de los pobres, desde el interés individual o desde el social, desde el colectivo científico o desde la ciudadanía, desde las mujeres o desde los hombres.

Introducir el aprendizaje de las teorías y de los conceptos a propósito de los problemas de trabajo, destacando su funcionalidad en la vida diaria o su carácter clave como generadores de otros conocimientos.

Desarrollar, a través de la práctica, la adquisición de procedimientos comunes en el quehacer científico que propicien el avance del pensamiento lógico

y procuren la utilización de estrategias más rigurosas que las cotidianas para abordar los problemas próximos.

Propiciar la reflexión sobre el interés que tiene para la vida razonar las decisiones, tener en cuenta las pruebas, ser flexibles mentalmente, tener curiosidad por conocer y ser sensibles a los problemas humanos en el contexto global de la naturaleza.

Organizar el trabajo de los alumnos en agrupamientos diversos, destacando la importancia de abordar los problemas en equipo, de forma similar a como organizan su trabajo los científicos

2.2.7 NECESIDAD DE ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA.

Unesco (1986). Plantea la necesidad de la alfabetización científica ya que esta representa un cambio y desarrollo en las sociedades, debido que el tener un desarrollo científico permite un cambio trascendental en el hecho social, esto ante el aumento y el auge de las ciencias en el mundo.

2.2.8 ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS CURRICULARES EN CIENCIA Y LA ENSEÑANZA DE ESTAS COMO DESARROLLO SOCIAL.

Los sociólogos consideran que el análisis de la sociedad, de sus problemas, de sus necesidades y de sus características, debe ser la fuente de información principal para precisar las intenciones curriculares.

Últimamente la fuente social ha adquirido una especial relevancia. El análisis sociológico permite, entre otras cosas, determinar las formas culturales o contenidos cuya asimilación es necesaria para que los alumnos puedan convertirse

en miembros activos de la sociedad y agentes, a su vez, de creación cultural. Permite, asimismo, asegurar que no se produce ninguna ruptura entre la actividad escolar y la extraescolar (Coll, 1987).

La escuela es dependiente del sistema social. Las relaciones entre educación y sociedad no van en una sola dirección (de la sociedad a la escuela), sino que son multidireccionales. Cada sociedad tiene unas demandas específicas acerca de lo que espera de la escuela. Se vinculan generalmente a funciones sociales importantes: socialización de nuevas generaciones y preparación para sus futuras responsabilidades como adultos, dentro de una concreta organización del trabajo y de los roles sociales.

La educación sirve, por lo tanto, a fines sociales y no solo a fines individuales. La escuela forma parte de una determinada sociedad educa para ella, transmitiendo conocimientos, técnicas y procedimientos, así como el patrimonio cultural. Pero conjuntamente con ello transmite también los valores sociales y las ideologías dominantes.

Sin embargo, la educación puede despertar en los alumnos un sentido crítico ante las actitudes y relaciones sociales dominantes, permitiendo tomar distancia respecto a los valores e ideologías establecidos. La clarificación explícita de las intenciones educativas y de los contenidos de enseñanza facilita su posible crítica y contribuye a la madurez de los alumnos. Como consecuencia de esta madurez, y a través de ella, coopera a la creación de ciudadanos que serán capaces de modificar las relaciones sociales existentes (*Diseño curricular base español*, 1989).

Para Teresa Mauri (1990), la selección de lo que debe ser enseñado en la escuela constituye un proyecto social, ya que de algún modo representa lo que se entiende por cultura en una sociedad concreta. Pero se sabe que la sociedad es cambiante y que los fines educativos que se expliciten deben ser susceptibles de modificación. Surge la necesidad, entonces, de alcanzar por la vía del consenso lo

que se considera como núcleo básico de la cultura común, pero es necesario que los criterios de selección sean compartidos por todos los estamentos implicados: profesores, padres, alumnos y representantes en general de todos los grupos sociales.

Respecto a la enseñanza de las ciencias y la importancia que la fuente social debe representar a la hora de diseñar un currículo, expertos iberoamericanos afirman (en Niedo-Cañas, 1992): «Es necesario impulsar una revisión de los currículos hoy vigentes en los países iberoamericanos. En este proceso deben intervenir profesores, científicos, especialistas en didáctica de las ciencias, psicólogos de la educación e instituciones sociales, procediendo a una cuidadosa consideración de todos los aspectos en juego: desde la visión actual de la ciencia y el trabajo científico, o la adecuación del currículo al nivel de desarrollo de los alumnos, hasta la relevancia social de los tópicos elegidos».

Por otra parte, en el Proyecto 2000, Unesco, (1993) se destaca: “No hay ninguna esencia única para el contenido de ciencia y tecnología que sea adecuada para todos los países”.

Todo esto no quiere decir que no se deban analizar las tendencias existentes a nivel internacional, que reclaman actualmente que se dé un especial protagonismo a las relaciones en el currículo entre la ciencia y la sociedad. Tenerlas en cuenta puede permitir a los países incorporarlas según su contexto y ahorrar tiempo aprendiendo de los errores ajenos.

Otro aspecto que debe valorarse es la influencia en los diseños curriculares de las preocupaciones sociopolíticas de cada momento. Se pueden constatar variaciones históricas en dichas preocupaciones y observar cómo repercuten en las respuestas que se van dando al problema de “¿Por qué enseñar ciencias?”. El profesor Lucas, en una ponencia desarrollada en Madrid en 1992 (Condicionantes del currículo y aportaciones de la investigación a la práctica de la educación en

Ciencias), analiza el caso de los EE.UU comparando los distintos enfoques curriculares del año 1950 y los de la década de los 80.

Durante los años 50, en los EE.UU, preocupados por los avances científicos de los soviéticos al poner éstos en órbita el primer satélite del espacio, se produjo un gran interés por la enseñanza de las ciencias, ya que parecía un aspecto fundamental para mantener una posición de superioridad científica. Fue considerado un problema de Estado y para el desarrollo de los proyectos de enseñanza de las ciencias se contó con grandes presupuestos federales.

Fruto de este esfuerzo fueron los proyectos sobre enseñanza de las ciencias de esa época: «Biological Sciences Curriculum Study» (B.S.C.S.); el «Chem Study»; el «Chemical Bond Approach»; el «Harvard Project Physics»; el «Science: a Process Approach»; el «Elementary Science Study», etc. Todos ellos recibieron fondos federales, a menudo de la National Defence Education Act.

Estos nuevos cursos encontraron en algunos casos, como el referido a la enseñanza de la Biología, oposición entre sectores significativos de la población. En Texas, por ejemplo, se plantearon debates televisivos entre los partidarios y los opositores de la introducción en el currículo de ciencias del estudio de la evolución y de la sexualidad humana. Este ejemplo muestra hasta qué punto existen discrepancias sobre la función de la escuela en la sociedad, sobre todo en cuestiones donde están implicados aspectos de moral y religión.

Estos cursos fueron desarrollados por los movimientos reformistas de los años 60 y diseñados por científicos de elite, siendo de características fuertemente conceptuales, con énfasis en la estructura del conocimiento y trabajo empírico de laboratorio. Estaban destinados a la creación de una elite, que posteriormente se seleccionaría para seguir siendo educada en departamentos científicos de la universidad.

Ahora, la posición dominante en los EE.UU está a favor de la cultura científica básica, con un menor enfoque de tipo nacionalista. Como ejemplo de este nuevo enfoque están los argumentos de la American Association for the Advancement of Science (1989):

No tiene la educación un propósito más alto que el de preparar a las personas para llevar vidas responsables en las que se realicen. La Educación científica (entendiendo por tal educación en Ciencias, Matemática , Tecnología), debería ayudar a los estudiantes a desarrollar las interpretaciones y hábitos mentales necesarios para convertirse en seres humanos compasivos, capaces de pensar por sí mismos en mirar la vida de frente.

Sin embargo, está en entredicho algo más que la realización individual y el interés nacional inmediato de los EE.UU. Los problemas más serios que se encaran ahora los seres humanos son globales: crecimiento incontrolado de la población en muchas partes del mundo, lluvia ácida, merma de lluvias en los bosques tropicales y de la diversidad de las especies, la polución del medio ambiente, la enfermedad, las tensiones sociales, las desigualdades extremas de la riqueza mundial, las enormes inversiones en recursos y de inteligencia humana que se utilizan en la preparación de las guerras y en su desarrollo.

El potencial de la ciencia y la tecnología para mejorar la vida, no puede ser actualizado a menos que el público en general llegue a comprender la Ciencia, las Matemáticas y la Tecnología y a adquirir hábitos mentales científicos; sin una población con educación científica, las perspectivas de un mundo mejor no son prometedoras.

Este ejemplo de lo ocurrido con el currículo de ciencias en los EE.UU ilustra la gran relación existente entre los currículos que se diseñan y las necesidades y propósitos sociales.

La fuente social no solo puede influir en la pregunta ¿para qué enseñar ciencia? sino también en ¿cómo se enseña la ciencia? y en ¿qué es lo que enseñamos de ciencia? Lucas (1992) resume la presencia de esta fuente en los currículos indicando:

- Los objetivos de la educación en ciencias están fuertemente influidos por los puntos de vista, explícitos o implícitos, acerca de la sociedad en la cual se está desarrollando el currículo.
- Estos objetivos cambian con el tiempo, y, por lo tanto, cambian los imperativos curriculares.
- La historia de la investigación curricular busca, entre otras cosas, analizar y explicar las influencias sociales sobre lo que se enseña y sobre la forma en que es enseñado.

Los análisis de política curricular avalan a menudo la ortodoxia del momento, y a veces necesitan ser examinados críticamente para poner de manifiesto los supuestos a partir de los cuales se está preparando el currículo.

Desde hace aproximadamente una década se ha visto la necesidad de incorporar a la enseñanza de las ciencias el estudio de los problemas y necesidades de la sociedad, a fin de que la escuela forme personas preparadas científicamente y tecnológicamente, que sean capaces de responder a las demandas de un mundo cada vez más tecnificado. Por otra parte, se ha constatado el progresivo desinterés que tienen los alumnos por la enseñanza de las ciencias (Yager y Penich, 1986), encontrándose, entre otras razones, la falta de conexión entre los estudios científicos y los problemas reales del mundo.

Como señalan Solbes y Vilches (1989), se echa de menos que no se pongan de manifiesto las relaciones entre la ciencia y el entorno social, la fuerza de la ciencia como modificadora de métodos de producción y de cambios en las

relaciones sociales (Bernal, 1976); no se aborda el papel de la ciencia y la técnica en la resolución de problemas ambientales y como causa de algunos de ellos, ni se hace notar su incidencia en la cultura. De esta manera, no se contribuye adecuadamente a la formación de los ciudadanos, a fin de que sean capaces de adoptar valoraciones críticas ante la toma de decisiones en los problemas de interacción de ciencia /sociedad (Aikenhead, 1985). Todas estas consideraciones han dado lugar a una importante línea de investigación en la enseñanza de las ciencias —las relaciones ciencia/técnica/sociedad (C/T/S), donde destacan los trabajos de Aikenhead (1985), Yager y Penich (1986), Zoller (1990), Solbes y Vilches (1989), etc.

Muchos profesores y didactas de la ciencia están de acuerdo en la necesidad de introducir en los currículos de ciencias las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, a fin de que sean más motivadores para los alumnos y más adecuados a las necesidades sociales. Además, como indican Solbes y Vilches (1992), se presenta así una imagen más real de lo que es la ciencia, de cómo trabajan los científicos y de cómo las ciencias han influido en el desarrollo de la propia historia de la humanidad. No pocos currículos ignoran estos aspectos, alegando una supuesta neutralidad de la ciencia, aspecto que han echado por tierra autores como Apple (1986) y Hodson (1987), indicando que a menudo dichas ausencias responden a motivaciones sociopolíticas, asumidas incluso de forma inconsciente por los diseñadores.

2.2.9. EPISTEMOLOGÍA DE LA FÍSICA Y CURRÍCULUM

La enseñanza de la ciencia, en general y de la física en particular, encara el problema del diseño curricular, el cual debe precisar las características del conocimiento científico, de sus teorías, del contenido, validez y significación de tales teorías científicas.

La curricula de Física para formar profesionales en las áreas de investigación, docencia universitaria, enseñanza secundaria y aplicaciones tecnológicas han sido usualmente presentados desde una perspectiva psicológico-educativa, en la cual la estructuración y validación de los pensa se fundamenta en características generales de los perfiles ocupacionales, correlación de objetivos conductuales y/o estructuración de secuencias programáticas Kaefman (1973), Gagné & Brigg (1976), Nerbovig (1977).

Sin embargo la física, como ejemplo paradigmático, del quehacer científico posee una estructura interna, referentes y constructos que le son propios Bunge (1985) y que, deben ser considerados para la validación de la consistencia, completitud y pertinencia de los contenidos programáticos. A pesar de que la epistemología y el estudio de los fundamentos de la física constituyen referentes notables, usualmente son poco explotados en la validación de los diseños curricular.

Algunos intentos de incluir aspectos epistemológicos de la ciencia en la didáctica han mostrado resultados alentadores, así la importancia del proceso educativo considerado como la transferencia de la estructura conceptual a la estructura cognitiva del estudiante ha sido señalada por Novak (1979), evaluación y estructuración de los planes de estudio ha sido recientemente introducida por Moreira (1988). Gowin ideó una heurística o “V” epistemológica para conectar conceptos, eventos y hechos cuyo uso en el diseño de instrucción ha sido ejemplificado para la enseñanza de laboratorios de física Buchweitz (1981), Gowin (1981).

Los cursos de física tanto generales como las asignaturas específicas en la formación de un bachiller en ciencias deben reflejar los constructos y referentes de las teorías y modelos con los cuales se aborda la realidad. ¿Cómo caracterizar los contenidos y conceptos comunes a cualquier teoría física? ¿Cuales elementos

conceptuales están presentes en los diversos contenidos, tanto en la mecánica clásica como en la cuántica, el electromagnetismo y la termodinámica?

Filósofos y epistemólogos Thompson (1946), Kuhn (1970), Geymonat (1972), Posner et al (1982) y Bunge (1985) han dado diversas respuestas a estas preguntas. Los elementos comunes a estas conceptualizaciones de la epistema de las teorías físicas, pueden resumirse en una tetrada de elementos característicos, a saber (Falcon, 1997):

(i) referentes espacio-temporales: es la delimitación de la parcela o porción del universo a estudiar, esto es el *sistema* o *ensamble*, o bien en establecer el *marco referencial* y las *condiciones de frontera e iniciales*.

(ii) las especificaciones de los constituyentes: establece las *propiedades colectivas* y/o del medio que conforman la porción del universo (referente) de la teoría. Fundamentalmente establece las diferencias intrínsecas (por ejemplo en la física de partículas sería las diferencias entre *fermiones* y *bosones*) o las propiedades (por ejemplo: *spin*, *conductividad eléctrica*, *capacidad calorífica*, *vínculos*, *grados de libertad*, etc.).

(iii) los observables: conjunto de magnitudes físicas que pueden obtenerse bien por su medición mediante dispositivos adecuados (ejemplo: *temperatura*, *fuerza*, *voltaje*, etc.) o bien que puedan ser calculadas mediante reglas específicas a partir de otras magnitudes (por ejemplo: *calor*, *energía*, *entropía*, etc.).

(iv) las interacciones: conjunto de reglas (*dinámica*) que posibilita interconectar las componentes de la porción de universo estudiada. Los conceptos de *campo* (*fuerza*) y *potencial* (*energía*) que son comunes a toda descripción física de la naturaleza están vinculados a las interacciones y posibilitan encontrar las *simetrías* e *invarianzas* por medio de las llamadas *leyes de conservación* (*Teorema de Neather*).

Ahora bien, un curriculum en física debería poseer también, a nivel macro, estos elementos dentro del diseño curricular. La consideración sobre contexto del *pensum* y del *perfil* es semejante al sistema o *referente espacio temporal* (i). Las *conductas de entrada* de los educandos, su idiosincrasia y preparación previa especifican (entre otras) los *constituyentes* (ii). Mientras que las magnitudes u *observables* (iii) serían los *contenidos programáticos*. Continuando con la analogía el *diseño instruccional* constituiría las *interacciones* (iv) o reglas de la dinámica que “gobierna” el proceso y que permite calcular observables medibles como: *calificaciones, índice de aprobados, pertinencia, efectividad, prosecución, logro*, etc., a la vez que establece las simetrías y correlaciones entre el *perfil* (*referente*) y los *contenidos programáticos* (*constituyentes*).

La inferencia entre los elementos de la epistemología de la física y el diseño curricular pueda parecer artificial, sin embargo algunos autores han señalado su importancia desde una perspectiva más general Benson (1989, Piaget (1972). Estas analogías basadas en el epistema de la física no pueden prescindir de otras herramientas auxiliares para formular el curriculum en forma operacional. Como ocurre con las propias teorías físicas que precisan de herramientas operacionales: lógica, matemáticas, computación, idiomas y procedimientos empíricos (observación, medición, experimentación e inferencia). Una posibilidad, independiente (y por tanto común) a los enfoques sistémicos, holísticos y conductuales que rigen los esquemas tradicionales de diseño curricular, serían las estructuras de conocimiento que se explican a continuación.

2.2.10. ESTRUCTURAS DE CONOCIMIENTO

Como señala Falcón, N (1997) un diseño instruccional basado en la epistemología de la física puede ser elaborado en base a elementos sustantivos o *primitivos*. Estos establecerían los atributos de decisión, uso y ordenamiento jerárquico para validar la estructuración de los contenidos en el plan de estudio de física, de la misma forma en que se han elaborado las teorías unificadoras de ésta.

La historia de la física ha mostrado como el conocimiento se organiza piramidalmente en teorías cada vez más unificadas a partir de hechos y formulaciones parciales Bunge (1980).

El primer primitivo de las teorías unificadoras es el de orden o *secuencial* en el cual el conocimiento va de lo simple a lo complejo y de lo superficial a lo esencial. Una estructura de conocimiento secuencial sería un primer criterio de validación del curriculum, según el cual los conceptos e ideas de la física deben mostrarse de lo superficial ,para luego retomarse en cursos avanzados mostrando lo esencial desde la formulación simple hasta lo más complejo.

Un segundo primitivo en las teorías físicas es el de uso o *condicional*, según el cual se parte de lo fundamental antes de lo colateral (aplicaciones). Y se elaboran las herramientas antes de la conceptualización. Ésta estructura de conocimiento implicaría, en la validación de curriculum, anteponer las herramientas (matemáticas, computación, procedimientos empíricos de medición y experimentación) antes que la conceptualización; y las teorías generales antes que las aplicaciones particulares, estas últimas podrían reducirse e incluso omitirse .

Un tercer primitivo es de tipo topográfico o de *decisión* y prioriza lo concreto y particular antes que lo abstracto y general. Éste primitivo, norma que la diversidad de aspectos debe mostrarse antes que la síntesis o unidad. Desde la perspectiva del curriculum ésta estructura de conocimiento “topográfica” presentaría teorías físicas particulares en gran diversidad y luego las síntesis más abstractas (por ejemplo primero se muestra la electrostática y magnetostática y luego el electromagnetismo, y primeramente este y la mecánica clásica antes que la electrodinámica) En las teorías físicas el primitivo topográfico refleja parcialmente la historia de las grandes síntesis. La aplicación de éstas estructuras de conocimiento al diseño curricular permiten organizar los contenidos de física en el diseño curricular.

El estudio (gnoseológico basado en la terminología física o palabras claves hay que usar el metalenguaje de la física, que expresa con palabras los términos propios de los contenidos físicos) es necesario evitar la complejidad y relativismo de diversidad de idiomas, tomándose así países de habla hispana pero aquellos países similares a Venezuela. Pero si usar de la misma manera los países hispanohablantes deprimidos sociopolítica y económicamente así como su cultura e influencia.

Por ello no se usa España ni filipinas ni tampoco países hispano hablantes más deprimidos sociopolítica y económicamente excluyendo así (Dominicana, Paraguay, Nicaragua, el salvador) y se excluye de la misma manera por su influencia histórica (puerto rico, cuba, etc.).

Relación de países escogidos para comparar con Venezuela.

- Venezuela.
- México – Guatemala – Honduras.
- Argentina – Chile – Uruguay.
- Colombia – Ecuador.

2.2.11. BASE LEGAL.

Los fundamentos legales son un factor importante para el desarrollo de toda investigación, por esta razón, el presente estudio se sustenta en normativas de esta índole contempladas en La Ley Orgánica de Educación, en el Reglamento del Ejercicio de la Profesión Docente y Normativa Docente de Educación Básica:

CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA (1999)

Artículo 110. El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para los mismos. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

LEY ORGANIZA DE EDUCACIÓN (1980)

Artículo 7: El proceso educativo estará estrechamente vinculado al trabajo con el fin de armonizar la educación con las actividades productivas propias del desarrollo nacional y regional, y deberá crear hábitos de responsabilidad del individuo con la producción y la distribución equitativa de sus resultados.

Artículo 21: La Educación Básica tiene como finalidad contribuir a la formación integral del educando mediante el desarrollo de sus destrezas y de su capacidad científica, técnica, humanística y artística; cumplir funciones de exploración y de orientación educativa y vocacional e iniciarlos en el aprendizaje de disciplinas y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil; estimular el deseo de saber y desarrollar la capacidad de ser de cada individuo de acuerdo con sus aptitudes. La Educación básica tendrá una duración no menor de nueve años. El Ministerio de Educación organizará en este nivel cursos artesanales o de oficios que permitan la adecuada capacitación de los alumnos.

Artículo 23: La Educación media diversificada y profesional tendrá una duración no menor de dos años. Su objetivo es continuar el proceso formativo del alumno iniciado en los niveles precedentes, ampliar el desarrollo integral del educando y su formación cultural; ofrecerle oportunidades para que defina su campo de estudio y de trabajo, brindarle una capacitación científica, humanística y técnica que le permita incorporarse al trabajo productivo y orientarlo para la prosecución de estudios en el nivel de Educación superior.

Artículo 27: La educación superior tendrá los siguientes objetivos:

1. Continuar el proceso de formación integral del hombre, formar profesionales y especialistas y promover su actualización y mejoramiento conforme a las necesidades del desarrollo nacional y del progreso científico.
2. Fomentar la investigación de nuevos conocimientos e impulsar el progreso de la ciencia, la tecnología, las letras, las artes y demás manifestaciones creadoras del espíritu en beneficio del bienestar del ser humano, de la sociedad y del desarrollo independiente de la nación.
3. Difundir los conocimientos para elevar el nivel cultural y ponerlos al servicio de la sociedad y del desarrollo integral del hombre.

Artículo 77: El personal docente estará integrado por quienes ejerzan funciones de enseñanza, orientación, planificación, investigación, experimentación, evaluación, dirección, supervisión y administración en el campo educativo y por los demás que determinen las leyes especiales y los reglamentos. Son profesionales de la docencia los egresados de los institutos universitarios pedagógicos, de las escuelas universitarias con planes y programas de formación docente y de otros institutos de nivel superior, entre cuyas finalidades esté la formación y el perfeccionamiento docentes. La ley especial de la educación superior y los reglamentos respectivos determinarán los requisitos y demás condiciones relacionadas con este artículo.

Artículo 97: El Ministerio de Educación, dentro de las necesidades y prioridades del sistema educativo y de acuerdo con los avances culturales, establecerá para el personal docente programas permanentes de actualización de conocimientos, especialización y perfeccionamiento profesionales. Los cursos realizados de acuerdo con esos programas serán considerados en la calificación de servicio.

REGLAMENTO DEL EJERCICIO DE LA PROFESIÓN DOCENTE (2002)

Artículo 6: Son deberes del personal docente:

1. Observar una conducta ajustada a la ética profesional, a la moral, a las buenas costumbres y a los principios establecidos en la Constitución y leyes de la República.

2. Cumplir las actividades docentes conforme a los planes de estudios y desarrollar la totalidad de los objetivos, contenidos y actividades, establecidos en los programas oficiales, de acuerdo con las previsiones de las autoridades competentes, dentro del calendario escolar y de su horario de trabajo, conforme a las disposiciones legales vigentes.

3. Planificar el trabajo docente y rendir oportunamente la información que le sea requerida.

4. Cumplir con las disposiciones de carácter pedagógico, técnico, administrativo y jurídico que dicten las autoridades educativas.

5. Cumplir con las actividades de evaluación.

6. Cumplir con eficacia las exigencias técnicas relativas a los procesos de planeamiento, programación, dirección de las actividades de aprendizaje, evaluación y demás aspectos de la enseñanza-aprendizaje.

7. Asistir a todos los actos académicos y de trabajo en general para los cuales sea formalmente convocado dentro de su horario de trabajo.

8. Orientar y asesorar a la comunidad educativa en la cual ejerce sus actividades docentes.

9. Contribuir a la elevación del nivel ético, científico, humanístico, técnico y cultural de los miembros de la institución en la cual trabaja.

10. Integrar las juntas, comisiones o jurados de concursos, calificación de servicio de docentes y trabajos de ascenso, para los cuales fuera designado por las autoridades competentes.

11. Dispensar a los superiores jerárquicos, subordinados, alumnos, padres o representantes y demás miembros de la comunidad educativa, el respeto y trato afable, acordes con la investidura docente.

12. Velar por el buen uso y mantenimiento de los ambientes de trabajo y de materiales, y de los equipos utilizados en el cumplimiento de sus labores.

13. Coadyuvar eficazmente en el mantenimiento del orden institucional, la disciplina y el comportamiento de la comunidad educativa.

14. Promover todo tipo de acciones y campañas para la conservación de los recursos naturales y del ambiente.

15. Los demás que se establezcan en normas legales y reglamentarias.

Artículo 10: El personal docente gozará de autonomía académica para la enseñanza, con sujeción a las normas de organización y funcionamiento de los planteles, a la administración de los planes y programas de enseñanza -

aprendizaje y al régimen de supervisión, establecidos para los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo.

Artículo 139: La actualización de conocimientos, la especialización de las funciones, el mejoramiento profesional y el perfeccionamiento, tienen carácter obligatorio y al mismo tiempo constituyen un derecho para todo el personal docente en servicio. Las autoridades educativas competentes, en atención a las necesidades y prioridades del sistema educativo, fijarán políticas establecerán programas permanentes de actualización de conocimientos, perfeccionamiento y especialización de los profesionales de la docencia con el fin de prepararlos suficientemente, en función del mejoramiento cualitativo de la educación. Asimismo, organizará seminarios, congresos, giras de observación y de estudio, conferencias y cualesquiera otras actividades de mejoramiento profesional.

LEY ORGÁNICA DE CIENCIA, TECNOLÓGICA E INNOVACIÓN

Artículo 1: El presente Decreto-Ley tiene por objeto desarrollar los principios orientadores que en materia de ciencia, tecnología e innovación, establece la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, organizar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, definir los lineamientos que orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica y de innovación, con la implantación de mecanismos institucionales y operativos para la promoción, estímulo y fomento de la investigación científica, la apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica, a fin de fomentar la capacidad para la generación, uso y circulación del conocimiento y de impulsar el desarrollo nacional.

TÍTULO V

DE LA FORMACIÓN DEL TALENTO HUMANO.

Estímulo a la vocación científica

Artículo 44: El Ejecutivo Nacional estimulará las vocaciones tempranas hacia la investigación y desarrollo, en consonancia con las políticas educativas, sociales y económicas del país.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Criterio: es una condición/regla que permite realizar una elección, lo que implica que sobre un criterio se pueda basar una decisión o un juicio de valor. Benso (1995).

Epistemología: (del griego *ἐπιστήμη* (*epísteme*), "conocimiento", y *λόγος* (*logos*), "teoría") es la rama de la filosofía cuyo objeto de estudio es el conocimiento científico. La epistemología, como teoría del conocimiento, se ocupa de problemas tales como las circunstancias históricas, psicológicas y sociológicas que llevan a su obtención, y los criterios por los cuales se lo justifica o invalida. Es de reciente creación, ya que el objeto al que ella se refiere es también de reciente aparición. En Grecia, el tipo de conocimiento llamado episteme se oponía al conocimiento denominado doxa. La doxa era el conocimiento vulgar u ordinario del hombre, no sometido a una rigurosa reflexión crítica. La episteme era el conocimiento reflexivo elaborado con rigor. De ahí que el término "epistemología" se haya utilizado con frecuencia como equivalente a "ciencia o teoría del conocimiento científico". Posner (1982)

Currículo: se refiere al conjunto de competencias básicas, objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los estudiantes deben alcanzar en un determinado nivel educativo. De modo general, el currículo responde a las preguntas ¿qué enseñar?, ¿cómo enseñar?, ¿cuándo enseñar? y ¿qué, cómo y cuándo evaluar? El currículo, en el sentido educativo, es el diseño que permite planificar las actividades académicas. Mediante la construcción

curricular la institución plasma su concepción de educación. De esta manera, el currículo permite la previsión de las cosas que hemos de hacer para posibilitar la formación de los educandos. Benso (1989)

Física: es la ciencia que observa la Naturaleza, y trata de describir las leyes que la gobiernan mediante expresiones matemáticas. Estudia la materia, sus propiedades, las leyes a que está sometida y los fenómenos reales que los agentes naturales causan sobre ella con su acción. Kum (1970)

Ciencia: es el conjunto de conocimientos sistemáticamente estructurados obtenidos mediante la observación de patrones regulares, de razonamientos y de experimentación en ámbitos específicos, de los cuales se generan preguntas, se construyen hipótesis, se deducen principios y se elaboran leyes generales y esquemas metódicamente organizados. Gange (1976)

Causística: La casuística es un método poderoso de razonamiento. La casuística como un método eficaz para resolver la contradicción de principios entre absolutismo y relativismo: *“la forma de razonamiento constitutiva de la retórica clásica casuística es el razonamiento”*. Por otra parte, el utilitarismo y el pragmatismo comúnmente se identifican como filosofías que emplean el razonamiento retórico de la casuística Jonsen (1988).

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. DISEÑO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es del tipo documental comparativo, exploratorio con una finalidad básica orientada al conocimiento de la posible relación existente entre las categorías en estudio.

Según Hurtado (2007), la investigación comparativa se realiza con dos o más grupos, y su objetivo es comparar el comportamiento de uno o más eventos en los grupos observados. Requiere como logro anterior la descripción del fenómeno y la clasificación de los resultados.

El diseño exploratorio se relaciona con la investigación debido a que se tomaran varios currículos de distintos países y se someterá a comparación para hacer un estudio detallado de los contenidos.

Aunado a esto se puede indicar que es una investigación basada en la técnica documental, ya que toda información recopilada para el análisis del fenómeno provino de fuentes documentales o secundarias.

3.2 PROCEDIMIENTOS.

1. **Recopilación de los pensas de estudio.** Se recopilaron los curriculum de nivel medio de cada país para la evaluación de los contenidos de manera individual, a partir del cual se extrajeron las palabras comunes y contenido comunes entre ellos resaltándola cada una de ella y viendo el nivel de repitencia.

2. **Levantamiento de tablas comparativas.** Una vez culminada la primera fase se procedió al desarrollo de las tablas comparativas, para esto se colocaron cada contenido por año luego de esos contenidos cada palabra o contenidos y se hicieron registros por año de cada uno de ellos, en los mismo permitiría observar las intersecciones y los contenidos que se veían en común por países.

3. **La construcción del Cuadro Sinóptico:** se elaboró a partir de la información que le propone el registro, de ahí se sacaron las comparaciones de contenidos registros de carga horarias cantidad de horas académicas, todo lo referente a la distribución en la enseñanza de la Física.

4. **Comparación de los Gráficos de la Física.** para finalizar se llevó a cabo una un registro en porcentaje a través de gráficos de tortas para entablar el porcentaje en cuanto a contenidos y carga horaria así como cantidad de años en que se ve la Física determinando similitudes o diferencias en los curriculum entre países.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.

En la presente investigación se emplearon la recolección de información documental correspondientes a libros de textos, reglamentos, leyes referentes al tema de estudios, estadísticas publicadas por organismos oficiales o privados, publicaciones en revistas especiales, clasificándolas y jerarquizándolas para someterlas a procesos de análisis coherentes y lógicas.

Arias (2006) “las técnicas de recolección de datos son de distintas formas o maneras de obtener la información y los instrumentos son los medios materiales que se emplean para recoger y almacenar información”.

3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISIS.

La técnica que se utilizó en la investigación planteada es la tabla comparativa para analizar los contenidos, en la cual se registró información de tipo categórica o textual, permitiendo la comparación de los datos a fin de poder obtener una visualización conveniente de los resultados, en una heurística similar a Novak (1979) y Gowin (1981).

Para realizar el análisis comparativo entre países de estudios en el área de física hay que seleccionar una muestra representativa que permita una visión holística de los contenidos en física a nivel medio, con referentes espacio – temporales culturales y socioeconómicos relevantes a la realidad venezolana.

Relación de países escogidos para comparar con Venezuela.

- Venezuela.
- México – Guatemala – Honduras.
- Argentina – Chile – Uruguay.
- Colombia – Ecuador.

CAPITULO IV

4.1 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Después de haber desarrollado el planteamiento del problema, el marco teórico y el marco metodológico, se procedió a desarrollar cada uno de los objetivos, mediante la aplicación del instrumento para recolección de datos y diversos análisis encontrados acerca de los contenidos curriculares de cada país.

Para que los datos recolectados sean de utilidad, se deben seguir una serie de pasos organizativos y luego dar respuestas a los objetivos planteados en la investigación. La información obtenida después de la aplicación de las técnicas e instrumentos, será organizada para identificar los principales hallazgos enmarcados dentro del problema de estudio.

Este capítulo se realiza para obtener información mediante gráficos estadísticos y cuadros comparativos, referente de la situación curricular de cada país, aquí se toma en cuenta el número de horas académicas el nivel de los contenidos, las horas prácticas, horas totales, semanas, y referentes conceptuales de cada contenido, que permitirá obtener un marco de referencia el cual nos permitirá apreciar los niveles organizativos de cada uno y la importancia de cada contenido desarrollado por orden de aparición, a su vez el valor académico que se le da a las ciencias en especial la física con respecto a otras áreas.

Estos resultados ayudarán a obtener y desarrollar conclusiones para la obtención de criterios organizativos de estos contenidos, con respecto a los objetivos planteados en esta investigación.

4.2 COMPARACIÓN SINÓPTICA ENTRE PAÍSES.

El siguiente cuadro compara lo concerniente a la situación académica de la física por país, aquí se toma en cuenta el numero de horas académicas el nivel de los contenidos, las horas practicas, horas totales, semanas de estudios, horas de docentes efectivas y año de estudio, el cual permite inferir los histórico de la física y su importancia en el desarrollo académico del nivel medio.

Bachillerato	Venezuela				Chile				Ecuador		México	
Años de estudios	5				5				5		5	
Régimen	Anual				Anual				Anual		Semestral	
Estudios de las Ciencias Naturales	3,4,5				1,2,3,4				4,5		4,5	
Horas Docentes Totales	36				38				60		80	
Horas semanales Docentes efectivas en físicas	3	4	5	1	2	3	4		4	5	4	5
Horas Académica (minutos)	8	6	6	2	2	2	8		6	6	6	6
Años de estudios Ciencias naturales	45				45				35		60	
Horas teóricas	3				4				2		2	
Horas practicas (laboratorio)	2				4				2		4	
Horas totales por año	4				4				4		2	
Días de estudios por año	2200				2700				1750		1800	
Semanas totales de Estudios	210				220				200		180	
	42				44				40		36	





Cuadro N° 1 Fuente: Propia (2012)

Análisis: se podría establecer que la relación de horas totales de estudio, días al año, y semanas, son muy parecidas la educación científica de Chile con respecto a Venezuela y Ecuador esta muy por encima de estas, podría corresponder a la igual distribución de la misma en cada año de estudio esto por

la importancia en condiciones que Chile le da a las ciencias por igual, siendo un indicativo para Venezuela y Ecuador que los contenidos curriculares más extensos podrían distribuirse mejor en años anteriores o posteriores para hacer más precisa el estudio de la física. Con respecto a México podría deberse a su mayor dedicación a las horas académicas el nivel de estudio de las ciencias sumado a la cultura científica absorbida de países vecinos así como el desarrollo industrial histórico del mismo que le dan relevancia a la Física.

4.3 CUADRO DE ANÁLISIS DE CONTENIDOS

El cuadro permite analizar los contenidos por año y el orden de aparición esto hace tener en cuenta que contenidos predominan con respecto a otros y el nivel de extensión por cada año de acuerdo al nivel de estudio en la física por país esto debido a la importancia del desarrollo de la misma.





Física, año de estudio y orden de presentación del contenido				
Contenido	Chile 	Ecuador 	México 	Venezuela 
Cinemática Dinámica	2do. 1.1	4to. 1.1	4to. 2.1	3er. 1.1
Hidrostática	3er. 2.1	-	4to. 3.1	3er. 2.1
Gravitación	1er. 2.1	5to. 2.1	4to. 1.1	3er. 3.1
Termodinámica	2do. 2.1	5to. 1.1 4to. 4.1	5to. 1.1;2.1	3er. 4.1
Óptica	2do. 3.1	4to. 2.1	5to. 3.1	3er. 5.1
Ondas	1er. 1.1 4to. 3.1	4to. 3.1	-	4to. 3.1
Electromagnetismo	1er. 3.1 3er. 3.1 4to. 2.1	4to. 5.1 5to. 3.1	4to. 4.1 5to. 4.1	3er. 6.1 4to. 2.1 5to. 1.1
Estructura de la materia	4to. 1.1	5to. 4.1	5to. 5.1	5to. 2.1

Cuadro N° 2 Fuente: Propia (2012)





Análisis: Se puede apreciar en el cuadro N° 2 las comparaciones de los contenidos generales y su orden de aparición en cada año. La importancia que se da en Chile en la distribución de los contenidos podría ser referente del nivel de estudios de las ciencias naturales.

Comparados con Venezuela que con tan solo tres años de estudio de la física podría ser indicativo de no poder cumplir a cabalidad los programas curriculares por la forma en que se dan cada contenido. Estos contenidos en relación México y Ecuador son menores.





La carencia del estudio de la hidrostática por parte de Ecuador y sus referentes conceptuales con respecto a la física podría ser motivo de su bajo nivel científico. Por otra parte México no estudia los contenidos de ondas. Cada uno de esos detalles es apreciable en los cuadros siguientes.

Cuadro comparativo con referentes conceptuales de la física en nivel medio por año.1^{er} año				
Contenido	Chile 	Ecuador 	México 	Venezuela 
El sonido	X	-	-	-
1 vibración y sonido	X	-	-	-
Vibración	X	-	-	-
Frecuencia - Amplitud Intensidad	X	-	-	-
Reflexión	X	-	-	-
Audición - Decibel	X	-	-	-
2. Ondas y Sonido	X	-	-	-
Cuerda Vibrante	X	-	-	-
Tensión	X	-	-	-
Ondas Longitudinales - Transversales	X	-	-	-
Ondas Estacionarias - Viajeras	X	-	-	-
Efecto Doppler	X	-	-	-
Espectro	X	-	-	-
Infrasonido-Ultrasonido	X	-	-	-
3. Composición del sonido	X	-	-	-
Superposición -Timbre	X	-	-	-
La luz	X	-	-	-
1. Propagación de la luz	X	-	-	-
Luz - Corpuscular	X	-	-	-
Reflexión	X	-	-	-
Principio de Fermat	X	-	-	-
Espejos - Lentes -Telescopio	X	-	-	-
2. Naturaleza de la Luz	X	-	-	-
Difracción - Interferencia	X	-	-	-
Radiación - Rayos X	X	-	-	-
Infrarroja -Ultravioleta	X	-	-	-
Microondas	X	-	-	-
Rayo Laser	X	-	-	-
Energía	X	-	-	-
La Electricidad	X	-	-	-
1. Carga y Corriente	X	-	-	-
Electricidad	X	-	-	-
Carga Eléctrica	X	-	-	-
Cargas - Electrones	X	-	-	-
Fricción	X	-	-	-
Atracción -Repulsión	X	-	-	-
Corriente - Flujo	X	-	-	-
Corriente Continua-Alterna	X	-	-	-
Resistencia - Voltaje	X	-	-	-
Intensidad -Aislantes	X	-	-	-
2. Magnetismo fuerza magnética	X	-	-	-
Magnetismo -Campo magnético	X	-	-	-
Fuerza	X	-	-	-
Electroimán	X	-	-	-
Circuito	X	-	-	-
3. Energía Eléctrica	X	-	-	-
Potencia	X	-	-	-
Hidráulicos	X	-	-	-
Térmicos	X	-	-	-
Fotoeléctricos	X	-	-	-





Cuadro N° 3 Fuente: Propia (2012)

2 ^{do} año				
Contenido	Chile 	Ecuador 	México 	Venezuela 
El movimiento	X	-	-	-
1 Descripción del movimiento	X	-	-	-
Movimiento Rectilíneo	X	-	-	-
Desplazamiento	X	-	-	-
Velocidad - Aceleración	X	-	-	-
Sistema de Referencia	X	-	-	-
2. Fuerza y movimiento	X	-	-	-
Fuerza	X	-	-	-
Acción - Reacción	X	-	-	-
Móvil	X	-	-	-
Masa - Inercia	X	-	-	-
Cosmos	X	-	-	-
Gravedad	X	-	-	-
Roce	X	-	-	-
Estático - Dinámico	X	-	-	-
Torque	X	-	-	-
Rotación	X	-	-	-
3. Energía Mecánica	X	-	-	-
Trabajo - Mecánico	X	-	-	-
Potencia	X	-	-	-
Energía - Cinética	X	-	-	-
El calor	X	-	-	-
1. La temperatura	X	-	-	-
Equilibrio	X	-	-	-
Térmico	X	-	-	-
Temperatura	X	-	-	-
2. Materiales y calor	X	-	-	-
Calor	X	-	-	-
Fusión	X	-	-	-
Vaporización	X	-	-	-
Átomos	X	-	-	-
3. Conservación de la energía	X	-	-	-
Caloría - Joule	X	-	-	-
La Tierra y el Universo	X	-	-	-
1. La tierra	X	-	-	-
Masa	X	-	-	-
Enfriamiento	X	-	-	-
Dinamismo	X	-	-	-
Escala Richter - Mercali	X	-	-	-
Atmosfera	X	-	-	-
2. Sistema Solar	X	-	-	-
Atracción	X	-	-	-
Gravitación	X	-	-	-
Orbitas - Planeta	X	-	-	-
Cometas	X	-	-	-
Masa	X	-	-	-
Geocéntrico	X	-	-	-
Luna - Eclipse	X	-	-	-
3. El Universo	X	-	-	-
Estrellas	X	-	-	-
Vía láctea - Galaxias	X	-	-	-
Universo	X	-	-	-
Espacial - Astronómicas	X	-	-	-





Cuadro N° 4 Fuente: Propia (2012)

3^{er} año				
Contenido	Chile 	Ecuador 	México 	Venezuela 
mecánica	X	-	-	-
1 .Movimiento circular	X	-	-	-
Velocidad Lineal - Angular	X	-	-	-
Vector Velocidad - Rapidez	X	-	-	-
Fuerza Centrípeta- Momento Angular	X	-	-	-
2. Conservación de la Energía	X	-	-	-
Energía Mecánica	X	-	-	-
Caída Libre	X	-	-	-
Energía Potencial	X	-	-	-
Roce	X	-	-	X
Roce Estático	X	-	-	-
Roce Dinámico	X	-	-	X
Fluidos	X	-	-	-
1. Hidrostática	X	-	-	-
Fluidos	X	-	-	-
Líquidos - Sólidos	X	-	-	-
Gases - Presión	X	-	-	-
Principio de Arquímedes - Flotabilidad	X	-	-	-
2. Hidrodinámica	X	-	-	-
Velocidad Terminal	X	-	-	-
Movimiento Rectilíneo Uniforme	X	-	-	-
Posición - Trayectoria	X	-	-	-
Desplazamiento - Velocidad	-	-	-	X
Movimiento Variado	-	-	-	X
Aceleración - Lanzamiento	-	-	-	X
Fuerza aplicada sobre un cuerpo	-	-	-	X
Fuerza - Acción - Reacción	-	-	-	X
Masa - Inercia	-	-	-	X
Gravitación	-	-	-	X
Fuerza de Gravedad	-	-	-	X
Cuerpo Rígido	-	-	-	X
Equilibrio – Estabilidad- Momento Estático	-	-	-	X
Centro de Gravedad	-	-	-	X
Equilibrio De cuerpos	-	-	-	X
Traslación - Rotación	-	-	-	X
Calor	-	-	-	X
Temperatura	-	-	-	X
Estado de Agregación	-	-	-	X
Equilibrio Térmico- Capacidad Calórica	-	-	-	X
Reservorio de Temperatura- Dilatación	-	-	-	X
Energía Térmica	-	-	-	X
Sonido	-	-	-	X
Efectos del Sonido	-	-	-	X
Propagación - Intensidad	-	-	-	X
Eco - Reverberación	-	-	-	X
Resonancia - Ondas	-	-	-	X
Electricidad y magnetismo	-	-	-	X
Interacciones- Eléctricas - Magnéticas	-	-	-	X
Carga – Corriente - Potencial	-	-	-	X
Resistencia- Potencia	-	-	-	X
Electrización -Magnetización	-	-	-	X
luz	-	-	-	X
Propagación	-	-	-	X
Reflexión – Refracción- Dispersión	-	-	-	X
Espejos - Lentes	-	-	-	X

Cuadro N° 5 Fuente: Propia (2012)

4 ^{to} año				
Contenido	Chile 	Ecuador 	México 	Venezuela 
Electricidad y magnetismo	X	-	-	-
1. Fuerzas entre Cargas	X	-	-	-
Carga Reposo	X	-	-	-
Fuerza de Coulomb - Potencial	X	-	-	-
Electricidad Atmosférica	X	-	-	-
Potencial Eléctrico - Condensador	X	-	-	-
Capacidad - Dieléctrico	X	-	-	-
Carga en Movimiento	X	-	-	-
Campo Eléctrico - Fuerza magnética	X	-	-	-
Conductores - Trayectoria de Carga	X	-	-	-
2. circuito de corriente Alterna	X	-	-	-
Carga - Descarga -Condensador	X	-	-	-
Voltaje - Corriente Inducida	X	-	-	-
Ley Faraday - Ley Lenz	X	-	-	-
Inductancia	X	-	-	-
Circuito - Circuito LC	X	-	-	-
Frecuencia	X	-	-	-
Movimiento Armónico	X	-	-	-
Oscilaciones	X	-	-	-
Resonancia	X	-	-	-
Resistencia	X	-	-	-
3. Ondas Electromagnética	X	-	-	-
Campo Eléctrico - Campo Magnético	X	-	-	-
Radiación - Cargas Aceleradas	X	-	-	-
Ondas Electromagnéticas	X	-	-	-
Mundo Atómico	X	-	-	-
1. El Átomo	X	-	-	-
Átomo - Modelo Niels Bohr	X	-	-	-
Principio de incertidumbre	X	-	-	-
2. Núcleo Atómico	X	-	-	-
Núcleo - Neutrones - Protones	X	-	-	-
Cargas Eléctricas	X	-	-	-
Spin	X	-	-	-
Isotopos - Radiactivo	X	-	-	-
Fusión - Fisión	X	-	-	-
Espacio y Tiempo	X	-	-	-
Unidades Físicas - Escala Universo	X	-	-	-
Fenómenos Físicos - Tiempo	X	-	-	-
El Movimiento	X	-	-	-
1. Movimiento	X	-	-	-
Traslación - Rotación	X	-	-	-
Posición - Desplazamiento	X	-	-	-
Rapidez-Velocidad-Trayectoria-Aceleración	X	-	-	-
Caída libre - Movimiento Rectilíneo	X	-	-	-
Las Interacciones	X	-	-	-
1. Leyes del movimiento	X	-	-	-
Fuerza - Roce	X	-	-	-
Ley de la Gravitación universal	X	-	-	-
Ley Newton - Ley kepler- Ley Coulomb	X	-	-	-
La energía forma y transferencia	X	-	-	-
1. Energía	-	X	X	X
Energía cinética - Potencial	-	X	X	X
Trabajo-Principio de Conservación de Energía	-	X	X	X
Choques Elásticos	-	X	X	X
Choques Inelásticos	-	-	-	X

Cuadro N° 6 Fuente: Propia

5^{to} año				
Contenido	Chile 	Ecuador 	México 	Venezuela 
Interacciones Electromagnéticas del universo	-	-	-	X
Cargas	-	-	X	X
Electromagnetismo	-	-	-	X
Ley de Coulomb	-	-	X	X
Campo Eléctrico	-	-	X	X
Potencial	-	-	X	X
Conductores	-	-	-	X
Dieléctricos	-	-	-	X
Intensidad de corriente	-	-	-	X
Ley Ohm	-	-	X	X
Resistencia	-	-	-	X
Ley de Joule	-	-	X	X
Flujo	-	-	-	X
Ley Faraday	-	-	X	X
Ley de Lenz	-	-	X	X
Movimiento Ondulatorio	-	-	-	X
1.Onda	-	-	-	X
Energía	-	-	-	X
Onda electromagnética	-	-	-	X
Reflexión	-	-	-	X
Refracción	-	-	-	X
Dispersión	-	-	-	X
Onda Estacionarias	-	-	-	X
Sonido	-	-	-	X
Tono	-	-	-	X
Ultrasonido	-	-	-	X
2. Espectro Electromagnético	-	-	-	X
Rayos X	-	-	-	X
Física moderna	-	X	-	X
1. física Atómica	-	X	-	X
Principio de Incertidumbre	-	X	-	X
Átomo	-	X	-	X
Núcleo	-	X	-	X
Radioactividad	-	-	-	X
Radiación Beta	-	-	-	X
Curvatura del espacio	-	-	-	X
Comportamiento De los fluidos	-	-	-	X
1.Fluidos	-	-	X	-
Hidráulica - Hidrostática	-	-	X	-
Hidrodinámica	-	-	X	-
Principio de Arquímedes	-	-	X	-
Presión	-	-	X	-
Atmosfera	-	-	X	-
Principio de Pascal	-	-	X	-
Calor y Temperatura	-	X	X	-
1.Calor	-	X	X	-
Trabajo	-	X	X	-
Energía	-	X	X	-
Dilatación	-	X	X	-
Calor Cedido - Ganado	-	-	X	-
Energía Térmica	-	X	X	-
Dilatación Térmica	-	-	X	-
Temperatura	-	X	X	-
Leyes de la Electricidad	-	-	X	-
Electricidad - Electrodinámica	-	-	X	-





Cuadro N°7 Fuente: Propia (2012)

Análisis: Los cuadros anteriores dejan ver una relación y la forma como se distribuyen los diferentes referentes conceptuales, la comparación de los contenidos generales y su aparición en cada año, la importancia que se da en Chile en la distribución de los contenidos, en cada año a lo largo de sus cuatro años de estudios la física; también se evidencia en el desarrollo científico de ese país.

Por su parte Venezuela que con tan solo tres años de estudio de la física podría ser indicativo de no poder cumplir a cabalidad los programas curriculares mucho menos el cumplimiento total de cada concepto esto por que la relación tiempo - contenido quizás impida el normal desarrollo de los mismo y por ende la consolidación del estudio de la física a nivel medio, y la completa asimilación de los amplios contenidos abarcados en tan relativas insuficientes horas clases por año.

De la misma manera, la forma en que sustentan cada contenidos, estos en comparación Venezuela, México y Ecuador presentan tienen similitudes en los niveles de 4to y 5to año pero México sigue siendo referente y estando superior del desarrollo científico, esto por la importancia en el desarrollo del cumplimiento programático con las cargas horarias y su cultura histórica con respecto a los países desarrollados en la investigación científica - tecnológico. Y siendo Ecuador en un tercer lugar muy parecido a Venezuela.


4.4 CUADRO COMPARATIVO POR CONTENIDO DE LA FÍSICA EN NIVEL MEDIO.

Asignatura: Física y año de estudio				
Contenido	Chile 	Ecuador 	México 	Venezuela 
Cinemática Dinámica	2do.	4to.	4to.	3er.
El Movimiento	2do.	4to.	4to.	3er.
Movimiento Rectilíneo	2do.	4to.	4to.	3er.
Desplazamiento	2do.	4to.	4to.	3er.
Sistema de referencia	2do.	4to.	-	3er.
Velocidad	3er.	-	4to.	3er.
Aceleración	3er.	4to.	4to.	3er.
Trayectoria	3er.	4to.	-	3er.
Movimiento variado	3er.	-	5to.	3er.
Traslación, Rotación	-	-	-	3er.
Movimiento circular	-	-	5to.	4to
Velocidad lineal	-	-	-	4to
Fuerza centrípeta	3er.	-	-	4to
Momento Angular	3er.	-	-	4to
Caída libre	3er.	-	-	4to
Mecánica	3er.	4to.	-	3er.
Fuerza	2do.	4to.	4to.	3er.
Acción, reacción	2do.	-	-	3er.
Inercia	2do.	-	-	3er.
Estática	2do.	4to.	4to.	4to
Dinámica	2do.	4to.	4to.	3er.
Torque	2do.	-	-	4to
Masa	2do.	4to.	4to.	4to
Ley Newton	4to.	4to.	4to.	3er.
Ley kepler	4to.	4to.	5to.	4to
Energía mecánica	4to.	4to.	4to.	4to
Potencia	3er.	-	5to.	4to
Trabajo	3er.	4to.	5to.	4to

Cuadro N° 8 Fuente: Propia (2012)

Asignatura: Física y año de estudio				
Contenido	Chile 	Ecuador 	México 	Venezuela 
Hidrostática	3er.	-	5to.	3er.
Fluidos	3er.	5to.	5to.	3er.
Líquidos	3er.	-	5to..	3er.
Gases	3er.	-	5to.	3er.
Sólidos	3er.	-.	5to.	3er.
Presión	3er.	-	-.	-
Principio de Arquímedes	3er.	-.	5to.	3er.
Hidrodinámica	3er.	-	-	3er.
Hidráulica	3er.	-	-	3er





Cuadro N° 9 Fuente: Propia (2012)

Asignatura: Física y año de estudio				
Contenido	Chile 	Ecuador 	México 	Venezuela 
Gravitación	2do.	5to.	4to.	3er.
Gravedad	2do.	5to.	4to.	3er.
Centro de gravedad	2do.	-	-	3er.
Equilibrio de un cuerpo	2do.	5to.	4to.	3er.
Estabilidad	-	-	-	3er.
Fuerza de Gravedad	2do.	5to.	4to.	3er.





Cuadro N° 10 Fuente: Propia (2012)

Asignatura: Física y año de estudio				
Contenido	Chile 	Ecuador 	México 	Venezuela 
Termodinámica	2do.	5to.	5to.	3er.
Calor	2do.	5to.	5to.	3er.
Temperatura	2do.	5to.	5to.	3er.
Fusión	2do.	-	-	3er.
Vaporización	2do.	-	-	3er.
Dilatación	2do.	-	-	-
Energía Térmica	2do.	5to.	5to.	3er.
Calor cedido	-	-	-	3er.
Calor ganado	-	-	-	3er.
Capacidad calórica	2do.	-	5to.	3er.





Cuadro N° 11 Fuente: Propia (2012)

Asignatura: Física y año de estudio				
Contenido	Chile 	Ecuador 	México 	Venezuela 
Óptica	1er.	4to.	5to.	3er.
Luz	1er.	4to.	5to.	3er.
Propagación de la luz	1er.	4to.	5to.	3er.
Principio de Fermat	-	-	-	3er.
Espejos	1er.	4to.	5to.	3er.
Lentes	1er.	4to.	5to.	3er.
Difracción	1er.	4to.	5to.	3er.
Reflexión	1er.	4to.	5to.	3er.
Interferencia	1er.	4to.	5to.	3er.
Rayos X	1er.	4to.	5to.	3er.
Infrarrojo	1er.	-	5to.	3er.
Ultravioleta	1er.	-	-	3er.
Laser	1er.	-	-	-





Cuadro N° 12 Fuente: Propia (2012)

Asignatura: Física y año de estudio				
Contenido				
Ondas	1er.	4to.	-	3er.
Cuerda vibrante	1er.	-	-	3er.
Tensión	1er.	4to.	-	3er.
Efecto doppler	1er.	4to.	-	3er.
Espectro	1er.	-	-	3er.
Infrasonido	1er.	-	-	3er.
Ultrasonido	1er.	-	-	3er.
Sonido	1er.	4to.	-	3er.
Vibración	1er.	4to.	-	3er.
Frecuencia	1er.	-	-	3er.
Amplitud	1er.	4to.	-	4to
Intensidad del sonido	1er.	4to.	-	4to
Audición	1er.	4to.	-	4to
Decibel	1er.	-	-	4to
Propagación	1er.	-	-	4to
Eco	-	4to.	-	3er.
Reverberación	1er.	-	-	3er.
Resonancia	1er.	-	-	3er.
Timbre	-	-	-	3er.

Cuadro N° 13 Fuente: Propia (2012)

Asignatura: Física y año de estudio				
Contenido				
Electromagnetismo	4to.	5to	4to.	5to.
Electricidad	1er.	5to	4to.	5to.
Carga eléctrica	4to.	5to	4to.	4to.
Carga	4to.	5to	4to.	5to.
Atracción	4to.	5to	4to.	5to.
Repulsión	4to.	5to	4to.	5to.
Corriente	1er.	5to	5to.	4to.
Flujo	1er.	5to	5to.	5to.
Resistencia	4to.	5to	5to.	5to.
Voltaje	4to.	5to	5to.	5to.
Aislante	4to.	5to	4to.	5to.
Potencial	1er.	-	5to.	5to.
Intensidad	4to.	5to	5to.	5to.
Magnetismo	4to.	5to	5to.	5to.
Capacidad	4to.	5to	5to.	5to.
Dieléctrico	4to.	5to	-	5to.
Ley Joule	4to.	5to	5to.	5to.
Ley Coulomb	-	5to	5to.	4to.
Ley de Ohm	4to.	-	5to.	5to.
Ley Faraday	-	-	5to.	5to.
Ley Lenz	4to.	-	5to.	5to.
Campo Eléctrico	-	5to	5to.	5to.
Campo Magnético	4to.	-	5to.	5to.
Circuito	4to.	5to	5to.	5to.
Corriente Inducida	4to.	5to	5to.	5to.
Fuerza Magnética	4to.	-	5to.	5to.
Inducción Electromagnética	4to.	-	5to.	5to.
Conductores	4to.	-	5to.	5to.

Cuadro N° 14 Fuente: Propia (2012)

Asignatura: Física y año de estudio				
Contenido	Chile 	Ecuador 	México 	Venezuela 
Estructura de la Materia	4to.	5to	5to.	5to.
Átomo	4to.	4to	5to.	5to.
Núcleo	4to.	4to	4to.	4to.
Protones	4to.	4to	-	5to.
Neutrones	4to.	4to	4to.	5to.
Isotopos	4to.	5to	4to.	5to.
Radiactividad	4to.	4to	-	4to.
Fisión	4to.	4to	4to.	5to.
Fusión	4to.	-	-	5to.
Modelo de Bohr	4to.	-	4to.	5to.
Principio de Incertidumbre	4to.	-	-	5to.
Radiación Beta	4to.	5to	-	-
Relatividad	-.	-	-	5to.
Curvatura del espacio	4to.	-	-	5to.

Cuadro N° 15 Fuente: Propia (2012)

Análisis: Se puede apreciar desde el cuadro N° 8 hasta el cuadro N° 15 los cuadros comparativos generales por contenidos y sub contenidos por año se presta atención en Chile el cual es el país que aparte de mantener la misma cantidad de horas por años (6) mantiene el estudio de la física en los cuatro años que dura el nivel medio seguido de Venezuela donde su programa curricular es igual de extenso que el chileno pero menos cortos en los años de estudio y careciendo del estudio de los temas como son el laser, el principio de incertidumbre, dilatación.

Por otra parte México y Ecuador presentan menos contenidos pero muy parecidos entre ellos dos, tanto en contenidos como en los años en que se presentan. En otro orden de ideas es en el estudio de las distintas leyes (Faraday, Coulomb, Lenz, etc.) donde hay mas diferencias debido que unos encuentran mas importante el estudio de unas con respecto a otras y siendo Venezuela y México los países con mayor estudios entre ellas.

Así como también, se observa que el tema de ondas no lo tiene México y Ecuador someramente. Hidrostática levemente se menciona en ecuador no así en el resto de los países. La termodinámica y la gravitación se presentan más

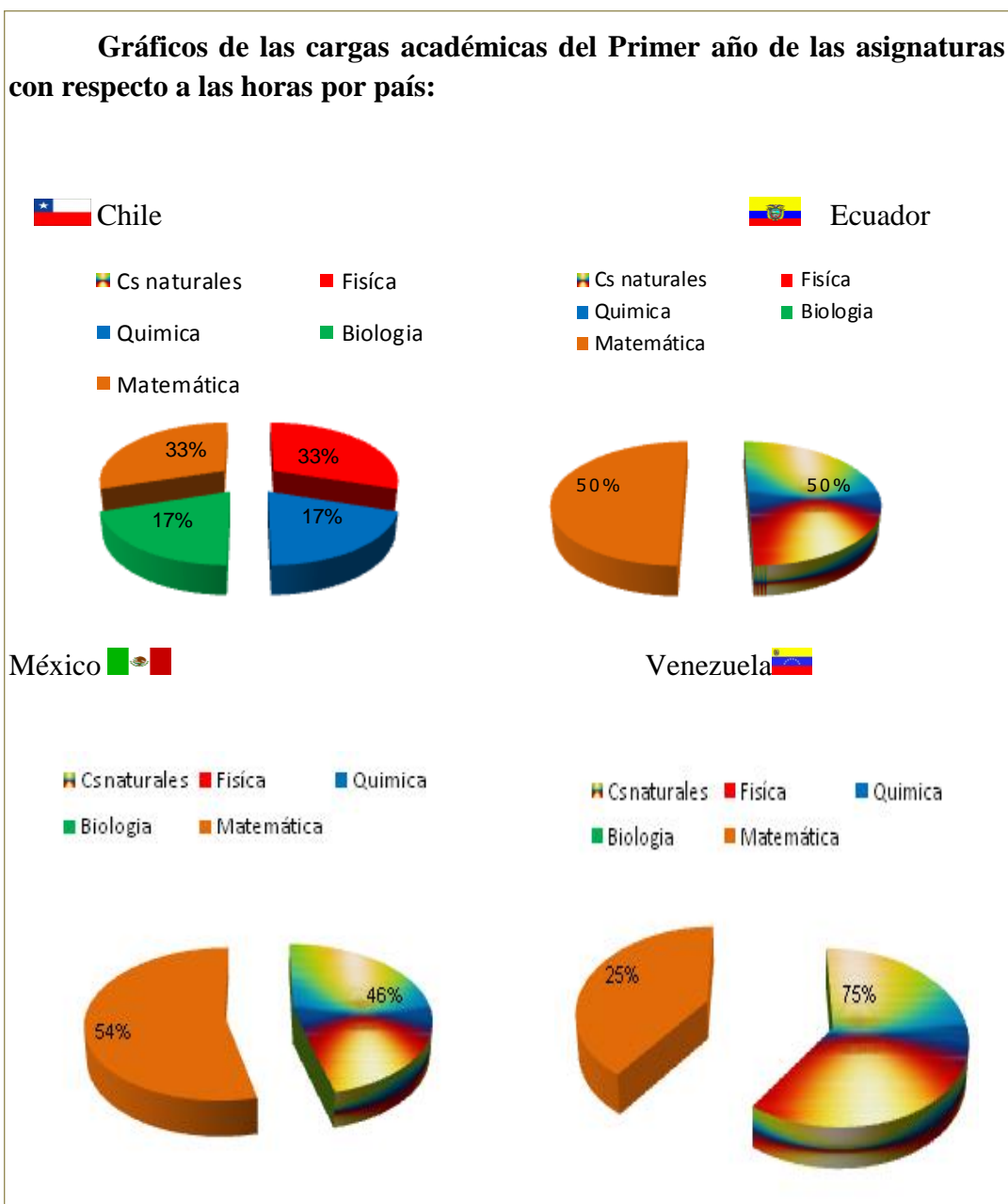
someramente en Ecuador que en el resto de los países. En el mismo orden de ideas Venezuela parece cubrir la mayoría de los contenidos seguido de Chile de forma muy similar.

La secuencia de los contenidos muestra una gran diversidad en los cuatro países; Chile comienza por ondas y óptica en el primer año. Venezuela por cinemática en el tercer año al igual que Ecuador y México en el cuarto año. El tema de electromagnetismo es básicamente cubierto por los cuatro países en el último año de estudio quinto para Venezuela y Ecuador y cuarto año para Chile y México; la termodinámica se principia a estudiar en tercer año en Venezuela pero segundo año Chile y quinto año Ecuador y México.

La relación comparativa muestra la no homogeneidad de contenidos y las referentes muestras la importancia por parte de Chile que le da a la física. A pesar que Venezuela y Ecuador están presentes en el mismo cono con Chile este está por encima del estudio de las ciencias particularmente la física, análogamente teniendo estos dos países un bajo desarrollo científico. A diferencia de México que su relación cultural con países desarrollados permite mantener un nivel acorde en los programas de estudios. Todo esto tomando en cuenta la relación contenido – tiempo de estudio, horario – capacidad humana entre otras.

4.5 DISEÑO CURRICULAR EN EL ÁREA DE FÍSICA EN NIVEL MEDIO

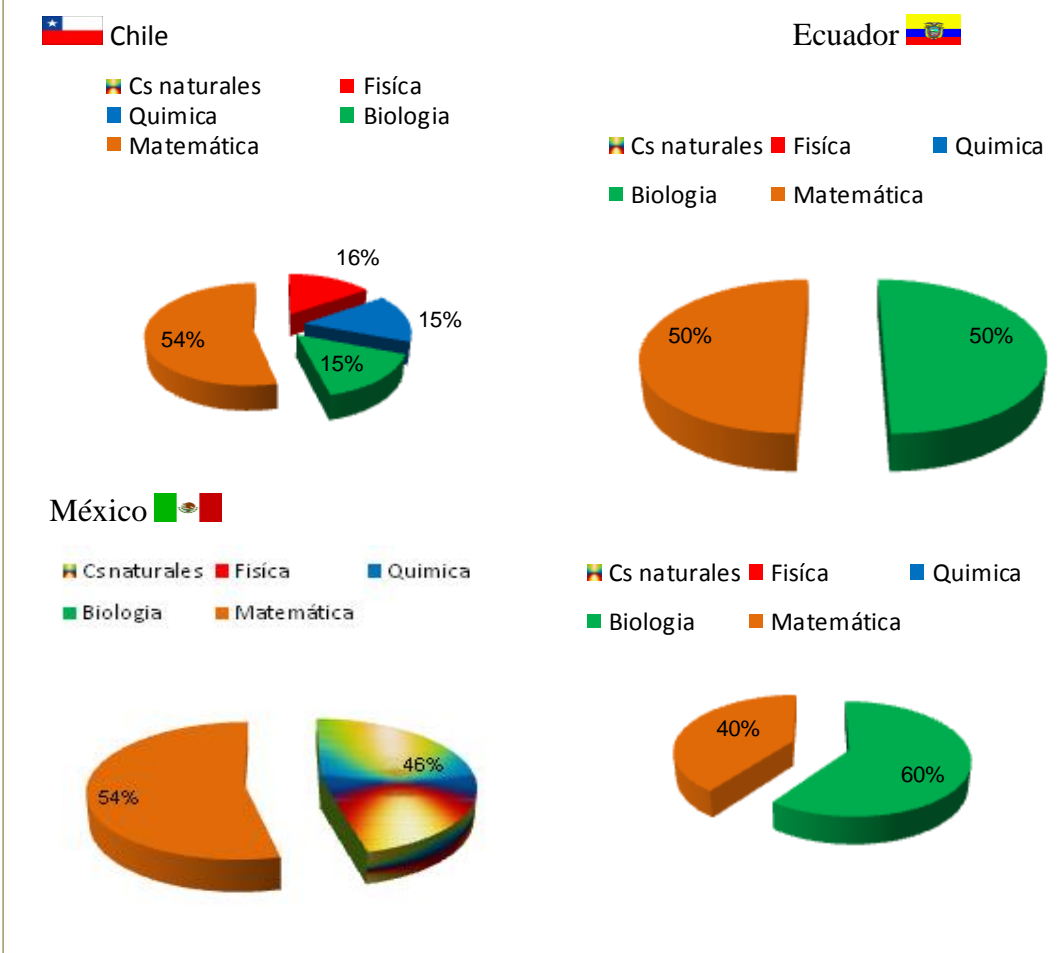
Los siguientes gráficos se presentan con el fin de hacer proyecciones cuantitativas acerca del desarrollo curricular y académico de la física con respecto a las otras ciencias por país las cuales permitirán tener una idea general de la misma, permitiendo arrojar conclusiones de la física y sus referentes conceptuales.



Gráficos N° 1 Fuente: Propia (2012)

Análisis: En los gráficos Chile mantiene igual distribución entre las ciencias y la matemática pero con un poco más importancia en física y matemática. Ecuador da igual importancia a la matemática y da una visión relacionada de las ciencias naturales. México le da mayor preponderancia a la matemática y mantiene una visión holística de las ciencias. Venezuela empieza el estudio de las ciencias naturales con una relación de todas así como estudian la matemática. México, Ecuador y Venezuela tienen mayor parecido en sus programas en primer año además poseen la visión holística de las ciencias como introducción al estudio de las mismas; a diferencia de Chile que le da carácter independiente a cada una de ellas desde el primer año de estudio.

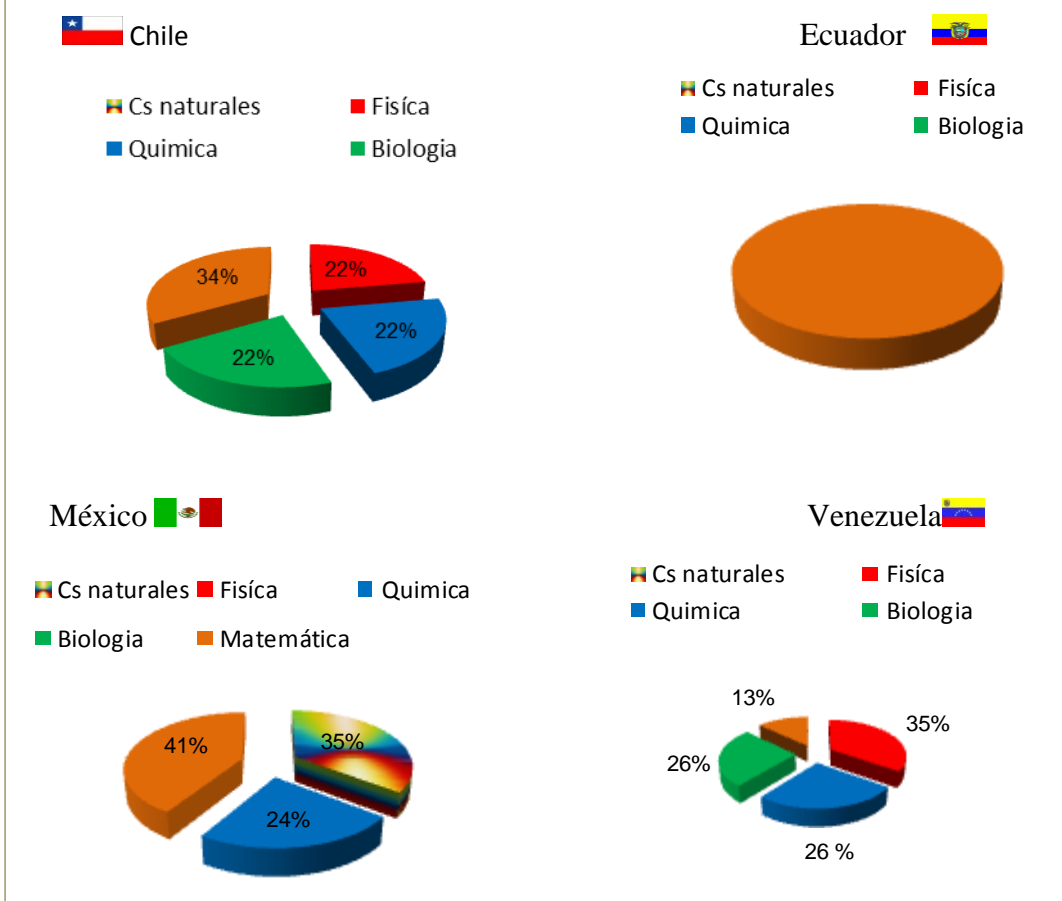
Gráficos de las cargas académicas del Segundo año de las asignaturas con respecto a las horas por país:



Gráficos N° 2 Fuente: Propia (2012)

Análisis: En el segundo año Chile da más valor a la matemática y sigue estudiando las ciencias de manera individual. Ecuador cambia su visión y le da mayor importancia al estudio de la biología y matemática por igual. México con mayor importancia en la matemática y estudia las ciencias como una relación de todas. Venezuela ve el estudio de la biología desde el segundo año como inicio del estudio de la ciencia seguida de la matemática. Ecuador y Venezuela tienen mayor relación en los programas toman la biología como inicio al estudio científico a diferencia de los demás países; donde México mantiene la visión holística y Chile las estudia concretamente pero coincidiendo ellos dos darle mayor notabilidad a la matemática.

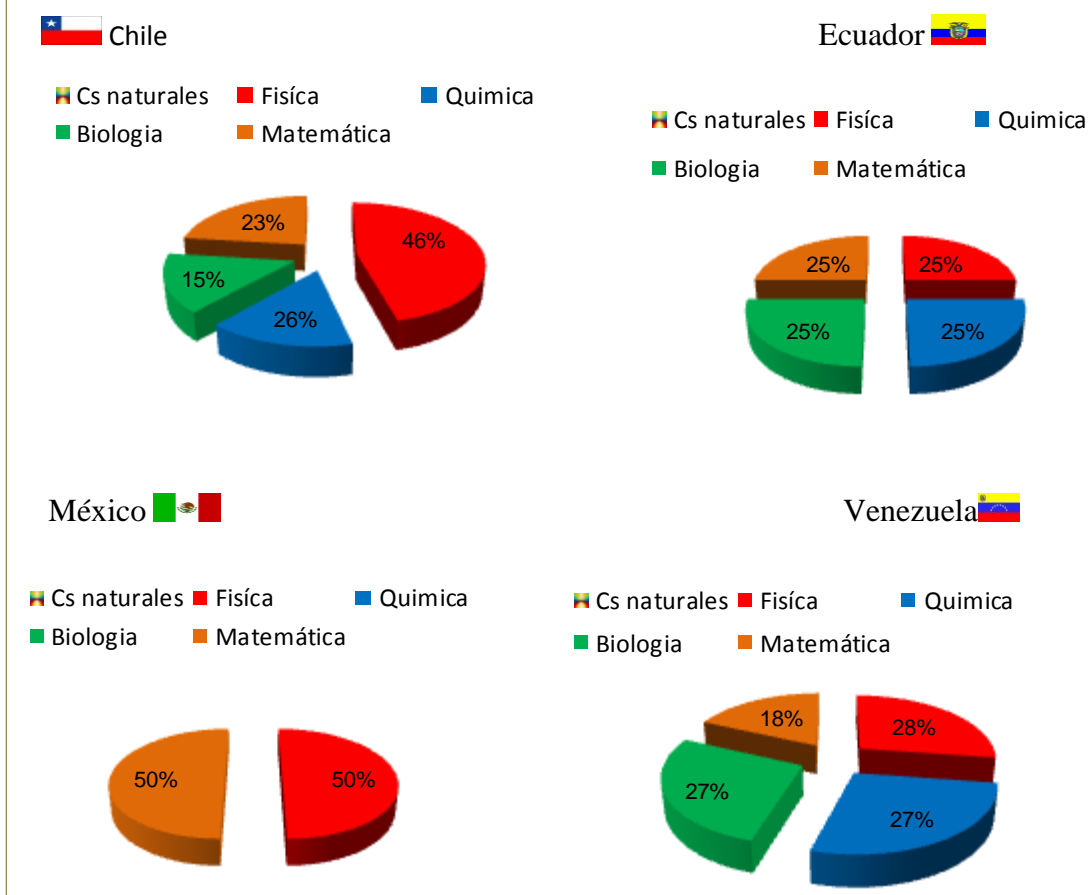
Gráficos de las cargas académicas del Tercer año de las asignaturas con respecto a las horas por país:



Gráficos N° 3 Fuente: Propia (2012)

Análisis: En este caso Chile da más valor a la matemática y siguen estudiando las ciencias naturales de manera individual con la misma carga horaria por ellas. Ecuador mantiene solo por las matemáticas. México con mayor importancia en la matemática sigue viendo una relación de las ciencias e inicia el estudio particular de estas con el estudio de la física pero en menor proporción. Por su parte Venezuela empieza a darle una importancia al estudio de las ciencias pero es mayor el estudio de la física igual condición para biología y química menor relevancia la matemática. Venezuela y Chile poseen igualdad en sus contenidos con respecto de México y Ecuador, donde este último otorga mayor importancia a la matemática sin justificación y México igualmente no estudia ni biología ni la física.

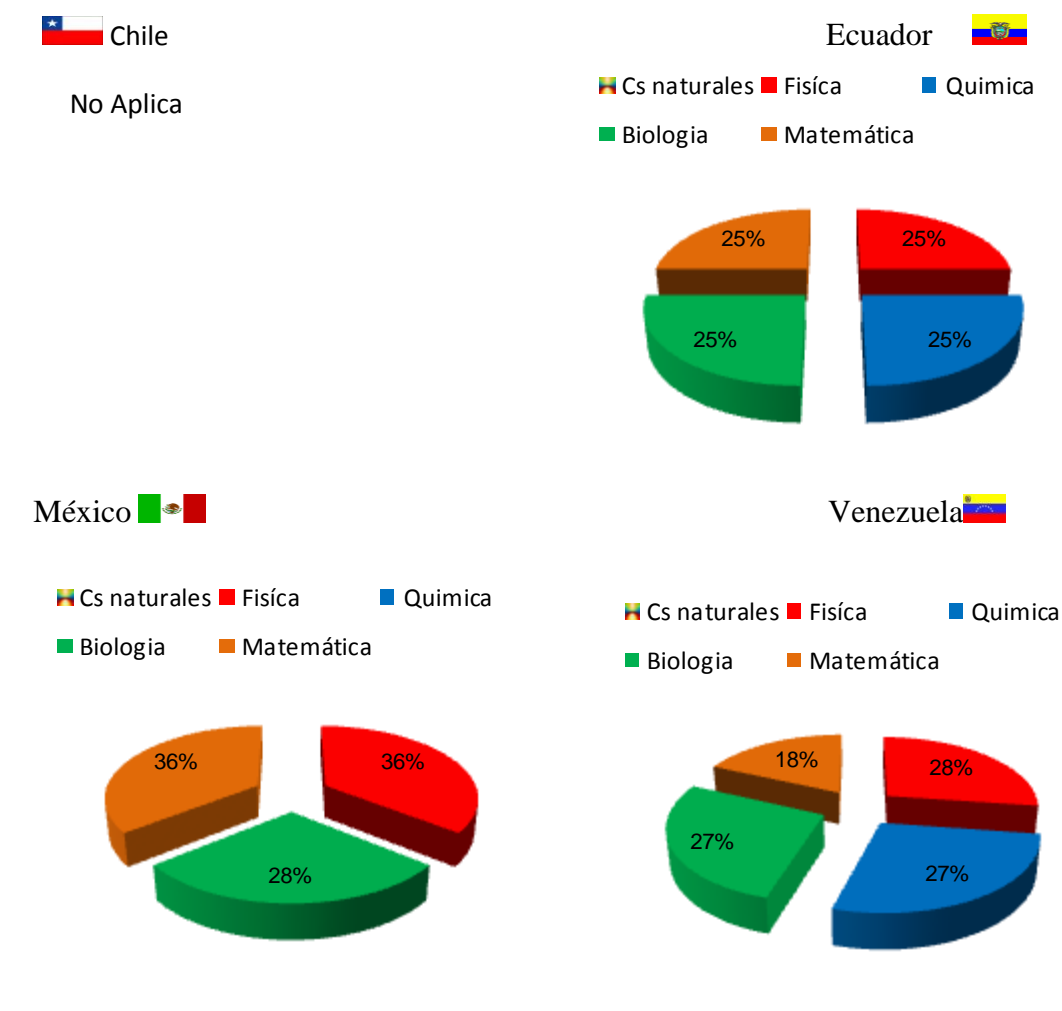
Gráficos de las cargas académicas del Cuarto año de las asignaturas con respecto a las horas por país:



Gráficos N° 4 Fuente: Propia (2012)

Análisis: En el cuarto año Chile da más importancia a la física, seguido de química y por ultimo biología y en menor medida matemática. Ecuador cambia y estudia las ciencias naturales por igual con la matemática. México presenta el estudio de la física y la matemática. Por su parte Venezuela da una importancia al estudio de las ciencias pero es mayor el estudio de la física seguido de biología y química y en menor proporción matemática al igual que el tercer año. Venezuela y Chile poseen igualdad en sus contenidos con importancia en el estudio de la física pero es mayor Chile en la matemática que Venezuela igualmente biología es mayor en la distribución para Venezuela que Chile e igual que Ecuador en el sentido que estudia todas las áreas como ellos pero con la particularidad que es diferente en la distribución horaria. México estudia solamente matemática y física por igual.

Gráficos de las cargas académicas del Quinto año de las asignaturas con respecto a las horas por país:



Gráficos N° 5 Fuente: Propia (2012)

Análisis: En quinto año Chile no aplica gráfico por desarrollar su nivel medio solo en cuatro años; Ecuador da una distribución por igual de las ciencias naturales y la matemática como en cuarto año. México estudia matemática física por igual y biología con menor carga horaria. Venezuela distribuye los horarios al igual que el cuarto año. Los tres países tienen relación pero Ecuador y Venezuela tienen igual parecido en sus programas curriculares distinguiéndose de México que no estudia la química sin justificación aparente.

4.6 TABLA SECUENCIAL GENERAL POR ASIGNATURAS

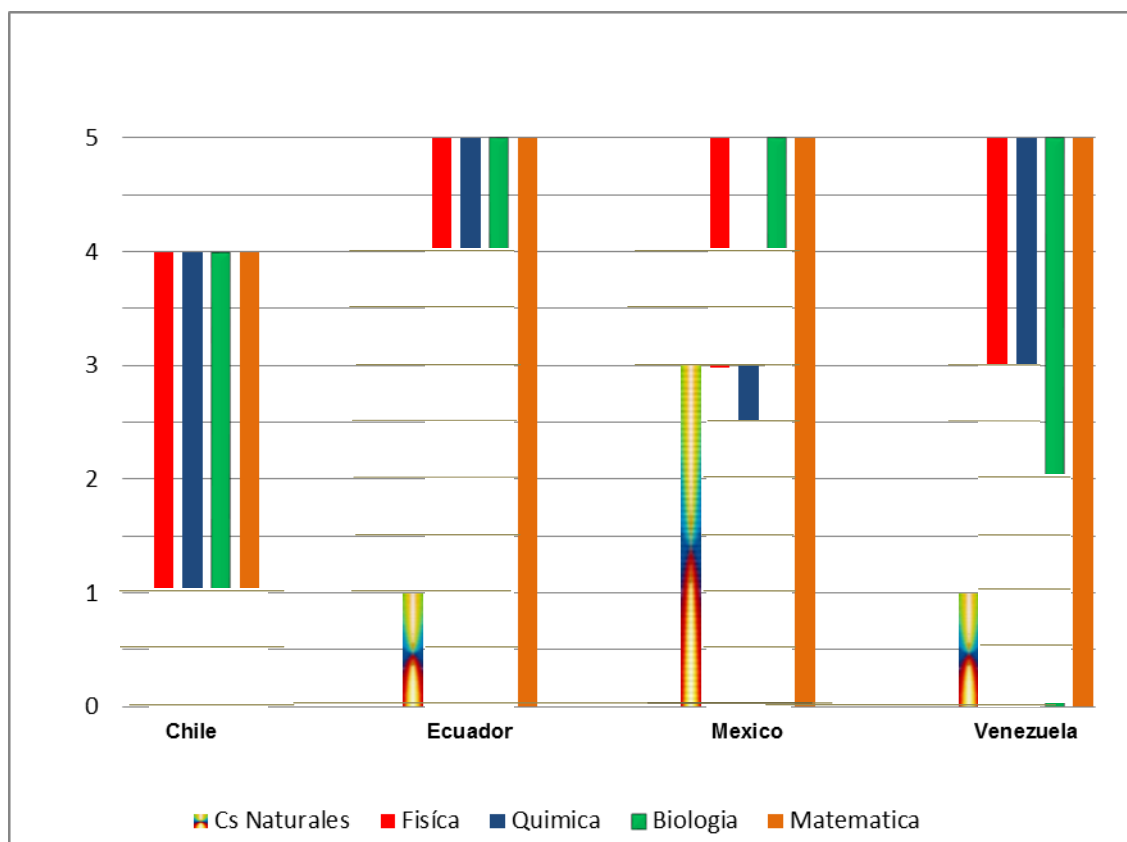


Gráfico N° 6 Fuente: Propia (2012)

Análisis: En el Gráfico se puede apreciar que Chile igual preponderancia a las ciencias naturales y la matemática en su distribución por año. Ecuador da igual importancia a las ciencias naturales pero ve con una visión holística de estas en los primeros años de estudios siendo el eje transversal matemática el de mayor relevancia y visto todos los años del nivel medio. México por su parte da importancia a la física y biología en condiciones iguales pero en los dos últimos años de estudios, con una introducción al estudio de las ciencias naturales en los primeros tres años como una relación de todas y siendo apreciada la química solo en el tercer año sin justificación aparente así mismo con una notable importancia en la matemática.

Por su parte Venezuela presta importancia a las ciencias por igual pero es mayor el estudio de la biología sin justificación aparente y estudiando la matemática todos los años de estudios e introduciendo el inicio del estudio de las ciencias en los primeros años como una relación de todas.


Por tanto Ecuador, México, Venezuela tienen una visión de ciencias holísticas, considerando el estudio individual de estas en años superiores que Chile no posee; Ecuador y Venezuela tienen parecidas estructuras curriculares pero Venezuela no posee justificación en darle un año más a la Biología con respecto a otras ciencias, México da menos importancia a la química estudiándola solo en tercer años, con la relación de las ciencias como es ciencias naturales en comparación a los demás, pero los tres países tienen igual importancia por el eje transversal matemática en comparación de Chile que es igual su estudio por año con respecto a las ciencias.

La igualdad en la importancia académica de cada año por parte de Chile con respecto a Venezuela, México, Ecuador, permite ver la consecución del estudio de las mismas por igual siendo esto de una importancia histórica cultural en la investigación científica tecnológica, además que no ven a las ciencias en forma holística como los otros países, esto por el entendimiento que existen en la presencia de conceptos que son inherentes a el estudio de una ciencia en particular.


Y aunque Venezuela, Ecuador y México tienen mayor relación en la distribución de las ciencias para México el estudio de las ciencias de manera relacionada históricamente permite el desarrollo científico. Venezuela tiene mayor parecido con Ecuador pero la importancia que a la biología les da en relación a las demás puede ser un indicativo del bajo nivel educativo en ciencia. Por último la matemática sigue siendo referente para cada programa ya que el cálculo y la lógica se observa como una prioridad histórica.

4.7 CUADRO COMPARATIVO NÚMERO DE HORAS ACADÉMICAS POR ASIGNATURA EN NIVEL MEDIO.


Los siguientes cuadros permiten hacer un estudio de las horas académicas por año y a nivel general por asignatura esto para detallar por países el tiempo de dedicación que cada país le da a las áreas y ver cual va en aumento y cual en disminución y su importancia curricular, teniendo además una visión generalizada de las mismas.

 Numero de horas académicas por asignatura en el año escolar						
Chile	1^{er} año	2^{do} año	3^{er} año	4^{to} año	5^{to} año	Horas Totales
Física	88	88	264	264	-	694
Cs Naturales	-	-	-	-	-	0
Biología	88	88	88	88	-	395
Química	88	88	88	88	-	395
Matemática	380	380	132	132	-	1024


Cuadro N° 16 Fuente: Propia (2012)

 Numero de horas académicas por asignatura en el año escolar						
Ecuador	1^{er} año	2^{do} año	3^{er} año	4^{to} año	5^{to} año	Horas Totales
Física	-	-	-	160	160	320
Cs Naturales	160	-	-	-	-	160
Biología	-	160	-	160	160	480
Química	-	-	-	160	160	320
Matemática	160	160	160	160	160	800

Cuadro N° 17 Fuente: Propia (2012)

 Numero de horas académicas por asignatura en el año escolar						
México	1^{er} año	2^{do} año	3^{er} año	4^{to} año	5^{to} año	Horas Totales
Física	-	-	-	180	180	360
Cs Naturales	216	216	216	-	-	648
Biología	-	-	-	144	144	288
Química	-	-	216	-	-	216
Matemática	252	252	252	180	180	1116

Cuadro N° 18 Fuente: Propia (2012)

 Numero de horas académicas por asignatura en el año escolar						
Venezuela	1^{er} año	2^{do} año	3^{er} año	4^{to} año	5^{to} año	Horas Totales
Física	-	-	336	252	252	840
Cs Naturales	252	-	-	-	-	252
Biología	-	252	252	252	252	1008
Química	-	-	252	252	252	756
Matemática	168	168	126	168	168	798

Cuadro N° 19 Fuente: Propia (2012)

Análisis: Se observa un consenso en el diseño curricular según el cual se privilegia la matemática en relación a otras disciplinas, por ser estas una rama instrumental, soporte de las ciencias naturales. Y aunque para el resto de los países es mayor el número de horas para la matemática, no lo es así para Venezuela debido a que la biología tiene mayores horas académicas por años de estudios.

Seguidamente para Chile no existe el estudio de las ciencias naturales sin justificación aparente. Para Ecuador la segunda con mayor importancia es biología cosa que Venezuela tiene en segundo lugar matemática no así México que estudia las ciencias de manera holística. Chile ve por igual la biología y la química no además Ecuador, Venezuela, México que como tercera opción tienen las otras ciencias y en tercera, cuarta opción respectivamente.

En los cuadros se pueden observar la cantidad de horas por año de estudios en las diferentes asignaturas Chile se presenta como el país con una mejor distribución de las horas y donde esas horas se desarrollan en los diferentes años a su vez están compartidas las horas de las asignaturas en ciencias, México y Ecuador tienen parecidas las distribuciones de horarios pero la cantidad de años en el estudio de las ciencias es poca, en estos hay mayor cantidad de horas para matemáticas que para las otras asignaturas en ciencias naturales.

Por otro lado Venezuela posee mayor cantidad de horas académicas en las materias en ciencias naturales sobre las matemáticas en comparación de los demás

países. En las áreas de ciencias naturales para Venezuela son cortos los años de estudio pero va en ascenso las horas mientras que matemáticas es largo se ve todo el año escolar pero la cantidad de hora va en disminución con respectó a las otras asignaturas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

La enseñanza de las ciencias naturales en particular la física sigue presentando dificultades en el diseño curricular, debido a que se debe precisar las características del conocimiento científico, de sus teorías, y la forma de abordaje de tales conceptos científicos.

Para desarrollar las curricula en física es necesario tener en cuenta las estructuras internas y los referentes conceptuales de esta. La epistemología de las ciencias y el estudio de los conceptos dan fundamento para el desarrollo de criterios de validación para desarrollar diseños curriculares.

Estos criterios que permiten tener una contrastabilidad de la realidad son desarrollados a partir de la esquematización de los contenidos en física y sus referentes conceptuales, a través de la realización de vínculos entre ellos, teniendo una visión generalizada desde las partes al todo y viceversa.

A continuación se presentan una serie de contenidos mínimos curriculares obtenidos a partir de los análisis comparativos de las curricula en física de los países como se evidencio en el capítulo IV, sección 4.2 (véase) resultado los siguientes:

Cinemática **Dinámica:** Movimiento, Movimiento Rectilíneo, Desplazamiento, Sistema de referencia, Velocidad, Aceleración, Trayectoria, Movimiento variado, Movimiento circular, Fuerza centrípeta, Caída libre, Mecánica, Fuerza, Acción, reacción, Estática, Torque, Masa, Ley Newton, Ley kepler, Energía mecánica, Potencia, Trabajo.

Hidrostática: Fluidos, Líquidos, Gases, Sólidos, Presión, Principio de Arquímedes, Hidrodinámica.

Gravitación: Gravedad, Centro de gravedad, Equilibrio de un cuerpo, Fuerza de Gravedad.

Termodinámica: Calor, Temperatura, Fusión, Vaporización, Energía Térmica, Capacidad calórica.

Óptica: Luz, Propagación de la luz, Espejos, Lentes, Difracción, Reflexión, Interferencia, Rayos X, Infrarrojo, Ultravioleta.

Ondas: Cuerda vibrante, Tensión, Efecto doppler, Espectro, Infrasonido, Ultrasonido, Sonido, Vibración, Frecuencia, Amplitud, Intensidad del sonido, Audición, Decibel, Propagación, Eco, Reverberación, Resonancia.

Electromagnetismo: Electricidad, Carga eléctrica, Carga, Atracción, Repulsión, Corriente, Flujo, Resistencia, Voltaje, Aislante, Potencial, Intensidad, Magnetismo, Capacidad, Dieléctrico, Ley Joule, Ley Coulomb, Ley de Ohm, Ley Faraday, Ley Lenz, Campo Eléctrico, Campo Magnético, Circuito, Corriente Inducida, Fuerza Magnética, Inducción Electromagnética, Conductores.

Estos contenidos deben estar secuenciados en base al primer primitivo de orden secuencia, como se estudio en el capítulo III sección 3.1, de tal manera que sea significativo el aprendizaje para el estudiante, y exista relación con otras ciencias naturales. Por otra parte la colocación de otros referentes conceptuales seria de libre decisión por país pero estos son lo de más relevancia académica en el nivel medio.

De la misma manera el método utilizado permitió desarrollar una heurística para organizar el contexto de las teorías físicas, además que esta metodología puede ser aplicada en cualquier área del conocimiento y en cualquier

nivel educativo; en el caso particular de las ciencias naturales tomando en cuenta su epistemología. Esto debido a que no puede desarrollarse un diseño curricular científico solamente desde la visión de la bibliografía o del criterio de historicidad, pues si bien es cierto que la historicidad es válida como criterio para el desarrollo de programas curriculares este no debe ser el único aplicable ni el de mayor prevalecimiento.

Sobre la metodología de la utilización de los cuadros, estos permitieron tener una visión organizativa de los contenidos por países; igualmente obtener los referentes conceptuales inherentes a la física y de mayor interés en los países permitiendo seleccionar los contenidos mínimos ya antes descritos. Los gráficos permiten una proyección de cómo están y deberían estar organizadas las ciencias naturales por años, y cuál es la de mayor interés de cada año y su respectiva carga horaria.

Los cuadros horas clases – años de estudios permite tener una panorámica general del tiempo dedicado a cada una de ellas y el orden jerárquico en su organización curricular. Por último cada referente conceptual admitía un análisis detallado de los términos y definiciones también como el uso correcto e incorrecto de estos por cada país.

Metodológicamente también se permitió detallar la forma organizada y el desarrollo curricular de las ciencias en particular la física de cada país, y su enseñanza demostrando particularmente lo siguiente.

Chile posee un curriculum muy completo y de estructuras conceptuales muy detalladas pero no posee una visión holística de las ciencias como introducción a la enseñanza de las mismas, esto podría causar en los estudiantes que vean las ciencias naturales divorciadas una de otras y no entender el mundo natural como una relación de todas; mas sin embargo la igualdad en condiciones

de estas y su carga horaria igualmente su distribución en cada año permite tener un nivel por arriba de los demás países en desarrollo científico e investigación.

Ecuador por su parte le da igual importancia a las ciencias pero solamente en los dos últimos años de estudios del nivel medio, y aunque a comienzo de los años aplica un curso de introducción a las ciencias naturales como una relación de todas esta no seria suficiente para abarcar todos y cada uno de los conceptos de ellas en especial la física y mucho mas cuando es carente del estudio de la hidrostática. Esto indicaría por lo menos un atraso o merma en la calidad de la enseñanza.

En el mismo orden de ideas México introduce el estudio de las ciencias con una visión holísticas de las misma en los primeros tres años de estudio pero no da justificación a estudiar química un solo año y las otras áreas son tocadas solamente en los últimos dos años de estudio y si es cierto que el desarrollo histórico científico de este país es muy alto la carencia del estudio de las ondas en la física y el poco tiempo de la química podría sugerir un detrimento en la enseñanza de ellas y por ende un bajo nivel de desarrollo cognitivo en ciencias naturales.

Venezuela por su parte posee un programa igual de extenso y completo en matemática pero a pesar de esto la enseñanza de las ciencias naturales no es muy eficiente en el desarrollo científico - tecnológico del país; una causa posible puede ser que la cantidad de contenidos con relación a las horas no esta equilibrada y esto no permite desarrollar a cabalidad los extensos de física. De igual forma le da más importancia sin justificación aparente, un año más, a la biología que a las otras ciencias naturales en particular a la física.

El estudio de las ciencias naturales como una relación de todas en el primer año por parte de Venezuela pareciera tampoco ser suficiente por que si

bien es cierta la importancia en la cantidad de horas estas no permiten un buen desarrollo de la enseñanza de las ciencias en general.

Chile y Venezuela son los países que están mas relacionados en cuanto a cubrir con totalidad mayor cantidad de contenidos pero Chile esta por encima de este en desarrollo científico - tecnológico. México en el estudio de las ciencias y su desarrollo científico puede estar a la par con Chile aun cuando su programa curricular esta carente de muchos contenidos; quizás por su relación y cercanía con países desarrollados y por el alto nivel industrial que este posee.

Por ultimo Chile Ecuador y Venezuela aun cuando se encuentran en la misma área subcontinental sus similitudes son pocas; y Venezuela debería tener mayor desarrollo comparados con ellos cosa que no es así. Lo que si es cierto es que los tres ven importante y le dan la misma posición al estudio de las matemáticas como instrumento de ayuda de las ciencias ya que están presentes en cada año de estudio.

Ante todo lo planteado es aceptable proponer en principio la importancia de implementar en los primeros años de estudio ver las ciencias con una visión holística de las mismas, para luego estudiarlas particularmente en años posteriores. Permitiendo una estructura de la siguiente manera:

Primer año: Curso donde se estudie las ciencias de manera holística (ciencias naturales).

Segundo año: Un curso de física general similar al que se dicta en tercer año.

Tercero, cuarto y quinto año: Estudio de la física, química, y biología en igual proporción horaria.

Todos estos cursos en especial los que e correspondería a la física deben estar organizados mediante criterios de validación curricular las cuales permiten tener una jerarquía adecuada de los mismos. Es importante también tomar en cuenta los recursos utilizados para la enseñanza de la física ya que para desarrollar unos programas en ciencias es necesario contar con ellos para el desenvolvimiento de las mismas.

Por ultimo es necesario y hace falta una reflexión y estudio a profundidad de los programas curriculares con la participación de epistemólogos en física, y especialistas en ciencias, especialistas en diseños curriculares, y especialistas en curriculum en ciencias, que validen unas estructuras de programas en físicas con criterios efectivos. No como suele suceder que se realizan a través de un único criterio o valiéndose de bibliografías, desarrollados por estudiosos del currículo pero sin conocimientos en ciencias y muy particularmente en física.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos la investigación arrojó las siguientes recomendaciones:

- Promover a los docentes de Física a participar en la elaboración de programas curriculares en Física.
- Es necesario un estudio a profundidad de los programas curriculares con la participación de epistemólogos en Física, con actualizaciones y revisiones periódicas no mayores a 5 años.
- Utilizar los criterios de validación no como suele suceder que se realizan a través de un único criterio o valiéndose de bibliografías.
- Es imprescindible tener en cuenta la importancia de tener un currículo bien estructurado que no permita vacíos o confusiones en los contenidos y que los entendimientos por parte de lo que se enseña y se aprenden sean los más comprensible posible.
- De los resultados de la se deduce, la necesidad de desarrollar programas de actualización y mejoramiento docente en el campo de metodología y de las estructuras curriculares.
- Es necesario desarrollar estudios e investigaciones con el propósito de diseñar y proponer Estrategias Metodológicas que permitan tener herramientas de validación curricular desde la epistemología de las ciencias naturales.

CAPITULO V

Se elaboraron a partir de la investigación una serie de criterios para el desarrollo e implementación de un programa curricular adecuado para física en nivel medio, en función a la mejoría de diseños y planes curriculares para la enseñanza de la Física.

Estos criterios permiten tener una mejor comprensión de la Física así como de su estructura evitando saltos o vacíos en los contenidos programáticos establecidos.

La heurística planteada no solo sirve como forma para el desarrollo curricular de la físicas sino también pueden ser tomadas como una metodología curricular por partes de todas las disciplinas en las ciencias naturales, ello debido a que si bien para la física como referente para el estudio de la naturaleza bien puede ser usadas por las demás áreas del conocimiento (Biología, Química) entre otras.

Entre los criterios que se presentan a partir de la investigación comparativa principalmente están el unificador (introducción a las Física es el que le dará interrelación con las demás asignaturas y permitirá una estructura más organizada), el condicional (el cual permite desarrollar lo fundamental en las estructuras científicas y que coloca como referencia de las ciencias a la Física sobre las demás áreas), y por último el criterio topográfico (es el que condiciona el estudio de la Física), ellos emplean las estructuras de los pensas de estudios. Los mismos son detallados de manera individual a continuación con respecto a horas y relación académica con las demás ciencias como ejes transversales.

Criterios generales de organización curricular de ciencias físicas.

- **Criterios Epistémico.**

Criterios	Curso y año	Explicación
➤ Unificador o de Orden	➤ Primer año: ciencias naturales	Como introducción al estudio de las ciencias naturales física, química y biología. Visión holística de las ciencias naturales.
➤ De uso o condicional.	➤ Segundo año: Curso de física.	Lo fundamental es física que química y biología.
➤ Topográfico o de decisión	➤ Tercer año: cinemática y dinámica. ➤ Cuarto año: Óptica y Luz. Oscilaciones y Ondas. ➤ Quinto año: Electricidad y Magnetismo.	Todas ellas estudiadas con en igual condición horarias con química y biología.

Cuadro N° 20 Fuente: Propia (2012)

- **Ejes curriculares en ciencias exactas y naturales.**

1^{er} año	Matemática	Ciencias naturales.
2^{do} año		Física
3 ^{er} } 4 ^{to} } año 5 ^{to} }	↓	↓ Biología y Química ↓

Cuadro N° 21 Fuente: Propia (2012)

Como se puede observar en el cuadro la distribución de los ejes curriculares en primer año se toma la matemática y las ciencias naturales, con la salvedad que matemática se estudia los cinco años de estudio del nivel medio. En segundo año con un curso de física, al igual que en tercer año cuarto y quinto pero los últimos tres años estudiándolo con química y biología con igualdad de condición horaria.

- **Competencias.**

Año curso	Contenido	Competencia
Primer año: Ciencias naturales.	Fenomenológicos.	➤ Describir.
Segundo año: termodinámica e hidrostática.	Energía.	➤ interpreta.
Tercer año: Cinemática Dinámica.	El movimiento.	➤ Contrasta.
Cuarto año: ondas y óptica.	Radiación.	➤ Explica razones.
Primer año : Magnetismo y gravitación	Campo gravitacional y Electromagnetismo	➤ Aplica.

Cuadro N° 22 Fuente: Propia (2012)

Se propone la distribución del estudio de las ciencias de la siguiente manera con sus respectivos contenidos, en mejora de la enseñanza en el área de física.

Primer año: Curso donde se estudie las ciencias de manera holística (ciencias naturales). Este estará iniciado por:

1. Constitución y estado de la materia.
2. Concepto de energía.

3. Diferencia entre radiación – materia
4. Espectro electromagnético.
5. Luz – calor.
6. Sonidos.

Segundo año: física, (estudio de la termodinámica).

Tercero, cuarto y quinto año: estudio de la física, química, y biología en igual proporción horaria.

Gestionar programas de capacitación y actualización la mejoría de diseños y programas curriculares con la participación de epistemólogos en física, y especialistas en ciencias, especialistas en diseños curriculares, y especialistas en curriculum en ciencias, que validen unas estructuras de programas en físicas con criterios efectivos.

Tener en cuenta el mejor desempeño en el desarrollo curricular, por esto se sugiere utilizar los mapas conceptuales para crear estructuras más concisas de las ciencias en particular la física. Reforzar los conceptos físicos para el mejor entendimiento de los contenidos por parte de los docentes. Ampliar los medios y recursos para cambiar las formas de enseñanzas de la física.

REFERENCIAS

- Aikenhead, S. (1985). Collective decision making in the social context of science. *Science Education*, 69, pp.
- Benson, G. (1989) Epistemology and Science Education. *Journal of Curriculum Studies*. 21 (4): (pp 329-344).
- Bruner, J. (1972). *Psicología de la Educación*. (Harvard University Press: (Harvard).
- Buchweitz, B. (1981) An epistemological analysis of curriculum and assessment of concept learning in Physics Laboratory, PHD Tesis Cornell University (unpublished).
- Bunge, M. (1980) *La Ciencia, su método y su filosofía*. Ed. Siglo XX. Buenos Aires.
- Bunge, M. (1985) *Racionalidad y Realismo*. Madrid. Alianza.
- Díaz, Á. (2002), *El currículo escolar. Surgimiento y perspectivas*, editorial Aique, Buenos Aires.
- Coll, C. (1987). *Diseño curricular* editorial Aique, Buenos Aires.
- Coll, C. (1995). *Diseño curricular base y proyectos curriculares*. Editorial Aique, Buenos Aires.
- Constitución de la Republica Bolivariana de Venezuela. Gaceta oficial de la Republica Bolivariana de Venezuela, 5.908 (extraordinaria).año.2009.
- Eggleston, J. (1980): *Sociología del currículo escolar*. Buenos Aires, Troquel, pág. 25.
- Falcón, N (1997) “Diagnosis Curricular y Epistemología en la Enseñanza de la Física”. Congreso Nacional de Curriculum, Caracas. Venezuela.
- Fidias, A. (2006). *El proyecto de investigación*.ed.5^{ta} .Caracas .Episteme.
- Furió, C y Vilches, A (2001). Tesis doctoral. Titulado, “Finalidades de la enseñanza de las Ciencias en la secundaria Obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación Propedéutica?”. Departamento de Didáctica de Las Ciencias Experimentales y Sociales. Universidad de Valencia.

- Gagné, R. y Brigg, L. (1976) *La planificación de la enseñanza: sus principios*. Ed. Trillas. México.
- García, J. (2000). Trabajo de investigación. “Epistemología y teoría del Curricular”. Trabajo para optar al título de magister Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes. Mérida
- García, J. (2007). Trabajo de investigación, “epistemología y teorías del Curriculum en Ciencias naturales”. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes. Mérida.
- Geymonat, L. (1972) *Filosofía y Filosofía de la Ciencia*. Ed. Labor. Barcelona.
- Gil, D. (1983) A Model for problem solving in accordance with scientific Methodology *European Journal in Science Education*, Vol. 5, (pp 447-457).
- Gimeno, J. (1991): *El currículum: Una reflexión sobre la práctica*. Ed. Morata. Madrid.
- Gowin, D. (1981) *Education*. Ithaca, N.Y. Cornell University Press.
- Harlen, W. (1985). *An International Workshop on Primary Science*. Actas: Science and Technology Education and future Human needs. India: Ed. Harlen. New York.
- Hodson, D. (1987). Seeking directions for change. *The Personalisation and Politisation of Science Education*. *Curriculum Studies*, 2(1), (pp.71-98).
- Hirst, T. (1973): *Elaboración del currículo*. Buenos Aires, Troquel, (pág. 24-25).
- Hurtado. (2007), *El proyecto de investigación*. ed. 5^{ta}. Venezuela. Quirón.
- Jiménez, A. (1991) *El papel de la ciencia y la tecnología en la enseñanza de las Ciencias*. Madrid: Síntesis.
- Jonsen, A. (1988) *The Abuse of Casuistry: A History of Moral Reasoning*, Berkeley, U. California Press
- Kaefman, R. (1973) *Planificación de Sistemas Educativos*. Ed. Trillas. México.
- Kuhn, T. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions*. The University of Chicago Press.
- Lucas, (1992). *Epistemología en la enseñanza de las ciencias*. México: Anthropos
- Mauri, T. (1990). *Curriculum y la enseñanza de las ciencias como desarrollo social*. Madrid. Síntesis.

- Mitter, (1991). La educación multicultural: consideraciones básicas desde un punto de vista interdisciplinario. *Perspectivas*, vol. XXII, núm. 1 (81). Ginebra.
- Ministerio de Educación (1997). Currículo Básico Nacional. Caracas. Venezuela.
- Moreira, M. (1988). Mapas conceptuales en la enseñanza de la Física. *Contactos*, 3 (2), (p 38-57).
- Nerbovig, M. (1977). Planeamiento de Unidades. Un modelo de desarrollo del curriculum. Ed. Guadalupe. Buenos Aires.
- Novak, J. (1979) The reception learning paradigm. *J. of Res. in Sc. Teaching*, 16 (6) (pp 481-488).
- Novak, J. (1982). Teoría y Práctica de la Educación. Alianza Madrid.
- Paruelo, J. (2003). Trabajo de Grado, “Historia y epistemología de las ciencias”. Trabajo optar al título de Magister. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Paixao, M. (1999). Enseñanza de las ciencias la Formación de Profesores para la Reforma Curricular de Ciencias. Tesis de maestría (sin publicar). Universidad de Aveiro. Portugal.
- Piaget, J. (1975) Introducción a la epistemología genética: el pensamiento físico. Ed. Paidós. Buenos Aires.
- Posner, G (1982) Accomodation of Scientific Conceptions: Toward a Theory of Conceptual change. *Science Education* 66 (2), (pp211-227).
- Solbes, J (2001). En su trabajo de tesis de maestría “Epistemología e historicidad de las ciencias naturales”. Departamento de enseñanza de las ciencias. Facultad de ciencias naturales. Universidad de Valencia. Valencia
- Solbes, J y Vilches, A. (1989). Interactions and the teaching of Physics and Chemistry. *Science Education*, 81(4), (pp. 377-386).
- Segnini, S y Figueroa, Y. (2006). “Comparación curricular de las carreras de Biología, Matemática, química y física de las facultades de Ciencias de Venezuela”. Facultad de ciencias. Universidad de los Andes. Mérida
- Stenhouse, L. (1987): Investigación y desarrollo del currículum. Madrid, Morata, pág. 11.

- Thomson, J. (1946) Introducción a la Ciencia. Ed. Labor. Barcelona.
- Unesco, (1986). Conferencia mundial. "The place of Science and Technology in School Curricula: A global Survey. Pagina consultada el 30 de noviembre de 2010. <http://www.educación.unesco.org/educprog/ste/index.html>. Paris: UNESCO.
- Unesco, (2003). Conferencia Mundial. Proyecto 2000. Pagina consultada el 12 de Febrero de 2011 <http://www.educación.unesco.org>. Paris: UNESCO
- Unesco, (2007). Conferencia mundial sobre las ciencias en el siglo XXI. (informe Pisa, Programme for International Student Assessment. Pagina consultada el 25 de octubre de 2011 <http://www.educación.unesco.org>. Paris. UNESCO.
- Wallace, J. y Louden, W. (1992). Science Teaching and Teachers' Knowledge: Prospects for Reform of Elementary Classrooms. *Science Education*, 76(5), (pp. 507-522).
- Yager, y Penich, (1986). Perception of four age groups towards science classes, teachers and the values of science, *Science Education*, 70,(pp. 355-363.)

ANEXOS