



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIA DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRIA EN EDUCACION EN FÍSICA**



ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DEL MOVIMIENTO EN LA FÍSICA PRENEWTONIANA

Autor: Erik Vargas.

Tutor: José Tesorero.

Junio, 2017



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIA DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRIA EN EDUCACION EN FÍSICA**



ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DEL MOVIMIENTO EN LA FÍSICA PRENEWTONIANA

Autor: Erik Vargas.

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO
ANTE EL ÁREA DE ESTUDIOS DE
POSTGRADO DE LA UNIVERSIDAD DE
CARABOBO PARA OPTAR AL TÍTULO
DE MAGÍSTER EN EDUCACIÓN EN
FÍSICA.

Junio, 2017



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIA DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRIA EN EDUCACION EN FÍSICA**



VEREDICTO

Nosotros miembros del Jurado designado para la evaluación del Trabajo de Grado Titulado: **“ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DEL MOVIMIENTO EN LA FÍSICA PRENEWTONIANA”** presentado por: **Licdo. Erik Alejandro Vargas Márquez**, portador de la cédula de identidad **V-19.463.594** para optar al Título de **Magíster en Educación en Física**, estimamos que el mismo reúne los requisitos para ser considerado como:

Aprobado en el Área de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo por miembros de la Comisión del Programa:

Nombres	Apellidos	CI	Firma

Junio, 2017

DEDICATORIA

A Dios Padre y Madre, presente en la hermosa extensión de todos los universos, creador del magno campo de estudio de mi amada Física.

A los motores afectivos que me impulsan día a día a superarme académicamente y ser mejor ser humano: Mi Madre María Josefina, Julio Alejandro y Erik Michael... mis hijos, Ifrendi Mariel... musa de mis éxitos.

A mis amados hermanos Victor y Yuly, siempre haciéndome sentir orgulloso... a Veruska, Samara y Carolina, las hermanas que la vida me permitió elegir.

A mis Maestros y Guías en este largo camino, Temístocles Perea iniciador de mis aventuras en las letras.

A todos aquellos que han sido mis estudiantes y tomaron algo de lo poco que con humildad me he esforzado por entregar al mundo.

Al Erik ingenuo de 1998.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por encima de todas las cosas.

A mis amados padres por haberme dado la vida, Julio y Josefina.

A mis hijos por mantener mis pies firmes en la tierra.

A Ifrendi Ferrer, por rescatarme y estar allí siempre que la he necesitado.

A mis hermanos y amigos por su apoyo incondicional.

A José Tesorero, por creer en mí y su indiscutible profesionalismo.

A la magna Universidad de Carabobo por permitirme crecer profesionalmente sin cuartar mis deseos.

A mis estudiantes por ser siempre una fuente fresca de conocimientos de la cual me alimento (A-W).

A Eliezer Pérez, co-protagonista del inicio de mi camino en la epistemología.

En memoria a:

*Julio Vargas (Amado Padre y primer maestro)
Guillermina Parra (Querida Amiga y Conspiradora de este éxito)*

ÍNDICE

	pp.
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice.....	vi
Indice de Cuadro.....	vii
Resumen.....	viii
Introducción.....	1
 CAPITULO I	
1. EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema.....	5
1.2 Objetivos de la investigación.....	14
1.2.1 Objetivo General.....	14
1.2.2 Objetivo Específicos.....	15
1.3 Justificación.....	15
 CAPITULO II	
2. MARCO TEORICO	
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	22
2.2 Bases Teóricas.....	25
2.3 Términos básicos.....	32
 CAPITULO III	
3. MARCO METODOLOGICO	
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	33
3.2 visión epistemológica.....	33
3.3 Momento metodológico.....	37
3.4 Paradigma de la investigación.....	39
3.5 Módulos de reflexión.....	39
 CAPITULO IV	
4. MARCO ADMINISTRATIVO	
4.1 Recursos Materiales.....	41
4.2 Recursos Humanos.....	41
4.3 Cronograma de Actividades.....	42

CAPÍTULO V	
5. DESARROLLO EPISTEMOLÓGICO	
5.1. Análisis Epistemológico del movimiento en la Física	
Prenewtoniana.....	44
5.2. CONCLUSIONES	72
5.3. RECOMENDACIONES	74
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	75

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	pp
Cronograma De Actividades.....	43



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIA DE LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
MAESTRIA EN EDUCACION EN FÍSICA



ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO DEL MOVIMIENTO EN LA FÍSICA
PRENEWTONIANA

Autor: Erik Marquez

Tutor: Tesorero José.

Año: 2017

RESUMEN

La epistemología es el estudio de los conceptos fundamentales de todas las disciplinas derivadas de las mismas, elevando el sentido historicista del origen de los términos más allá de la semiótica, hasta el cuerpo sublime de ideas solidificadas sobre niveles superiores del conocimiento humano, a través de la reflexión filosófica, que determina las bases investigativas y el establecimiento de conclusiones dadas desde la observación objetiva de la realidad que afecta el entorno día a día, considerando el carácter delicado de las posibles injerencias de la subjetividad de los investigadores. La propuesta presenta una opción de guía mediante un ensayo filosófico para el docente de la actualidad venezolana en las ciencias experimentales, específicamente los delegados a la enseñanza de la física en el campo de la mecánica prenewtoniana, permitiendo encontrar un sendero factible para la comprensión de los hechos naturales que predominaron en la observación del movimiento desde Aristóteles hasta Galileo, determinando con claridad algunos de los problemas estructurales del pensamiento y el método que suelen definir la personalidad científica, académica y cognitiva de los participantes activos de este proceso educacional, para lo cual, el presente estudio se estructura en un modelo cualitativo, con un diseño metodológico de carácter documental, enmarcada en la línea de investigación Historicidad y Epistemología de la Física; en este sentido, la presentación del ensayo permite expresar el desarrollo de importantes conceptos y definiciones desde sus orígenes estableciendo las bases de la mecánica clásica, siendo el franco comienzo de investigaciones afines a desarrollar posteriormente.

Palabras Claves: Epistemología, Física, Mecánica Clásica, Historicismo Y Semiótica.

INTRODUCCIÓN

La experiencia significativa que el oficio investigativo, pedagógico y académico le brinda al desarrollo factible de las ciencias y las ingenierías, cada vez se hace más exigente, siendo la Física, uno de los pilares fundamentales de apoyo al eje sobre el cual encuadran todas las corrientes del pensamiento humano y la evolución de sus herramientas industriales y tecnológicas, las cuales inciden en todos los campos de la actividad socio-integradora.

La educación es uno de los elementos de estudio más analizados en el contexto crítico mundial, como respuesta a las interrogantes que el dinamismo del desarrollo genera, siendo ésta la posible solución a los bajos niveles de crecimiento de las naciones del llamado tercer mundo, estableciendo que el fortalecimiento de las bases culturales y académicas podría garantizar que las diversas poblaciones alcancen un nivel de equilibrio en el cual se pueda procurar la armonía necesaria en las relaciones internacionales. No obstante, desafortunadamente el nivel de apatía hacia el esclarecimiento y la consolidación de estas ideas, es bastante amplio, siendo común que en países como nuestra Venezuela aun exista un alto porcentaje de la población que no optan a participar en un sistema de educación superior para su preparación profesional, pero lo realmente preocupante es que sea por voluntad propia en un amplio número de casos, considerando que son existentes las oportunidades de hacerlo.

En vista de la tasa de deserción escolar y el bajo nivel académico de un alto porcentaje de los participantes del sistema educativo formal, los estudios pertinentes al caso inducen hacia la idea del error de fondo que propicia esta situación, siendo revisada la misma desde la panorámica sociológica, como la correlación existente entre las decisiones propias del individuo y las debilidades estratégicas en el oficio pedagógico y andragógico

de la nación. Estos factores puntuales afectan directamente la consolidación de un conocimiento de base que permita que el ciudadano común, sea un sujeto crítico, conocedor de los recursos de su región, de su geografía, de sus plataformas industriales y del impulso tecnológico y científico promovido en la actualidad.

Para lograr establecer una cultura de desarrollo tecnológico e investigativo, se deben invertir los recursos que se consideren necesarios en las instituciones educativas, pero con más dedicación se debe atender también a las necesidades pedagógicas y académicas que están presentes en dichas instituciones, garantizando la enseñanza efectiva de los valores científicos y humanistas, que sin duda se consolidan en la Física como asignatura elemental en la educación media y diversificada, puente sólido hacia el contenido general de las ciencias exactas y las ingenierías.

En la actualidad la Universidad de Carabobo en su facultad de Ciencias de la Educación, se están promoviendo a través de su maestría en Física, una serie de programas que estén direccionados hacia el mejoramiento notable de la estructura curricular y efectiva para la enseñanza de la misma, ya que se establece que es una de las ciencias Madre y un elemento Sólido dentro de las estrategias avanzadas para la evolución de los niveles de crecimiento científico de nuestro país.

En función de ello se propone como postulado experimental, enriquecer la enseñanza de las ciencias experimentales en la educación elemental, procurando definir líneas prácticas para la factibilidad de las estrategias pedagógicas dispuestas para lograr un amplio número de objetivos y metas establecidas con una orientación clara, la cual sin duda, procura el fortalecimiento de los programas de desarrollo técnico-científicos en la nación para consolidar una cultura de investigación, con naturaleza creativa y pertinente con la realidad y las necesidades del mundo, que es indiscutiblemente la verdadera línea a la que se deben orientar los nuevos y nuevos físicos del mundo.

No obstante de lo expuesto, se debe tener muy claro que la Física es una ciencia muy amplia, es decir, la ciencia más diversificada y nutrida de todas las ciencias experimentales. Por ello, retomando los aspectos prácticos de aplicación de tan importante ciencia, en base a los intereses por fortalecer la praxis del docente de educación básica, así mismo el formador en ciclo básico en educación universitaria, se debe fortalecer las estructuras intelectuales que definen los aspectos epistemológicos de los profesionales de la enseñanza.

con estos fines, la investigación pedagógica en pro del desarrollo de los métodos factibles para la enseñanza de la física y particularmente su mecánica, ha cumplido con su tarea de plataforma de base para el impulso de investigaciones renovadoras del método educacional, en la presente propuesta se establecen los cimientos de un análisis epistemológico, que se procura sea suficiente para el esclarecimiento de las bases fundamentales de los conceptos previos a los newtonianos para la comprensión por parte de los docentes de física, de la esencia pura que guarda la introducción filosófica de las ciencias anterior a cualquier ejecución de un programa académico.

La intención es inspirar un conjunto de herramientas concatenadas estratégicamente para la consolidación de estructuras conceptuales relacionadas con el ejercicio de las investigaciones y prácticas elementales propicias para la definición de las líneas intelectuales que marcarán el ejercicio responsable del oficio educacional en el campo mencionado.

En el primer capítulo se desarrollan los tópicos puntuales que estructuran la propuesta, considerando las líneas efectivas de una investigación académica dirigida hacia la consolidación de las bases de una nueva tendencia pedagógica cada vez más enriquecida con las bases de su propio conocimiento.

En el curso del segundo capítulo se definirán bases teóricas pertinentes enmarcadas en la dinámica del razonamiento epistemológico, estableciendo la correlación de la disposición hacia el aprendizaje de nuevos

conocimientos, en este caso las definiciones inherentes a la mecánica clásica, para lo cual debe considerarse el análisis pertinente de la misma en el enfoque investigativo presente.

El tercer capítulo indica el marco administrativo pertinente en el desarrollo de la investigación y para finalizar en el capítulo cuatro, la visión filosófica que define el momento metodológico del presente estudio, el análisis epistemológico del movimiento en la física prenewtoniana y las inherentes conclusiones y recomendaciones que con humildad presenta el investigador.

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

La existencia de la desarmonía entre los factores de desarrollo social que determinan la situación actual del planeta, cada vez es más notoria, logrando el mejoramiento puntual de algunos núcleos específicos que hacen parte de esta realidad como entes aislados, pero no del sistema en su generalidad para el desarrollo de las ciencias fácticas, ideas concordantes con los pensamientos y conclusiones de Marín y Oliva (1999), siendo estos elementos el más estricto objeto de estudio de sus investigaciones y discursos sobre el proceso de *cambio conceptual* tan polemizado desde hace casi dos décadas, indicando una observación más allá de una simple transformación de definiciones, sin duda manifestando sus convicciones afines con Carey, quien ya a mediados de los años ochenta (S. XX), habló del asunto, indicando que la armonización de los mencionados factores debería implicar no sólo la sustitución o modificación radical de los conceptos o ideas de los alumnos (estudiantes) sobre los fenómenos que estudia la ciencia, sino sobre todo un cambio en la forma de concebirlos.

De esta manera se hace referencia a los problemas que afectan de forma directa, no permanente, los modelos educacionales del mundo, entorpeciendo la aplicación de líneas estratégicas que previamente estén orientadas hacia la integración de diversos elementos que buscan dignificar el sistema, con la conciencia pertinente de las tendencias al error que marca la participación del ser humano, es necesaria la implementación de

estrategias que logren concatenar el desarrollo del oficio académico y pedagógico con el crecimiento integral de los participantes del programa educativo en estudio; a propósito Pozo (1998), expuso que dejando a un lado otras muchas diferenciaciones representacionales, una distinción relevante para el aprendizaje de la ciencia es la que hace referencia a la naturaleza *implícita/explicita* de esos procesos y representaciones, distante de la opinión subjetiva anti-positivista.

En este sentido, las concepciones alternativas de los y las estudiantes deben interpretarse en el marco de *teorías implícitas*, es decir, como representaciones generadas intrínsecamente por procesos cognitivos implícitos, basados en reglas de carácter esencialmente asociativo y nacientes del raciocinio inducido mediante la profundización de la plataforma cualitativa en el proceso enseñanza-aprendizaje y no solo la aún tradicional tendencia cuantitativa que suele ser atendida con mayor rigurosidad, no necesariamente eficiente.

Una de las grandes debilidades que afectan la realidad mundial actual, son los bajos niveles educacionales presentes en algunos espacios geográficos con alta densidad poblacional, implícito en ello se resalta la carencia significativa de herramientas, estrategias y recursos que procuren la consolidación de una cultura científica, académica y productiva, principalmente responsable del funcionamiento motor de la sociedad urbanizada ideal, la cual debe estar ganada al desarrollo investigativo de todos aquellos tópicos que confluyan en un interés de tipo colectivo pero fortalecidos por el aporte individual de los investigadores que día a día se sumergen en el anonimato. En este sentido Solbes (2008) hace hincapié en dichas debilidades, convergentes todas en el marco de las debilidades metodológicas, ejemplificando el éxito de los soviéticos con Sputnik en 1957 (contexto carrera espacial), quienes transformaron su sistema de formación de astronautas, su sistema educativo nacional y luego de forma indirecta, la visión educacional europea acerca de las ciencias.

En coherencia con estos aspectos, Solbes deja claro de la reducida población atendida en el mencionado programa ruso, resaltando la limitante en un sistema educacional masivo, no solo por la significativa inversión material, sino más aún por la escasez del recurso humano capaz de enfrentar dicho reto, recordando la vigencia del problema y en conciencia de dichos intentos, Ausubel (1978) permite ver en sus críticas cómo los términos "*laboratorio*" y "*método científico*" se volvieron sacrosantos en diversos niveles educativos. Los y las estudiantes fueron obligados a reproducir por imitación los aspectos exteriormente conspicuos pero inherentemente triviales de la ciencia, aseverando que en realidad con este procedimiento aprendieron poco de la materia y menos aún del método científico.

A nivel continental se están desarrollando en la actualidad diversas investigaciones que buscan el establecimiento de propuestas innovadoras para la enseñanza de las ciencias experimentales, en función de lo cual es pertinente resaltar la tendencia hacia la formación en física en la Nación Chilena, quienes en diferentes instituciones por líneas de orientación establecidas por el ministerio competente al área educativa aproximadamente desde hace una década, procuran estimular a los y las estudiantes hacia la investigación astronómica ya que se considera un elemento fuerte de sus país y "favorable" para la proyección de su calidad humana, tareas desarrolladas por instituciones como el Instituto de Divulgación de Astronomía y Ciencias Espaciales (2011), además del proyecto ECBI: Educación en Ciencias Basado en la Indagación, que funciona por lo menos desde el año 2003, plataforma sobre la cual se ha desarrollado programas de alfabetización científica, suelen orientarse a los aspectos técnicos y prácticos de dicha disciplina, sin embargo, no a la profundización de los conceptos generatrices que dieron inicio a la misma.

En el caso de Brasil, quien representa un eslabón significativo dentro del sistema de naciones industrializadas, muchas de sus instituciones de formación media, diversificada y superior centran sus orientaciones

educacionales hacia el desarrollo de las habilidades técnicas del individuo, así como la formación de ingenieros altamente relacionados con la maquinaria y la manufactura, por ello han hecho muchos aportes al aprendizaje de la mecánica y sus relaciones con los procesos de producción en masa, inclusive en La Legislación Educativa Brasileña (LDB/96 y el decreto 5.154/2004) se establecen tres niveles o líneas de educación profesional: la inicial que originalmente es llamada básica, sin requisitos de escolaridad ni certificación profesional, la técnica (del nivel medio) y la tecnológica (superior); no obstante de la organización que la caracteriza, presenta las mismas falencias que el mencionado programa Chileno, en cuanto al descuido de las bases filosóficas del origen y evolución de dichos conocimientos, los cuales han sido orientados a lo productivo empresarial.

Con respecto al sistema educativo de dicha nación, Vásquez-Mennechey- Nascimento en su trabajo de investigación “La Educación En Brasil” presentado en el 2010 indican:

En la práctica, Brasil tiene una masa gigantesca de programas de formación que se extienden a través de la vida activa de la fuerza de trabajo. Quiera o no, el país tiene una oferta enorme de educación permanente, a pesar de que este nombre no sea utilizado. Pero, lejos de ser una masa caótica, es un sistema regulado para el mercado

La información mencionada previamente, no cumple en estos efectos solo una función informativa, sino responsablemente comparativa con la realidad nacional venezolana, en la que resaltan algunas debilidades estructurales, en la que en primer lugar, a pesar de la promulgación de un modelo pedagógico social, las líneas que orientan dicho modelo no define con claridad la importancia de un excelente desempeño del docente de ciencias para la comprensión de los conocimientos de base para la consolidación de una verdadera cultura científica, horadado por las constantes transformaciones del diseño curricular que procuran afinidad

directa más con las líneas ideológicas del gobierno de turno, que con las necesidades reales de una educación integradora del conocimiento a las particularidades del contexto socio-histórico que requiere de una física desarrollada más a profundidad en el nivel epistemológico.

Con respecto al enfoque venezolano hacia el constructivismo, que de acuerdo con Resnick (1983) representó el consenso emergente en la enseñanza de las ciencias, no ha sido propiamente ganado a tales fines, la orientación interdisciplinar no concibió la efectividad que ameritaba, requiriendo constantes transformaciones curriculares, incluso una prevista para el período 2016-2017; no obstante la inexistencia de la introducción a la filosofía en la educación media, indica una notable debilidad comparativa incluso con respecto a la educación Colombiana, observándose la reiterada intención de establecer líneas de acción generalizadas que no son propicias para el aprendizaje de las ciencias, como se expone en la epistemología contemporánea de Bachelard, Kuhn, entre otros.

En este orden de ideas, se expresa objetivamente la necesidad de desarrollar modelos de acción pedagógica complementarios a la base ideológica establecida, conociendo las debilidades sustanciales como lo es el desconocimiento colectivo de la operatividad académica en las ciencias experimentales, presente en la educación media general venezolana, ya que ésta en efecto no dirige sus líneas de formación hacia algún tópico en específico, pero tampoco satisface la generalidad, por lo tanto es importante resaltar, que la iniciativa de estructurar un programa instruccional para la enseñanza de la física desde de todos sus tópicos es realmente urgente.

Debe clarificarse que no se pretende abarcar todas las disciplinas derivadas de tan importante ciencia o en otro caso, desarrollar estrategias pedagógicas para el aprendizaje espontaneo y no para la vida, sino expresar mediante la presente investigación, la necesidad de profundización en los espacios *cualitativos* de la física, buscando el desarrollo de estímulos, fortaleciendo las zonas del desarrollo próximo en los y las estudiantes de la

nación, de otro modo será solo conocimiento almacenado, difícil de ser concatenado con la realidad del entorno y registrado como una estadística más del programa educativo vigente; y en lo pragmático fragmentos de información aislada que Resnick (1983) indica están direccionadas al olvido o a un punto inaccesible de la memoria.

En este sentido, se induce a reflexionar sobre las posibles causas que generan este desequilibrio, considerando la posición individual e irresponsable en algunos casos, de un alto porcentaje del cuerpo docente, los cuales se oponen a los cambios necesarios del sistema si va en un sentido diferente al estilo consolidado en su desempeño clásico profesional o que está en discordancia con su orientación pedagógica. Estos factores afectan directamente el ambiente escolar, generando desinterés, o en el peor de los casos predisposición al aprendizaje de la física y las ciencias afines. En este sentido, citando a Krell (2010) quien expone en su ensayo:

La resistencia a los cambios es natural. Se quiere lo que se tiene y el cambio produce el temor a perderlo. La resistencia a los cambios es un tipo de discapacidad para enfrentar situaciones nuevas, que, como toda discapacidad, depende de las reglas del juego. Los seres normales parecen discapacitados cuando actúan mecánicamente, sin pensar

Particularmente, se identifica la coyuntura costumbrista que caracteriza la enseñanza de la física en las instituciones de bachillerato de Venezuela, como el desarrollo usual de ejercicios numéricos, atendiendo a la demostración y cálculo de la ciencia de una forma matematizada, pero sin la cohesión necesaria con la raíz fenomenológica de dichas operaciones.

Un caso de real importancia y con carácter particular dentro del problema, son los diversos factores contrarios a la consolidación de la base concepto-experimental de la física de tercer y cuarto año de bachillerato, para la cual debe considerarse la oportunidad de reconocer dichos elementos, considerando que en un alto número de instituciones de la

nación, dicha cátedra no es ejercida por docentes especialistas en el área, factor que de acuerdo con Reid y Hodson (1993) es un aspecto contrario a la visión de alfabetización científica, insistiendo en las habilidades y tácticas científicas elementales para promover la familiarización con los procesos investigativos.

En esencia, como interpreta Bybee (1997), no se puede sobrereactuar sobre el carácter superficial del aprendizaje de las ciencias, en este sentido se comprende que los docentes no especialistas de la física, no están comprometidos con las tendencias experimental, investigativa y epistemológica de la misma, que deben caracterizar el estilo docente en física de la actualidad, ya que no han sido formados en tan importante ciencia, conociéndose sin complicaciones que aún existe un alto déficit de licenciados en educación especializados en ella, no obstante de los esfuerzos desarrollados por numerosas universidades de la nación, pero afectados directamente por la superpoblación del recurso humano quien es manipulado como cifras nominales más que profesionales.

En el contexto de las anteriores afirmaciones, se reconoce la existencia de casos en el que el docente domina altamente los contenidos de física, pero está atado a la metodología obsoleta de la repetitividad de los contenidos y la memorización no productiva, perjudicando sustancialmente las oportunidades de vincular a los y las estudiantes hacia el estudio, el raciocinio, la comprensión y la aplicación de la mecánica como disciplina física factible en muchos aspectos de la vida cotidiana, estimulando poco o nada el aprendizaje significativo y la profundización en la nomenclatura natural.

Tomando en consideración las ideas expuestas a priori, se define el desconocimiento de las bases epistemológicas de la física como la debilidad más significativa de todo el espacio educacional de dicha ciencia, generando en los docentes debilidades de oficio profesional y confusión en sus propias ideas, retardando la formulación de estrategias efectivas que procuren elevar el nivel de factibilidad de la enseñanza de dicho estudio natural.

Considerando a Bachelard (1938), quien afirma que *“todo conocimiento es la respuesta a una cuestión”*, se genera la posición radical que libera a los y las estudiantes como punto de partida para la generación de saberes (desde su tesis constructivista) y confiere la tarea al docente de guiar a los mismos, hacia la superación de los conflictos cognoscitivos. De ésta modo, es comprensible que la carencia de una base filosófica en los pensamientos semi-articulados de los y las estudiantes, causan amplias debilidades que incidirán no solo en su aprendizaje sino en la contraposición de las ideas de un proceso en que son considerados el fundamento humano de las metas pedagógicas, pero no se explota al máximo sus capacidades, dada la falta de eficiencia pedagógica en los docentes de física.

Se procura resaltar responsablemente que los y las estudiantes de física elemental, en esta caso, de la mecánica prenewtoniana, que no dominen la dinámica del razonamiento epistemológico de las ideas que definen los conceptos de base en la raíz propia del hecho fenomenológico, no pueden acceder a niveles superiores del saber científico, ya que se cuarta la visión creativa e investigadora que debe modelar la actitud humana hacia su entorno y la estimulación para el fortalecimiento de sus estructuras intelectuales y cognitivas mas evolucionadas.

Al respecto Salomón (1991) argumenta que el docente no debe rechazar la posibilidad de nuevas interpretaciones, al contrario, debe estimular la probabilidad de las mismas, pero con el estilo educacional venezolano, los estudios de física en bachillerato se han convertido en la recreación de ejercicios y en algunos casos, la memorización oportuna de conceptos y definiciones con fines evaluativos, más que con la consolidación de los conocimientos; y siendo la mecánica prenewtoniana el capítulo introductorio de dicho currículo, es imperante consolidar un aporte al mejoramiento de la praxis del profesor.

A menudo puede observarse en el sistema educativo venezolano, con respecto a la enseñanza de la física, que presenta contradicciones

tradicionales en las instituciones, que por atender al protocolo innecesario de formatos cambiantes periódicamente, se desatiende la evaluación de la capacidad profesional en los docentes para la ejecución de las tareas inherentes a la educación y la gerencia de la misma en el campo de las ciencias experimentales, es decir, la calidad profesional pasa a un segundo plano, donde documentos como planificaciones, contratos, registros, instrumentos y herramientas de evaluación logran mayor protagonismo en el desempeño exigido por dependencias escolares del Ministerio del Poder Popular para la Educación a los liceos e institutos, de esta manera se observan a diario docentes que pretenden ser instructores de física, siendo desconocedores de la misma, o por lo menos de sus raíces conceptuales, pero que cumplen puntualmente con los recaudos esenciales.

Generalmente los docentes especialistas en física olvidan orientar a sus estudiantes, en el reconocimiento de la importancia de comprender la realidad que define el entorno en el que los hombres y mujeres se desarrollan. De acuerdo con Wheatley (1991), dicha orientación debe contar con el planteamiento de situaciones problemáticas relacionadas con el tema, incentivar el estudio cualitativo de las mismas, desarrollar metódicamente el análisis correspondiente e incentivar la aplicación de los nuevos conocimientos adquiridos. El infortunio de no procurar estas tareas ha llevado el aprendizaje de la física newtoniana al desagrado de los y las estudiantes.

Dicha realidad a la que se enfrentan día a día los y las estudiantes, se encuentra en ciclos de constantes cambios, reflejando el devenir como la percepción cada vez menos incierta acerca de los factores que propician la fundamentación de las leyes naturales, quizás parafraseando sutilmente pensamientos de Heráclito de Mileto, debe orientarse a los investigadores educativos del campo de ciencias experimentales a procurar la definición de líneas verdaderamente eficientes, generando en esta ocasión la cimentación de inquietudes relevantes que se orientan a formular estrategias para la

profundización en el estudio cualitativo del movimiento, específicamente en la mecánica prenewtoniana, por ello surgen en la presente investigación los siguientes interrogantes:

¿La praxis general del docente de física en Venezuela es acorde con la enseñanza de las particularidades cualitativas que exige el estudio de la mecánica prenewtoniana?

¿Está el docente de física de la nación venezolana desarrollando eficientemente su trabajo de investigación epistemológica previo al desarrollo de sus clases?

¿El desarrollo de un análisis epistemológico de las raíces de conceptos fundamentales que definen la física clásica del movimiento, significa una oportunidad para orientar a las nuevas generaciones docentes de esta área de estudio?

¿Puede influir el desarrollo de la propuesta en la perspectiva educacional filosófica de los docentes de física y sus métodos profesionales?

Cada uno de los interrogantes anteriormente mencionados, serán desarrollados pertinentemente en el curso de la presente investigación, considerándose los aspectos inherentes a los mismos dentro del contexto del análisis epistemológico planteado.

1.2. Objetivos de la Investigación

1.2.1. Objetivo General

Desarrollar un análisis epistemológico del movimiento en la física prenewtoniana.

1.2.2. Objetivos Específicos:

1. Elaborar un esquema historicista con carácter documental de registros científicos en torno a los discursos filosóficos referentes a los precursores de la mecánica prenewtoniana.
2. Analizar epistemológicamente las disyunciones presentes en el ideario conceptual de la mecánica prenewtoniana desde la manifestación del pensamiento aristotélico y galileano.
3. Generar la estructura de un ensayo epistemológico, resaltando las claves académicas y dogmáticas de los principales antecesores de Newton en búsqueda de la comprensión de los tópicos generales del estudio físico del movimiento.
4. Desarrollar un análisis filosófico de los conceptos fundamentales del estudio prenewtoniano del movimiento y las visiones que los determinaron, orientado hacia la profundización epistemológica de la física.

1.3. Justificación

La dinámica evolutiva de los avances tecnológicos y científicos, las corrientes que definen las manifestaciones artísticas y literarias, las tendencias ideológicas y políticas que marcan una región geográfica y su contexto socio-histórico, entre otras situaciones tienen como origen las relaciones de interacción entre el instinto social y los esquemas intelectuales que definen la orientación y el pensamiento del individuo, pertinentemente cohesionado con la realidad que lo estimula en el devenir que genera el proceso de cambios estructurales que reordenan o afectan la realidad del mundo y sus habitantes, tal como en sus discursos insinuaba *Heráclito* aún sin conocer las particularidades del futuro.

La física es sin duda, la ciencia que se interrelaciona en mayor magnitud con el universo en su totalidad, comprendida de esta manera por Aristóteles, Arquímedes, Galileo, entre otros grandes científicos y filósofos de la historia de la humanidad, propiciando en sí misma un conjunto de ideas y estudios con extensión desconocida, el cual está constituido por leyes que rigen todo lo que ocurre y tiende a transformarse, en función de lo cual, considerando que los hombres y mujeres son entes que pertenecen a dicha realidad multidimensional, afectados por diversas interacciones, es realmente pertinente la apropiación de todas las estructuras conceptuales posibles, y ser partícipes de todas las experiencias que determinan la consolidación de los conocimientos científicos y técnicos que diferencian al ser humano de cualquier otra manifestación biológica desarrollada.

Es esencial considerar, que la física como ciencia de la naturaleza y las interacciones de la energía y los elementos que se relacionan a su comportamiento, deben fortalecerse todos los niveles de conocimiento necesarios para comprender el entorno que se habita, manipulando sus cambios en función de las necesidades fundamentales y básicas (en su mayoría), considerándose cuidadosamente el cuestionamiento de la efectividad en los estímulos propiciados por el profesional docente en su área de trabajo con los y las estudiantes, hipotéticamente formados para ser entes participantes activos de su propio desarrollo cognitivo; De esta forma, impera considerar la importancia de la gerencia educacional y el rol de liderazgo educativo. Al respecto, Colmenares y Delgado (2008) señalan que:

La motivación debe ser vista como un proceso que involucra variables afectivas y cognitivas, señalándose que motivar es incrementar tanto habilidades como conocimientos, comprueba que en la medida que los estudiantes se perciban como hábiles o capaces, estarán favorablemente motivados y tendrán un aprendizaje significativo, no solo temporal, sino que los capacite para continuar una vida académica provechosa (p.s/n)

En este orden de ideas, se resalta que en el ideario actual dentro de la gerencia educativa, se hace una diferenciación entre los incentivos docentes y la motivación como hecho intrínseco en los y las estudiantes como indica Gil (1993) en su interesante trabajo para la *enseñanza de las ciencias* y se mantiene aún vigente dichas afirmaciones. No obstante, se reconoce el valor de las palabras de Colmenares y Delgado, en el contexto de la aplicabilidad del discurso filosófico en la enseñanza de las ciencias experimentales en pro de consolidar un pilar sólido para el aprendizaje significativo.

Es difícil pretender que es posible el establecimiento de casualidades es el mundo visionario de las ciencias, ya que además del principio de conservación de la energía, la mayoría de las afirmaciones científicas, parten de la comprensión de otro principio universal, la nomología del equilibrio fenomenológico la cual afirma que cada acción tiene una reacción proporcionalmente equivalente, estableciendo de esta forma las bases de la *causalidad* como pilar del raciocinio físico, generosamente profundizada por Galileo Galilei entre los siglos XVI y XVII, indicando en sus diálogos y discursos que para la comprensión de cualquier fenómeno natural se debe escrudiñar hasta los más minúsculos detalles, comprendiendo que jamás, ninguno de ellos se considerará insignificante, aunque en ocasiones, a efecto de estudio, tal vez despreciables ante una visión cuantitativa, pero jamás en su entorno sublime cualitativo.

Ausubel, en sus estudios de psicología evolutiva presentados en 1983 orienta hacia la comprensión del aprendizaje de conceptos por asimilación, estableciendo que se produce a medida que el ser humano amplía su vocabulario, desde su infancia temprana, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva, por ello el niño o niña podrá distinguir distintos colores, tamaños y formas, afirmando que se trata de un objeto en específico, cuando observe otros en cualquier momento posterior; así mismo, en estudiantes de bachillerato, con estructuras conceptuales ya consolidadas, se espera

mediante la orientación hacia el aprendizaje significativo, más allá de la enseñanza mecanizada centrada en repetición de métodos, una verdadera comprensión del entorno natural que rodea su propia existencia mediante el análisis filosófico de todos los factores intervinientes en la mecánica prenewtoniana.

Los modelos educacionales que en la actualidad se implementan en el mundo, están orientados hacia el desarrollo integral de las áreas de aprendizaje que se consideran pertinentes con la realidad que marca los intereses de un entorno en específico, los cuales deberían ser siempre coherentes con el contexto socio-histórico como indican Pozo y Gómez (1998), sin dejar de lado la importancia de la historicidad y la comprensión de los fenómenos, más en otros casos puntuales, se ve dirigida hacia el desarrollo de competencias y potencialidades especiales, sacrificando en ocasiones algunas temáticas importantes para fortalecer otras en particular, identificándose estos aspectos como una oportunidad para la implementación de estudios como el presente, con los que se espera proporcionar un aporte al mejoramiento de estos sistemas, como se mencionaba anteriormente mediante Vásquez- Mennechey- Nascimento (2010).

En función de estas visiones educativas, están los tópicos relacionados con la base de formación de un pensamiento creativo e investigativo que exige la visión científica y epistemológica de la educación, la cual debe ser mas organizada, con tendencia sistemática hacia la innovación constante de los métodos de instrucción y aprendizaje, así como auto consciente de las raíces de su propia esencia, asimilando el proceso educativo como multidireccional, continuo y perfectible, propiamente dicho desde la perspectiva de la presente investigación y Gastón Bachelard (1938).

Una de las principales tendencias en estudios desarrollados por grandes investigadores de la actualidad, impulsada en la prestigiosa Universidad de Carabobo (Venezuela), está orientada hacia la creación, sistematización y aplicación de herramientas tecnológicas para mejorar,

comprender y reinventar diversos dispositivos dinámicos, el estudio de fenómenos físicos relacionados con el carácter cinético de la materia, pero que en efecto, como también se hace mención anteriormente acerca de la educación en Brasil, estos esfuerzos valiosos descuidan el estudio profundo de los conceptos y hechos naturales que procuran la existencia y desarrollo de todos los nombrados.

Afortunadamente no son las únicas aplicaciones físicas inducidas a diversos campos profesionales, pero es necesario establecer que los análisis mecánicos fundamentales desarrollados por los investigadores físicos, tienen aplicaciones a un muy elevado porcentaje de las ciencias fácticas, así como en diversas ramas de la ingeniería, que por mencionar algunas resalta la construcción civil, mecánica y carreras afines, en las cuales podría incidir positivamente la profundización de los estudios epistemológicos en busca del mejoramiento de la calidad profesional.

La temática desarrollada en la presente propuesta no establece una visión específica para la tarea docente, pero está dirigida hacia el mejoramiento de los modos instruccionales que caracterizan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física a nivel elemental y superior. Con esta afirmación se hace una referencia clara a las formas y tendencias definitorias del estilo del educador del área mencionada, asimilando los aspectos positivos y relevantes de la filosofía natural aristotélica y la profundización en el pensamiento Galileano como el principal precursor del método científico como se explicara en el ensayo en cuestión.

En el caso de la mecánica, como indica Becerra Labra (2004) en su investigación sobre la enseñanza de la física mediante la problematización, las acciones pedagógicas inducen en un alto porcentaje la visión que se consolida en los estudiantes por el resto de su desarrollo académico, es imprescindible la ejecución de planes de mejoramiento del oficio docente en esta y otras áreas afines, procurando definir métodos factibles para que la enseñanza de la física represente uno de los eslabones intrínsecos de

cualquier modelo educacional, logrando los mejores resultados en el ámbito socio-académico.

El análisis del comportamiento de los cuerpos, ya sean estáticos o dinámicos, requiere de mucha dedicación profesional, y el amplio deseo de comprender previamente los detalles fundamentales que establecen las condiciones generales para el uso de los parámetros mecánicos, en cualquiera de sus dos enfoques para la aplicación puntual de los mismos, pero mediante el presente análisis epistemológico se procura ir más allá de las nociones newtonianas, las cuales no suelen ser desarrolladas con la debida responsabilidad, desconociéndose la raíz misma de conceptos como la gravedad, la inercia e incluso la causalidad fenomenológica que como se explicará, dio origen al postulado de causa y efecto Galileano (S. XVI).

La convergencia armónica entre las estrategias epistemológicas que definen los estilos del desarrollo teórico de las ciencias fácticas, así como las estrategias experimentales y su operatividad numérica pertinente, en concordancia con las tendencias actuales de la física, es la clave de cualquier modelo educativo, evaluando clase a clase la factibilidad de aplicación de dinámicas particulares, la ejecución de estrategias no necesariamente repetitivas y la construcción de un método enseñanza-aprendizaje en el que el estímulo hacia la investigación cualitativa, el análisis y la participación por parte de los y las estudiantes sea continuo y constante como indica Gil (1983).

Estableciendo que el nivel de relevancia académica de la comprensión de la mecánica pre-newtoniana es significativamente alto en la educación a nivel de bachillerato, ya que procura un crecimiento profesional integral en el docente, solidificando un precedente en los registros cualitativos de efectividad de cada sesión de aprendizaje, en función de investigaciones posteriores relacionadas con la temática, así como en las y los estudiantes que podrán acceder a las herramientas para el fortalecimiento de sus estructuras cognitivas e intelectuales, se cumple con los objetivos de

instrucción definidos en las líneas de desarrollo pedagógico para el aprendizaje de esta rama de la física, estimando un incremento en los niveles de formación de un modelo cultural que fortalezca la ciencia como pilar fundamental para el mejoramiento de los sistemas sociales, cónsona con la visión de Bachelard y los objetivos de la presente investigación.

Se prevé el éxito en la presente investigación, ya que en función de los recursos involucrados en la ejecución de las presentes estrategias para la instrucción, se deroga el pensamiento que da estructura a un alto nivel de dependencia para con las herramientas tecnológicas, esto indica que en función de ello, la inversión económica, está orientada hacia una visión gerencial-educativo de carácter sustentable, pero la inversión de los intereses hacia la comprensión de las raíces del conocimiento puro, es de carácter imperativo y dependiente del recurso racional invaluable.

No se pretende establecer las bases de un nuevo modelo educativo para Venezuela, ni definir líneas inalienables para la instrucción de la mecánica prenewtoniana en sus instituciones, solo se formula una propuesta en la que se presenta una visión no necesariamente renovadora del oficio académico, pero si orientada hacia el mejoramiento de la praxis docente en el campo de la física general, consolidando los pilares para la generación de una cultura científica integrada a la visión positivista-constructivista impulsada por la Universidad de Carabobo y las ideas nacientes en los investigadores, depositando su confianza en el razonamiento y la experimentación para la construcción de las estructuras del pensamiento ya mencionadas, las cuales son necesarias en cualquier momento histórico de la humanidad y la evolución del estudio fenomenológico de la naturaleza.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

De acuerdo con Rangel (2001) “Un Marco teórico está conformado por un conjunto de proposiciones lógicamente articuladas, cuyo objeto estriba en fundamentar y explicar aspectos significativos del problema en estudio, así como ubicar dicho problema en un área específica del conocimiento al cual pertenece”.(p.65). De igual forma Arias (2006) dice lo siguiente: “el marco teórico o marco referencial es el producto de la revisión documental, bibliográfica y consiste en la recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar”... (p.107).

De acuerdo a los autores se narran y exploran una serie de trabajos anteriores, sobre el tema de estudio a ser efectuado y fundamentarse así, en otras investigaciones, que dan base al planteamiento diseñado con anterioridad, la importancia del marco teórico consiste en examinar, normalizar y concretar la esencia del estudio y por consecuente las intenciones de la investigación. También se indica que el Marco Teórico está constituido por todo un cumulo de información existente y se encuentra estructurado de la siguiente manera: (Antecedentes Históricos e Investigaciones Previas). Rangel (2001:66).

2.1. Antecedentes de la Investigación

En el entorno de ideas que propician la consolidación de un trabajo de investigación con carácter epistemológico, el material encontrado en diversos textos y blogs digitales, están orientados hacia una amplia diversidad de

temas, por lo tanto, se consideran como antecedentes del presente estudio, trabajos desarrollados dentro del paradigma de la investigación cualitativa, asuntos de relación directa con la observación y el mejoramiento del sistema educacional con respecto a la física y los trabajos de análisis por desarrollo de conclusiones epistemológicas.

Es importante citar a Morillo (2009), en su trabajo “Dominio Epistemológico de los Docentes del Área de Ciencias Naturales”, el cual desarrolló un estudio en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo como un trabajo parcial de ascenso, en el cual se determinó la importancia del dominio de las bases epistémicas del conocimiento científico en los docentes de la mencionada alma mater y los aspectos negativos que propicia no consolidarlos. El modelo de investigación que caracteriza su trabajo es de índole cualitativo, con fundamentos filosóficos que determinaron una cosmovisión generalizada de la epistemología en la praxis común del docente universitario, el cual permite observar una alta relación con la presente propuesta, salvo que ésta se orienta a los docentes de física en bachillerato principalmente.

Otra fuente importante de referencias investigativas ha sido la Revista Colombiana De Física, la cual ofrece en la web un considerable número de sus producciones entre la cuales es válido resaltar tres de índole epistemológica:

1. Grupo Física y Matemática. Depto. de Ciencias Naturales. Facultad de Ingeniería, Universidad Central, Bogotá, Colombia y Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, México D. F. (2010) y su trabajo: “Los Experimentos Discrepantes Como Escenario Propicio Para Cultivar La Intuición Física En Estudiantes”. En esta investigación se establece la necesidad de confrontar la contraposición de la intuición empírica con las analogías técnicas generadas por el aprendizaje práctico

experimental, dejándose a ver la necesidad del empleo del raciocinio crítico, tal como se propone en el Análisis epistemológico generado en la investigación presente.

2. Universidad de los Llanos. Grupo de investigación Física y Sociedad. Villavicencio, Colombia (2011), “Análisis De La Dinámica De Cuerpo Rígido En La Caída De Altas Estructuras”, trabajo en el que se hace exposición de las reacciones naturales por choque y deformación por impacto que permite construir conclusiones inferenciales en proximidad práctica, llamando la atención del estudioso de la física a la objetividad, despreciando la subjetividad de la opinión del observador como indican las ideas galileanas a descubrir en el ensayo epistemológico que se presentará a posteriori.
3. Departamento de Física, Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Bogotá D.C, Colombia (2011). “Restricciones Sobre El Espacio De Parámetros, partiendo del conocimiento de los conceptos estructurales de la materia, sus interacciones energéticas y la práctica factible para llevar las ideas de Ausubel a un nivel de aplicación técnica superior”, sin duda un exquisito trabajo que relaciona el estudio del conocimiento propiciado por las ciencias, considerando el Aprendizaje Significativo (elemento en común con la presente investigación), como uno de las principales metas a lograr en el desarrollo práctico de la investigación.

Sin duda una de las referencias esenciales para el desarrollo de una investigación epistemológica en Venezuela, sin menoscabar créditos en espacios internacionales, es la realizada por Morales (1997), la cual lleva por nombre “*Hacia una Probable Gnoseología de la Matemática a partir del Concepto de Número*”, trabajo presentado ante el área de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo para optar al Título de Magister en Enseñanza de la Matemática, en la cual logra una aproximación filosófica que

da respuesta a ciertas conjeturas generalmente olvidadas como la unidad, el Uno, el punto y el ser de los entes matemáticos.

Dicha investigación es documental-bibliográfica y estructuró mediante un proceso hermenéutico de análisis y comparación de textos, un camino filosófico orientado en una gnoseología de sus objetos de estudio, sentando un importante precedente en el campo de la historicidad y la epistemología de las ciencias, enmarcando las bases filosóficas estrictas que rigen un análisis de esta naturaleza, desde una percepción humilde de la expresión de las ideas, pero negando el escepticismo radical; no obstante de su fecha de publicación se considera un recurso de significativa vigencia.

2.2. Bases Teóricas

La historia del hombre como disciplina académica, es uno de los posteriores resultados del inicio de la articulación sistemática del pensamiento organizado y registrado a través del lenguaje escrito, no obstante reconocemos que anterior al registro de las situaciones ya han acontecido una serie de hechos importantes que darán origen a nuevas formas y niveles del pensamiento. En referencia a lo mencionado, es de mención constante en diversos textos, que los conocimientos empezaron a organizarse en función de las necesidades que aquejaban el desarrollo cotidiano de la especie y por lo tanto, la supervivencia de la misma.

Las primeras manifestaciones del pensamiento evolucionado vienen enmarcadas en el nacimiento de la filosofía, como la búsqueda apasionada de la verdad del mundo, el origen de la especie y el porqué de las cosas. En este sentido consideramos, sobre la misma línea reflexiva, que una de las primeras asociaciones de hombres para razonar sobre los aspectos del mundo físico se desarrolló en la antigua civilización helénica, no siendo coincidencia que muchas de las ramas elementales de la filosofía natural hayan nacido en estos espacios geográficos.

Particularmente las bases teóricas hacen referencia al *planteamiento* de todo el conjunto de elementos conceptuales que procuran satisfacer en la generalidad el análisis sobre el cual sustenta el estudio en cuestión, en este caso en búsqueda de la comprensión de la estructura historicista y quizás de tipo Bersongniana que definen los ejes dimensionales a considerar en el discurso epistemológico, constituido sobre las ideas de los precursores prenewtonianos de la mecánica. En este sentido, tomando como referencia la investigación desarrollada por Morales (1997) se recomiendan abordar algunos tópicos esenciales para la discusión filosófica de las ciencias, previos a la profundización temática mediante herramientas epistemológicas, conforme a lo cual se citan las siguientes: el conocimiento, el concepto y la teoría del conocimiento.

1. El conocimiento: base primigenia de la investigación. Es admitir la posibilidad de conocer, según De Alejandro (1969) las definiciones entorno al conocimiento se amontonan: "Conocer es entender", entender de *intelligere*, que equivale a "leer el interior" o, también, como "robar la interioridad" del objeto por el entendimiento; "conocer es intuir", intuir de "*intus-ire*", como un "entrar de rondón" del entendimiento en lo más secreto del objeto; conocer es la intencionalidad de la mente, sin la que el conocimiento ni es concebible, pero intencionalidad de "*intentio*", de "*intendere*", "*tendere-in*", es como una atracción del entendimiento por parte del objeto, por la que el entendimiento queda gnoseológicamente polarizado en el objeto: "conocer" es "concebir"; es "concepto" es Concepción ... "concepto y parto-mental", es fruto de la fecundación de potencia por el objeto: "conocer es reflejar" el objeto en el "espejo" de la mente, según la ingenua e inútil, aunque expresiva metáfora "especular" del conocimiento" (p. 69-70).

Aunque la aceptación del conocimiento da por descartado el escepticismo, haciéndose mención de las barreras epistemológicas descritas por Bachelard (1938), creer que se sabe y creer que se conoce es

contraproducente en el camino de la profundización filosófica del ser en la realidad que lo rodea, así como en el entorno de ideas que lo circunda; si bien puede considerarse el "principio de incertidumbre" y la teoría de la relatividad del conocimiento, planteamientos teóricos que desde su expresión absoluta de sus ideas, irónicamente expresan su anteposición ante el absolutismo de los conocimientos, premisa asimilada por Galileo desde su ser interior y la originalidad de su perspectiva.

2. El concepto: aceptada la posibilidad de conocer, surge el concepto como un elemento esencial, siendo imperativo destacar la diferencia entre definición y concepto, la primera está ganada a la descripción del objeto. La segunda está en el campo del pensamiento del sujeto como "*res cogitan*" y la idea que tiene del objeto, Fatone (1969) afirmó al respecto: Es el pensamiento de la estructura de un objeto... Tiene que referirse siempre a un objeto; pero no tiene que referirse forzosamente a la totalidad del objeto... En todos los casos, son pensamientos de estructuras, o esquemas, o de formas. El concepto es el pensamiento de las notas esenciales de un objeto, entendiendo por esenciales las notas que son forzosas para que el objeto sea... Es pensamiento de un objeto (p. 24).

En este sentido, se considera propicio indicar que el *Análisis Epistemológico del Movimiento en la Física Prenewtoniana*, es un estudio filosófico de los conceptos inherentes al estudio de los *graves* y otros aspectos afines, desarrollados desde el ideario aristotélico hasta el galileano, por considerar límites en este caso particular, salvando cualquier interpretación posterior a el mismo no pertinente.

3. La teoría del conocimiento se reconoce como la base fundamental para las investigaciones de orden epistémico, admitiendo la posición positivista que le otorga el carácter de ciencia al razonamiento concebido en la filosofía y de forma estricta el radicalismo de la razón, adoptando la naturaleza común de las constantes disonancias y discrepancias entre los distintos pensadores. En este sentido, la presentación del dualismo

permanente desarrollado por la filosofía en toda la historia y solo menguado simbólicamente en las manifestaciones globales del postmodernismo; por un lado está la Trascendencia, el Objeto, la Idea, el Todo y el Infinito. Por el otro, la inmanencia, el sujeto, la experiencia sensible, lo individual y lo finito, observándose una constante lucha entre las diferentes ideologías; a propósito Hessen (1977) plantea:

La actitud del filósofo ante la totalidad de los objetos es una actitud de pensamiento. El filósofo trata de conocer, de saber... Toda filosofía se plantea según esto: primero la orientación hacia la totalidad de los objetos; segundo el carácter racional, cognoscitivo, de esta orientación (p. 13).

Es imperativo considerar el carácter científico de la filosofía, pero como ciencia de otra naturaleza, considerando las ya planteadas controversias establecidas por el positivismo y las ciencias fácticas, algunas presentes en los discursos de Kant y Comte.

En conclusión, considerando a Hessen (1977), "la Teoría del conocimiento es, como su nombre lo indica, una teoría, esto es, una explicación e interpretación filosófica principal del conocimiento humano" (p. 25); por lo tanto en conciencia de que el estudio del conocimiento ha pasado por diferentes momentos y posiciones filosóficas como el empirismo, el racionalismo y el idealismo, quizás entre otros, se deja abierta la percepción de los posibles orígenes o acciones aisladas más antiguas de estas posiciones, en las cuales se pone en juego la credulidad inherente al desconocimiento del análisis historicista del movimiento y el método científico.

La interrelación existente entre el raciocinio evolucionado del ser humano y su quehacer empírico dio nacimiento al establecimiento de patrones del pensamiento dirigidos hacia la comprensión factible del entorno, que en la lengua griega antigua identificamos como *φυσικός*, traducido al castellano, lengua madre del contexto de la presente investigación se denota

physica, cuya pronunciación simple es Física y su valor etimológico es “naturaleza”, por ello esta ciencia es reconocida como la primera manifestación de los estudios del universo, o la madre las mismas, visión discutida por los químicos y los biólogos aunque se comprende que éstas últimas surgieron siglos después como ciencias articuladas.

La presente investigación se orienta hacia el objetivo de develar importantes raíces del conocimiento humano y la evolución del mismo en función de la conjugación de los recursos cognitivos y capacidades desarrolladas para interpretar las causas y consecuencias de la aplicación de la fuerza o la canalización de la energía de acuerdo con los estudios en un período académico que se sitúa en el intervalo Aristóteles-Galileo; no obstante se reduce a conveniencia ese importante universo de saberes a la formulación de conclusiones extraídas de una análisis concienzudo del movimiento de las partículas y cuerpos físicos y no a todos sus alcances investigativos, que por excelencia se desarrollará de forma más delicada y detallada en el campo de la mecánica prenewtoniana.

La mecánica, etimológicamente proviene del vocablo Griego *Μηχανική* que al latín traduce *mechanica* o arte de construir un dispositivo capaz de generar movimiento. Ésta es considerada por muchos expertos, entre ellos Sir. Isaac Newton (S. XVII) como una disciplina científica exclusiva de los estudios físicos y describe el movimiento de los cuerpos, y su interacción con los valores del tiempo, bajo la acción de la fuerza.

En función de estas ideas se consolida la mecánica como la base conceptual, experimental y operativa de las ingenierías clásicas y aun en la actualidad rigen un gran número de estudios técnicos. En relación a estos intereses se considera más que factible e imperante, necesario un análisis real de las raíces conceptuales de todos estos parámetros de medición, observación y diseño del movimiento de los cuerpos, procurando el fortalecimiento de la calidad docente especializada en estos tópicos puntuales, más allá de las conclusiones propias del discurso newtoniano.

Con fines estrictos, la presente investigación se centra en el estudio de las raíces de la mecánica, la cual está formada por áreas de estudio que van desde la observación de sólidos rígidos y otros sistemas con un número finito de grados de libertad, basada en sistemas con amplias aplicaciones ya considerados muchos de ellos desde la antigua Grecia.

De las mencionadas áreas se derivan las observaciones de la mecánica newtoniana, a la cual se le atribuye el origen de otras disciplinas afines. La comprensión de esta disciplina permite advertir que se divide en varias de ellas: la cinemática, estudio del movimiento mediante la observación y ecuaciones dimensionales, sin atender a las causas que lo originan, parafraseando un poco los conceptos tradicionales; la estática, que estudia el equilibrio dimensional perfecto entre fuerzas y la dinámica que es el estudio del movimiento atendiendo las fuerzas que la generan, no detalladas por primera vez por el científico Inglés, como suele creerse por la sistematización en sus publicaciones.

A pesar de la posibilidad de acceso a gran cantidad de información en la red acerca de la mecánica y sus aplicaciones desarrolladas por la tendencia vectorial newtoniana, son muy pocas las reflexiones afines que se encuentran acerca de la filosofía de las ciencias previas a ellas, ya que tal vez representa un compromiso mayor que el hecho de razonar sobre las raíces puras de un conocimiento ya digerido y articulado para la humanidad por los científicos postnewtonianos, los cuales han venido abriendo caminos siglos tras siglos, incluso con posiciones que dejan ver la epistemología en crecimiento, y así mismo la casi inexistencia previa a la *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1687), aspecto que hace más interesante el presente trabajo.

En función de dichas ideas se define como orientación fundamental de la presente investigación, no solo hacer un recuento histórico de la mecánica prenewtoniana, sino reflexionar el porqué del nacimiento de cada postulado previo a las leyes que definen el ordenamiento conceptual de la misma, de

igual forma establecer por que la interrelación íntima con las operaciones matemáticas e incluso, algunos aspectos relacionados con las estructuras intelectuales y cognitivas que determinaron la personalidad científica de Aristóteles y Galileo.

Por mencionar investigaciones desarrolladas en el área filosófica, se menciona una que está dirigida hacia el establecimiento de conclusiones definidas en función de los efectos sobre el clima del aula, el aprendizaje conceptual y la capacidad para la resolución de problemas; una tesis doctoral presentada por Carlos Becerra Labra (universidad de Alicante- 2004), la cual se considera representativa por el razonamiento epistemológico en que se apoya, sin embargo su análisis se afianza sobre posiciones ya desarrolladas por autores reconocidos.

Una de las mejores fuentes que debe considerarse en todo estudio académico de carácter filosófico con orientación epistémica, sin duda es Gastón Bachelard (S. XX), quien formula que el saber cotidiano constituye un obstáculo epistemológico, dándole una nueva perspectiva a la comprensión del empirismo. Para que la ciencia progrese es necesario superar esos obstáculos, en este sentido se comprende, si se desea aprender una nueva estructura de ideas debe considerarse con anterioridad la posibilidad de que las ideas previas son incorrectas o de algunas maneras mal adquiridas, de lo contrario no podrá asimilarse ningún conocimiento.

El pensamiento científico se dirige a la construcción del conocimiento mediante analogías más que reales “espacios de configuración abstractos” ya que lo concreto es analizado correctamente por lo abstracto. Bachelard propone utilizar la abstracción y la consolidación de la fundamentación de los conceptos de base en el hecho fenomenológico mismo, como algo normal para analizar desde su perspectiva historicista cada definición. En este orden de ideas es pertinente citarlo en su obra la formación del espíritu científico (p19):

La noción de obstáculo epistemológico puede ser estudiado en el desarrollo histórico del pensamiento científico y en la práctica de educación. En uno y otro caso, este estudio no es cómodo. La historia, por principio es un efecto hostil a todo juicio normativo. Todo lo que se encuentra en la historia del pensamiento científico, dista mucho de servir efectivamente a la evolución de este pensamiento.

No obstante el ser humano por naturaleza, presenta oposición a los cambios, de la misma manera al aprendizaje de nuevos contenidos que vayan diametralmente opuestos a sus pre-saberes o a sus principios ideológicos personales, pero aquellos que han consolidado en si mismos las estructuras metódicas que suelen ser consideradas cartesianas (en el texto del ensayo se explica la disyunción), están conscientes que siempre existirán mayores niveles de verdad a los cuales acceder, partiendo de una duda razonable hasta llegar a la tranquilidad efímera de la comprensión o de lo que por lo menos, se considera como tal.

2.3. Términos Básicos

Aceleración: Variación de la magnitud, dirección y/o sentido del vector velocidad de un móvil en una unidad de tiempo.

A priori: término que se aplica para indicar juicios y principios cuya validez no depende en absoluto de las impresiones de los sentidos. Debe tener validez universal y necesaria.

A posteriori: Datos de la mente que tienen validez en el mundo exterior de la experiencia humana. Usado en lógica para inferir, es inductivo.

Elementos: Sustancias filosóficas de carácter hipotético que describen la esencia que constituyen todo lo creado, de acuerdo con la escolástica griega.

Epistemología: Es una disciplina que estudia cómo se genera y se valida el conocimiento de las ciencias. Su función es analizar los preceptos que se emplean para justificar los datos científicos, considerando los factores sociales, psicológicos y hasta históricos que entran en juego.

Fenomenología: Comprendida como un conjunto de manifestaciones que caracterizan un proceso u objeto primordialmente natural.

Filosofía: Reflexión metódica que refleja la articulación del conocimiento y los límites de la existencia y de los modos de ser, cuya raíz conceptual va más allá del amor por el conocimiento.

Gravedad: Fuerza con que la Tierra o cualquier otro astro atrae a los cuerpos situados sobre su superficie o cerca de ella. Aceleración que adquiere un cuerpo debida a la gravedad.

Historicismo: Es una tendencia filosófica, inspirada en las ideas de Benedetto Croce y Leopold von Ranke, que considera toda la realidad como el producto de un devenir histórico. Concibe al ser esencialmente como un devenir, un proceso temporal, que no puede ser captado por la razón. Concibe el devenir como historia y utiliza más la ciencia del espíritu. Según el historicismo, la filosofía es un complemento de la historia. Su tarea consiste en llevar a cabo una teoría de la historia. Esta se propone efectuar una exploración sistemática de los hechos históricos.

Magnitud fundamental: Se define por sí misma y es independiente de las demás (masa, tiempo, longitud, entre otros).

Mecánica: Parte de la Física que estudia las fuerzas y los movimientos que éstas provocan.

Nomología: Conocimiento de las leyes que rigen el universo y las herramientas del pensamiento necesarias para su establecimiento.

Partículas Elementales: Son todas aquellas que forman parte del microcosmo, constituido por átomos y núcleos, están definidas por sus propiedades de carga y masa (energía).

Raciocinio: Razón y facultad de la mente humana que permite aprender, entender, razonar, tomar decisiones y formarse una idea determinada de la realidad.

Razonamiento: Es el conjunto de actividades mentales que consiste en la conexión de ideas de acuerdo a ciertas reglas y que darán apoyo o

justificarán una idea. En otras palabras más simples, el razonamiento es la facultad humana que permite resolver problemas.

Semiótica: Disciplina filosófica que determina la creación de símbolos y la interpretación de ellos en función de la dinámica histórica que determina el desarrollo del pensamiento humano principalmente.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo hace exposición del carácter cualitativo que define las líneas de investigación filosófica, en esta caso la modalidad de Historicidad y Epistemología de la Física, marcando una importante diferencia con otros modelos de estudio ya que establece la documentación de los contenidos mediante la reflexión de las bases conceptuales e históricos que han delimitado o proyectado los estudios fenomenológicos del pensamiento, la experimentación y la convergencia sistémica de ambas para la consolidación del saber científico.

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

El tipo de investigación que rige el presente estudio es estrictamente cualitativo, ya que define sus parámetros en las observaciones no cuantificables, estableciendo su diseño como documental, parafraseando a salamanca (2008), esta constituye una estrategia donde se observa y reflexiona sistemáticamente sobre realidades teóricas o prácticas, usando para ello diferentes tipos de fuentes, Indagando, interpretando y presentando datos e informaciones sobre un tema determinado de cualquier ciencia.

3.2. Visión Epistemológica

El análisis sistemático de las manifestaciones espontaneas pero no aleatorias de la naturaleza, procuran la aceleración de los procesos de construcción del conocimiento, dando origen a las premisas dialécticas,

desarrolladas por Platón (Siglo IV a.C), caracterizadas por un carácter articulado complejo como lo es el pensamiento humano, que sin duda consolida diferentes estadios o niveles del conocimiento en función de la interacción de las bases fundamentales de sus ideas y la contraposición de la discusión de las posibles variantes objetivas.

Cuando el hombre toma conciencia de estos aspectos ya transita sobre la senda de su propio mundo de ideas o en el mejor de los casos, sobre el sendero de las ideas universales, las cuales desde una visión positivista, es la única manera de garantizar la posteridad de los grandes pensamientos en un mundo en el que los pensadores perecen pero los conocimientos perduran (Kant- Comte).

El legado de ideas fundamentales proporciona entes motivantes a la minoría racional del campo científico, pero la herencia de grandes ideas, obsequia una serie de dilemas y conflictos del pensamiento, quien se amolda para solidificar un nuevo cuerpo más armónico con los conceptos, avalando los principios de inclusión y correlación dentro de un curioso universo de conocimientos vigentes y en renovación, considerando con pertinencia las ideas de Bachelard mencionadas a priori.

Dentro de este marco de ideas el radicalismo de la razón no solo cuestiona la credulidad de los pronunciamientos de la comunidad científica sin la previa comprobación y patente pública, por referirnos a la actualidad, sino que plantea la obligatoriedad del reconocimiento de la esencia filosófica de las ideas que determinan los conceptos de base de las nuevas tendencias de la ciencia y la educación orientada hacia los procesos de enseñanza-aprendizaje de la misma.

En esta posición positivista se considera imprescindible el dominio general y profundo de las razones cognitivas de los conceptos así como sus transiciones históricas por parte de los especialistas de las ciencias aplicadas, de otro modo no hay profundización de las ideas ni consolidación óptima del conocimiento, en este sentido se toman como referencias

elementales para el presente estudio epistemológico, la reflexión sobre los pensamientos aristotélicos y la extensa transición histórica hasta el nacimiento de la escuela galileana, cuyas acciones dan cimientos a un empirismo evolucionado, quizás en profundidad hasta el método científico.

3.3. Momento Metodológico

El análisis epistemológico está basado en elaborar un esquema historicista con carácter documental, estructurado en una revisión bibliográfica de conceptos y registros científicos en torno a los discursos filosóficos referentes a los precursores de la mecánica prenewtoniana, bajo los principios del razonamiento estructurado en las formas metódicas que caracterizan una investigación cualitativa, examinando textos que buscan la percepción más pura de los autores originales, así como exposición de las ideas durante el proceso de meditación académica de los mismos.

En esta vía, se busca analizar epistemológicamente las disyunciones presentes en el ideario conceptual de la mecánica prenewtoniana desde la manifestación del pensamiento aristotélico y galileano, lo cual permite mediante la ejemplificación filosófica encontrar el estilo para incidir positivamente en la praxis de los interesados en el presente estudio, dado que por información vivencial se establecieron ciertos errores comunes en la cátedra venezolana de la física en cuanto a los ejes temáticos que corresponden a la mecánica prenewtoniana, por lo general en docentes de tercer y cuarto año de bachillerato, pertenecientes al subsistema de educación media y diversificada.

En pro de generar la estructura de un ensayo epistemológico, resaltando las claves académicas y dogmáticas de los principales antecesores de Newton en búsqueda de la comprensión de los tópicos generales del estudio físico del movimiento, a través de la información textual, diálogos y discursos fieles de los originales, principalmente de

Galileo, se procura develar la raíz original de los conceptos que definieron a posteriori los estudios de Newton.

Se consideró la vivencia empírica responsablemente seleccionada e información consolidada en los postulados del conocimiento científico tradicional, valorando los principios ideológicos y cognitivos de Galileo, reconociendo la naturaleza y sus recursos como la mejor inspiración y fuente de información sobre las bases exquisitas de un universo finito de definiciones, de las cuales no se deben extraer subconceptos para la simplificación de sus explicaciones mediante la ejemplificación.

Como medida de los daños cognitivos causados por la mala praxis pedagógica en el campo de la física, se efectuaron conversatorios de diagnóstico con diversos grupos de educación universitaria, quienes desconocen la solidez y origen de diversos conceptos fundamentales de la mecánica anterior a los estudios de Newton, así como otros facilitadores de la física fundamental, reflejando asombro en la ejecución de actividades experimentales de bolsillo, reacción compartida en algunos casos por docentes de ciencias experimentales, específicamente docentes de física de bachillerato, más aún en cuanto al quehacer epistemológico necesario, desconociendo incluso los términos.

No obstante de lo anteriormente relatado, la presente investigación no hace menciones detalladas de dichas experiencias por no considerarse pertinentes. Los criterios metodológicos para la selección de contenidos está enmarcada en el sistema temático del currículo fundamental de tercer y cuarto año de educación media (de acuerdo con el diseño curricular venezolano vigente), en la cual se disponen de los conceptos de cinemática de forma somera y débil, generando los primeros errores en la formación de individuos que suelen auto-considerarse sólidamente formados en el lenguaje científico.

3.4. Paradigma de la Investigación

Para la formulación de un estudio epistemológico responsable Y eficiente debe clarificarse la naturaleza cualitativa de la investigación y la independencia total de cualquier dato estadístico para validar su orientación u objeto de estudio, de esta manera se establece que la exposición de ideas de la propuestas no tienen carácter descriptivo o numérico, sino en módulos de reflexión basados en el sentido historicista de los hechos fenomenológicos determinantes de los conceptos fundamentales de la mecánica clásica, específicamente prenewtoniana como motor científico dentro de la física como madre de los estudios de la naturaleza.

En el sentido de corroborar el carácter cualitativo, se hace mención de su modalidad considerando a Vélez y Cedeño (2007), los cuales argumentan en su obra que las investigaciones cualitativas: “representan la toma de conciencia y se caracteriza por el énfasis en la narración, también se denomina de acción cuando se orienta a la búsqueda de soluciones a los problemas cotidianos” (p.187), que para estos efectos, los pormenores de la importancia del conocimiento epistemológico fueron señalados en la justificación y mencionados en retrospectiva, a lo largo del trabajo desarrollado en función de lo expuesto en el planteamiento del problema.

3.5. Módulos De Reflexión

Se definieron cuatro grandes dimensiones sobre los cuales se desarrolló el presente estudio, estableciendo los rasgos del análisis epistemológico. Una de estas dimensiones está guiada hacia la comprensión de las debilidades cognitivas de los nuevos aprendices de la Física fundamental, cuyo interés puede ser vago debido a la carencia en los estímulos propiciados a los mismos además de su posición intrínseca previa en cuanto a las ciencias experimentales.

La segunda gran dimensión está establecida por los docentes de física, quienes en su mayoría no están verdaderamente formados en la física ni sus tareas educativas o que presentan amplias debilidades en sus discursos efectivos en cada sesión de clase.

Se considera como tercer eje dimensional el conglomerado de docentes investigadores de la física, preocupados por la fundamentación de las ideas de base para la comprensión de las definiciones epistémicas propias de una física analítica, necesaria para la comprensión del entorno sobre el cual se desarrolla la humanidad, como raza en constante desarrollo cognitivo y como debe comprenderse el conocimiento científico.

Como cuarto y último módulo de reflexión se establecen las disparidades halladas entre las tendencias conceptuales, las cuales son consideradas tradicionales y por consiguiente verdades, y las conclusiones libres de este hermetismo en el que se expondrá ideas e insinuaciones acerca del origen de ideas que se consideran elementales en el desarrollo de las ciencias, la física y la mecánica particularmente.

CAPITULO IV

4. Marco Administrativo

El marco administrativo es la serie de etapas necesarias para desarrollar una actividad. La administración debe estar enmarcada en las fases trascendentales: la planeación, ejecución, dirección y control evaluativo, no obstante, al ser la presente una investigación de tipo cualitativa, las etapas son de observación, análisis y desarrollo del trabajo epistemológico. En este sentido, para la realización de la investigación serán necesarios los siguientes recursos:

4.1 Recursos Materiales y presupuesto.

Libros: físicos y virtuales, con orientación temática hacia la mecánica clásica, la concepción filosófica de las ciencias, los diálogos y discursos Galileanos, apuntes de la filosofía aristotélica y otros. Su cantidad está aun si determinar.

Recursos fungibles y de papelería: se usará dos (2) resmas de papel de impresión tamaño carta, carpetas (10), una caja de lápices y una caja de lapiceros.

Recursos Litográficos: se plantea para la impresión del trabajo investigativo epistemológico, cinco (5) resmas de papel para impresión del libro (ensayo epistemológico), considerando las copias requeridas para su escrutinio, además de materiales de artes plásticas para algunas rotulaciones e ilustraciones

El presupuesto está por determinarse, pero la base inicial del mismo está en:

Bs.F: 100.000,00

La fuente de esta información está determinada por el autor, Erik Vargas, quien hará detalles de la misma para la presentación de la Tesis.

4.2 Recursos Humanos

El principal recurso humano de influencia directa es el investigador de la tesis ya que no efectuará contacto personal con los observados y por sentido común con los autores estudiados.

Los profesionales de la litografía, el asesor metodológico que desarrolló funciones de soporte de base técnica para la presente investigación (Msc. José Tesorero) y el docente evaluador que sea asignado.

4.3. Cronograma de actividades:

Se refiere a un diagrama que representa la evolución en el tiempo de la investigación de las actividades a ser llevadas a cabo de manera organizada. El desarrollo de la primera parte del trabajo de grado, se desarrolló entre los años 2012 y 2016, período en el cual se formularon las estrategias para la colección de información y conocimientos esenciales para la elaboración de la tesis, la cual consiste fundamentalmente en la redacción de un análisis filosófico epistémico, el cual se presentará a manera de ensayo científico sin pretensiones de establecer patrones directivos en la praxis académica del lector.

Cuadro 1

Trimestre	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2012				2013				2014				2015				2016			
Capítulo I El problema -El planteamiento del problema. -Objetivos -Justificación.				→																
Capítulo II Marco teórico - Antecedentes -Bases teóricas -Glosario de términos								→												
Capítulo III Marco metodológico - -Diseño de la investigación. -Tipos de investigación. -Técnica de análisis												→								
Desarrollo y Presentación del trabajo epistemológico																				→

Fuente: investigación “Análisis Epistemológico Del Movimiento En La Física Pnewtoniana” (2016)- Erik Alejandro Vargas Márquez.

CAPITULO V

5. Desarrollo Epistemológico

En este capítulo se presentan los humildes resultados de un proceso de investigación, análisis y reflexiones desarrolladas en torno a los estudios del Movimiento En La Física Prewtoniana, documentalmente fundamentados en los textos italianos escritos por Galileo Galilei, traducciones fieles al español, así como algunos legados del trabajo de Aristóteles, en los cuales se concentran casi dos milenios de historia de aspectos relevantes para la comprensión del movimiento, así como algunas intervenciones transitorias de otros investigadores, precursores de la ciencia contemporánea.

5.1. Análisis Epistemológico del movimiento en la Física Prewtoniana.

Mi padre me envió a buscar unos conocimientos en la casa de un amigo, era uno de esos días soleados en el que la oscuridad traía consigo la nostalgia de la incertidumbre, pero como cualquier jovencito distraído, los paradigmas previos a mi encomienda me retrasaban y confundían, de modo que al llegar a aquel lugar, ya había olvidado el objetivo de mi caminata, afortunadamente no fue la última que emprendí, y por supuesto no había sido la primera.

Quien pretende ahondar en lo profundo del saber esencial de las cosas, debe empezar reconociendo la gran importancia del metodismo propio que la duda nos infringe en las bases intelectuales previas, de lo contrario solo transitará sobre esquemas conceptuales, atados a un criticismo ingenuo, sin duda cuartando las capsulas nuevas de conocimiento que hacen mucho daño al pensamiento del conformista y vitaliza la esencia de la perfectibilidad del saber.

Claridad del Reto Epistemológico

La estructura epistemológica de las ideas que fundamentan las diversas tendencias de la física, presentan particularidades en el curso de la historia, obedeciendo en ocasiones a la adaptación armónica del investigador con el contexto en el que se desarrolla su estudio, pero en reducidos casos a la oposición natural académica e ideológica del mismo contra la continuidad de principios científicos que han sido establecidos como verdades, pero que la observación, experimentación y análisis han mostrado sus fallas y debilidades, dando nacimiento a nuevos postulados que rigen cualitativa y cuantitativamente el conocimiento científico.

El pensamiento que define las tendencias Newtonianas, es la correlación íntima que procura consolidarse como existente, en cada una de las expresiones de la física sobre la estructura matemática, un gran ejemplo de ello se encuentra en la magna obra ***Philosophiae Naturalis Principia Mathematica***, en la cual se afirma que las relaciones abstractas que definen los patrones para la cuantificación de las cantidades, representan geoméricamente la realidad física fenomenológica, sin embargo, la interpretación filosófica de los datos así como de sus resultados, son los aspectos que complementan la verdad científica definida por el método Cartesiano el cual se consolidó a partir de su predecesor en cuestión, Galileo Galilei, tal como puede observarse y comprenderse en sus diversos diálogos presentados la mayoría con la madurez pertinente en las últimas décadas de su vida.

La filosofía de las ciencias, que establecieron diversas tendencias posteriores a la escolástica, surgen como Método poco antes del nacimiento de Newton, lo que permitió la posibilidad cronológica de una influencia propia en la presentación de sus ideas y el resultado de sus investigaciones, a su vez marcó el nacimiento de un nuevo estilo del desarrollo de la Física, donde la justificación de sus principios aúnan en una sola esencia la verdad epistemológica que define las características del hecho desde su raíz, la cual

debe coincidir con los aspectos matemáticos de la investigación, reconociendo el hilo rojo entre la acción como una necesidad y la reacción como una consecuencia real y esencial.

A pesar de la insistencia en generar un vínculo estrecho entre los números y los hechos que marcan una investigación, la verdadera esencia de la epistemología, se materializa en la excelencia propia de la expresión analítica de un pensamiento objetivo que busca develar la verdad desde sus bases fenomenológicas, así como el esclarecimiento de los aspectos psicológicos y sociológicos que definieron las formas de expresión de las ideas elementales en la mente del físico investigador.

El reto investigativo del presente estudio, es la determinación de la esencia filosófica de los conceptos de la mecánica clásica, es decir, la física del movimiento pre-newtoniana, considerándose que la misma se desarrolló académicamente en un contexto histórico en el que la filosofía escolástica predominaba sobre las tendencias del pensamiento, aislada radicalmente de la revolución del conocimiento científico y tecnológico naciente en el siglo XVI, siendo la experimentación y el registro de la realidad percibida a través de los sentidos, la única forma de legar el conocimiento científico adquirido mediante estructuras no necesariamente metódicas hasta entonces.

La magia del pensamiento que nace con un importante científico el quince (15) de febrero de 1564, quien afirmó por primera vez según dice la historia que las Matemáticas es el idioma de Dios, más que ecuaciones y relaciones dimensionales que buscan explicar la realidad física, hereda con humildad un conjunto de pensamientos que escudriñan en las estructuras intelectuales del ser humano, ignorante de la realidad universal, pero no indiferente de ella, por lo tanto, Galileo Galilei auspiciará desde su eterna existencia, las bases para un Análisis gnoseológico antes de su determinación como corriente del pensamiento, que subraya altos niveles de superioridad sobre el historicismo crítico y se ahonda en las profundidades del conocimiento que avanza sin tiempo o espacio definidos.

El investigador físico de la actualidad debe aprovechar la casi infinita libertad moral y académica que se nos ha obsequiado en el último siglo, estableciendo solo como límites permitidos el reconocimiento de la temática a estudiar, dentro de una evaluación factible de conocimientos previos conservables o para el desecho, procurando la objetividad en la selección de las herramientas necesarias, incluso las del pensamiento, es quizás una deuda real con nuestros antecesores.

Prefacio del Estudio Epistemológico

La racionalización del pensamiento aristotélico se ha desviado a la simple y no intencional tendencia galileana que deja mal ubicada en su contexto y en el consecuente, toda su estructura del pensamiento y conocimiento científico, no obstante, interpolando el contexto real del estagirita Aristóteles a un espacio histórico en el que la tecnología ascendía aparentemente en la realidad bélica, que circundaba los desaparecidos imperios hasta las herramientas que permitieron dejar registrado por escrito las internalizaciones de la filosofía de la naturaleza, que aunque en lo práctico hoy se vea como una ingenua manifestación infantil, el edificio de ideas cimentado en un alcance plagado de planteamientos alimentados por el imaginario transcendental, indica lo grandiosa que puede llegar a ser la mente humana, construyendo con argumentos de amplia credibilidad un conjunto de teorías erróneas que infieren tanta profundidad, que debió requerir casi dos milenios para desmentirse, observándose en los nuevos alcances de un pensamiento más evolucionado, las respuestas a preguntas no formuladas, estructurando un camino que va más allá de la promesa de un objetivo finito, aunque el alcance de la visión del hombre de hoy sea limitada por condicionamientos propios de la especie, es la carencia de la imaginación de aquel genio temporal de origen griego lo que verdaderamente erige enormes muros de contención en el camino epistemológico de nuevos conceptos, pero oportunamente derribados por el humilde Galileo.

Aristóteles, fundador de la Mecánica y padre de la Nomología Natural

La comprensión de las ideas aristotélicas en cuanto al origen del movimiento, se fundamentan en un principio de composición de la materia que va en contra del atomismo escolástico. Aristóteles desde su perspectiva politeísta sitúa las deidades culturales de su formación académica, como protagonistas intervinientes en la explicación, que por corresponsabilidad con las leyes superiores constituyen todo lo que conocemos en la humanidad y el medio que la rodea, de allí la imperante necesidad de procurar el pentagrama elementalista en el que “el Agua, el Aire, el Fuego, la Tierra y el Éter rigen sus rigén en sus interacciones la cinética observable y comprensible. De este modo reconoce el agua como la sustancia maleable que amalgama la creación misma como base de su ideario fantástico pretendiente de una alquimia primaria; no obstante, es su interés por la nomología el que lo posiciona en un nivel superior sobre la mayoría de los filósofos y naturalistas de aquellos siglos de la ingenuidad erudita.

Pese a su mal logrado, consigue regir no por pocos siglos la academia de los “analistas”, incluso como es conocido hasta la época de Copérnico-Galileana, adoptada dicha nomología a pesar de su origen pagano por la principal institución eclesiástica, poseedora de un “grandioso poder” sobre muchas naciones, que a conveniencia y fortalecida por el dominio del imprimatun y el juzgado jesuita de propiedad intelectual, que sin cuestionar la esencia misma de la episteme, implementó en las escasas entidades de formación superior filosóficas, la visión que despertó en Galileo la necesidad de formular digresiones basadas en su propia lógica, en las que sin despreciar la idea de una herencia nomológica, logra discernirla como insana para la construcción de nuevos conocimientos.

La nomología heredada por Galileo, en contra de la aristotélica, hoy día se ve afianzada en la perspectiva de Bachellard y la disciplina científica que orienta a los investigadores actuales hacia la profundización de los

conocimientos e incluso hasta a la refutación de las leyes, así como la redefinición de los conceptos sin el freno de la mal imaginada mano de Dios de la inquisición.

En materia de Aristóteles, la presentación de sus concepciones parte de su definición cuasi esotérica del Eter, definiéndolo como una sustancia inefable presente en la naturaleza, como voluntad de aquellos que rigen el reino de los hombres; de tal forma da nacimiento a la idea de los **Espacios Naturales**, como consolidación de la materialización elementaria en la cual sitúa las primeras bases de su nomología fundamental, en la que al igual que todos los filósofos de la escolástica clásica, procuró la determinación de las concepciones creacionistas y en su caso también el geocentrismo puro o aquellas posiciones frente al mundo observable que no atentan a su auto-percepción fortalecida por el imaginario y la creatividad literaria. De este modo, los mencionados espacios se estructuran no como la naturaleza lo determina, sino como el observador los percibe.

El estagirita otorga una exagerada relevancia a las características estéticas y pseudo-químicas de la materia, afirmando que en el entorno del máximo espacio natural (el espacio que circunda el planeta Tierra) como medio de interacción y armonización del movimiento de los cuerpos celestes, en los cuales excluye en local ya que lo define como el centro indiscutible, es el **Eter** quien existe como sustancia reinante, propiciando que la mecánica de un cuerpo denso fuera de la esfera inalterable que rodea el globo terráqueo, es un movimiento circular constante, que si bien puede existir un impulso extra por el tropiezo con otro semejante, al estabilizarse de nuevo describirá una trayectoria concéntrica en la cual, el foco máximo o centro único es el contenido de la esfera planetaria, algo que suele homologarse en la actualidad como el núcleo geológico, aunque imaginativamente interesante dicha teoría, su visión de la mecánica se debilita sin argumentos de defensa, afirmando que es la Tierra (como planeta), el centro de las orbitas circulares de todos los cuerpos celestes observables con facilidad como el Sol y la

Luna, así como aquello que define como alimentados por la luz que juegan entre los espacios naturales y los cuerpos astronómicos aquí mencionados.

De regreso a la particularidad de como Aristóteles comprendía los elementos, estableció lo que algunos razonadores de la filosofía escolástica llaman “la hipótesis” como herramienta para la reflexión, pero que para el estagirita era el descubrimiento pleno de la verdad, de modo que categorizó aquellos en ligeros, pesados y el ya citado Éter como sustancia generalmente sideral. De esta manera en su selección de elementos livianos en la naturaleza define el dúo comprendido por el Aire y el Fuego como las sustancias superiores y fundamentales para la composición de los cuerpos que hoy se llamarían anti-gravitacionales, pero denominados por él como **Levitas**; para el caso de la Tierra y el Agua, su categorización es simple y obvia, dada la correspondencia de sus conceptualizaciones, al punto de clasificarlos como elementos pesados de la naturaleza que llamó **Gravitas**, considerando además en el caso del agua las propiedades de universalidad como medio de cohesión del éter y las demás sustancias de la creación.

La característica sustancial que concatenan el agua y la tierra, es la constitución de los gravitas quienes por efecto natural (físico) tienden a caer precipitados con libertad generalmente. Estas interpretaciones contaron con apoyo académico muy diverso durante muchos siglos hasta el conocimiento de los debates y publicaciones de Galileo Galilei en sus investigaciones sobre la mecánica, como se indicará a posteriori. Los Gravitas de acuerdo con las conclusiones aristotélicas cuentan con un conjunto de factores que pueden diferenciar sus movimientos de otros, como sus formas (indiscutiblemente desde la perspectiva aerodinámica), sus colores, sus texturas, sus tamaños y la cantidad de masa concentrada en ellos; no obstante, lo que para el momento de la generación de dichas definiciones le pareció a Aristóteles una expresión de enorme peso académico, no contó con una crítica objetiva que hallara debilidades y fallas en dichos

argumentos, como si se encuentra largo tiempo después en la Europa del siglo XVI y XVII en la universidad de Padua.

Las afirmaciones mencionadas se consideran particularmente contradictorias desde su nacimiento, con un origen primario en las ideas de que los graves de diferente peso caen con diferentes índices de rapidez, que en la visión del filósofo escolástico en cuestión, afirma que el cuerpo más pesado cae primero ya que tiene menos levitas que aquel que se percibe más liviano, cuya presencia de dichas propiedades en el segundo lo impulsa levemente hacia arriba retardando su caída inminente. Sin embargo, no logro asimilar que su explicación estaba errada al indicar que al unir los dos cuerpos éste nuevo condensado según sus reglas debería caer un poco menos rápido que el grave de mayor masa cuando desciende aislado, y significativamente más rápido que aquel con mayor concentración de levitas en las mismas circunstancias.

La aplicación del sentido común y la experimentación le hubiese permitido a Aristóteles mediante una visión equilibrada, determinar que si su nomología de gravitas y levitas fuese infalible, la unión del dúo de cuerpos en cuestión, deberían constituir uno de mayor concentración de masa y por lo tanto caer con un incremento de la rapidez con respecto a cada uno de ellos por separado. Este razonamiento da por sentado que existen ya, como se mencionó anteriormente, debilidades en sus argumentos, algo que oportunamente usaría Galileo en sus discursos y diálogos académicos, demostrando metafóricamente que los Dioses griegos sangraban, debilitando la figura la supremacía histórica de un pensador que pretendió poseer el conocimiento absoluto, acorazado en verdades falsamente clasificadas como indiscutibles por los académicos e intelectuales durante muchos siglos de historia de la ciencia, la filosofía y la humanidad misma.

Estas debilidades argumentativas, sentaron un excelente precedente para la transformación de los hasta entonces conocidos fundamentos de la mecánica, los cuales no habían sido sustentados en la verdadera

experimentación, pese a la mención de algunos instrumentos desarrollados por el filósofo griego. En el ideario superior de este importante personaje, preso de su obstinación por encuadrar el conocimiento como absoluto y donde desarrolla sus teorías acerca de la naturaleza, como se mencionaron anteriormente, afirmando su racionalidad como la única confiable, a su vez como un legado auto-valorado para sus seguidores, carentes de voces como las proyecciones posteriores de carácter correccionista cuyo precursor fue Galileo, podría suponerse al estagirita alimentar su egocentrismo al saberse irrefutable durante no pocos siglos.

En la colección aristotélica de conceptos fundamentales, como los ya citados espacios naturales, fueron asimilados y mejor interpretados por Newton en los llamados ambientes ideales o newtonianos, los cuales no precisa su explicación en el presente análisis. En los espacios naturales se define que cualquier elemento o fruto de la mezcla de ellos, como voluntad o capricho del planificador supremo, particularidad bien aceptada por la oscurantista institución eclesiástica, tienen una maravillosa autonomía aun por encima de las decisiones de los hombres, ya regidos en su humanidad por la predestinación de sus acciones, afirmación que contradice la máxima filosófica de Heráclito de Mileto, quien plantea el constante devenir, fijando Aristóteles a la Tierra (planeta) como cuerpo astronómico principal del universo y por lo tanto observado y regido con una atención única y preferencial, de allí la tendencia geo-centrista, aliviando así cualquier necesidad de establecer complejos esquemas geométricos e interacciones externas en el movimiento de los gravitas y levitas, o en tal caso la profundización de la matematización de sus afirmaciones, no obstante de que se menciona que fue un excelente conocedor de la aritmética.

Algunos defensores de la sapiencia aristotélica le atribuyen el movimiento rectilíneo uniforme, no bien definido en una ecuación que determinara la relación de proporcionalidad entre la distancia y el tiempo, sino en la simple condición de un movimiento generado por una fuerza

intencionalmente aplicada sobre un cuerpo, provocando un desplazamiento en línea recta y con rapidez constante, siendo desconocedor del concepto natural de velocidad, dada la inexistencia del estudio vectorial del movimiento, no logró razonar la imposibilidad de quebrar las condiciones de un movimiento acelerado.

La carente disciplina experimental en los métodos del estagirita, alimentó la creatividad a la hora de auto-comprometerse como padre nomológico de la filosofía natural; una fiel muestra de dicha riqueza imaginativa es sin duda el curioso *ímpetus*, el cual relaciona con la fuerza impresa sobre un ente móvil que hace que éste se desplace, lo cual no se aleja totalmente de la realidad, no obstante, en efecto si la descripción del lanzamiento de proyectiles, el cual describe definiendo una trayectoria de un medio arco ascendente y un descenso rectilíneo como todo *grave*, fundamentado en la cuarta observación, es decir, solo desde el punto del lanzamiento, dibujando casi una recta tangente en su ascenso hasta que el *ímpetus* se agota, ya que es entendido como un recurso, que terminado o consumido, el cuerpo no tiene más remedio que descender de inmediato de acuerdo a las condiciones del medio.

Esta teoría del ímpetus fue analizada y en lo posible mejorada por un admirador muy particular de Aristóteles, el francés Juan Buridan (s.XIV), auto de quaestiones in tres libros de anima, quaestiones super decem libros, ethicorum Aristotelis ad Nichomacum, entre otros, en los cuales sin un éxito transcendente pretendió determinar un único modelo mecánico de los cuerpos, con una matemática imprecisa debido a las confusas normas de su inspirador, pero con un logro no promocionado en su época acerca de las raíces clásicas de la inercialidad, del movimiento.

Otras ideas interesantes de Aristóteles, que a la larga no jugaron siempre a su favor, fueron la relación entre la velocidad del movimiento de un cuerpo y la densidad del medio, hipotéticamente acertada, pero con la debilidad del desconocimiento de la *falla* en la relación de masa o el peso,

confusión aún vigente, con el volumen, para nada precisada en su época, falla fortalecida por la negativa de la idea del vacío, desde la apreciación supuesta inimaginable de un movimiento con carácter de rapidéz infinita. Su anteposición ante las ideas atomistas, creyendo firmemente en la interacción de los elementos y la composición maciza de la materia, ya sea con propiedades de ligereza o pesadez como ya fueron descritas, confundido quizás por la fundamentación de una teoría del átomo (pensamientos de Demócrito y Leucipo), imaginado como un corpúsculo esférico que al asociarse con otros siempre procurará vacíos entre ellos, siendo esto para él, una afirmación aberrante. A dicha antítesis le llamó la Ley del continuo.

Por último la quinta esencia, en la que diferencia éste filósofo todo lo que denomina materia terrenal a la presente en el entorno del humano y la materia extra-terrenal para aquellos cuerpos que están por encima del planeta, que al imaginar independiente a sus estudios de la naturaleza, sus leyes son desconocidas y de menor importancia, ocasionalmente afectadas unidireccionalmente por el eje de la creación, que como se sabe desde su visión geo-centrista, es el planeta Tierra en toda su extensión.

De este modo, a pesar de lo interesante que pueda parecer la literatura aristotélica, en la actualidad se considera como un recurso histórico elemental, más no una referencia intelectual a la cual se recomiende reseñar para el estudio mecánico de la materia, sin embargo, su excelso interés por la comprensión de la existencia de leyes y normas de la naturaleza, que rigen el movimiento de los cuerpos, lo sitúan en el desarrollo de la física y el intelecto humano, como pieza clave para la evolución de las ideas desde los cimientos de su enriquecido ideario filosófico.

Galileo, protagonista de la era de la transformación del estudio de la mecánica o el nacimiento de la nueva ciencia

La gran pregunta que debe hacerse todo especialista de física es como Galileo Galilei logro extraer de la conciencia universal la comprensión

del movimiento sin contar con las valiosas referencias que en la actualidad son nuestras herramientas para el estudio del comportamiento cinemático de las partículas. Es realmente preocupante observar los niveles de desconocimiento de un gran número de estudiosos de la física que se dedican a la enseñanza de la misma que aun con largos años de experiencia, por citar en temas de movimientos verticales, aun no enlazan el hecho de que el mencionado personaje estudio los mismos supuestamente sin el conocimiento de los conceptos relacionados de la gravedad que se establecieron entre 2 o más décadas después de su muerte en las investigaciones de Newton.

El quehacer epistemológico de un estudiante de física no puede ser considerado una opción, ya que la credibilidad de un docente de la especialidad no puede ni debe afianzarse en la facilidad de dominio de las herramientas matemáticas que solo propician una fácil resolución de ejercicios, aquellos que se suelen llamar problemas prácticos, sino en la conjugación oportuna con el fortalecimiento de las estructuras del pensamiento, sean estas de naturaleza cognitiva e intelectual, las cuales llevan al establecimiento de una praxis de mayor profundidad filosófica y experimental, solo así, si bien no se garantiza la construcción de nuevos conocimientos, si la comprensión de un amplio conjunto de investigaciones previas oportunamente heredadas por las grandes mentes antecesoras y sucesoras del punto histórico galileano.

En este sentido, debe acaso considerarse la naturaleza rebelde propia de la mente de un científico en su carrera hacia la innovación y el esclarecimiento de valores de verdad, no afianzados en lenguajes lógicos, sino en métodos que más intuitivos, consoliden una visión sistemática que nos aleje de la tendencia humana al error por el característico imaginario escolástico. Si bien se comprende que la noción filosófica de un fenómeno se considera solo una pequeña parte de dicha realidad, la cual está más orientada al error que al acierto debido a la suma de factores mentales del

físico en el nivel de investigador o no, es interesante recrear en la tarea del presente análisis de conceptos pre-newtonianos una presentación de las estructuras intelectuales que caracterizaron al científico pisano, como lo son a groso modo: la perspectiva, la opinión y la forma.

La Perspectiva:

La observación de la realidad puede ser considerada una simple expresión lingüística, mas no si se profundiza en la raíz de la acción en sí misma, una pretensión en la cual se consolida una tarea perfectible, por lo tanto no absoluta, debido al sin fin de particularidades que caracterizan un hecho, una situación, no en marco de pensamientos inciertos, sino en condiciones tangibles, que así mismo, como realidad perceptible a través de los sentidos, la ilusión de la comprensión de lo que se capta destruye cualquier posibilidad de una visión universal en la que intervengan los sentidos como ya se señaló en el desarrollo de los estudios de la filosofía aristotélica.

La perspectiva galileana permite estructurar la base del nuevo pensamiento científico, libre de cualquier influencia positivista que selle una visión orientada hacia el radicalismo de la razón, partiendo de una conciencia idónea para los investigadores del siglo XVI y XVII. Galileo consciente de una necesidad imperante de un salto evolutivo del pensamiento después de centenios en los cuales la visión teologista enmarcó la tendencia académica y filosófica que para él, más que una fortaleza implica la mayor debilidad, transmutando la incomprendida e insostenible causalidad superior, la cual se observa metafísicamente, mezclando nocivamente un pseudo-ontologismo con la comodidad de encajonar la explicación de un universo físico en un espacio finito, el cual es limitado por las creencias y la fe monoteísta, politeísta o fantástica; al punto de conseguir una visión de un universo (o muchos) inconmensurable, en los que la ausencia de la certeza de un plan único que afecta al mundo visible y al imperceptible da nacimiento a su

maravilloso ideario de una causalidad fenomenológica que en su desarrollo factico no ofrece el absoluto conocimiento de las cosas, de los hechos ni del tiempo que transcurre, pero que permite mediante un empirismo sistemático, totalmente apartado la visión empirista de la actualidad, el surgimiento del planteamiento de un ser humano consciente de hacer parte de un gran espacio lleno de misterios por descubrir, sin despreciar los datos que el fenómeno infiere y refleja en sí mismo.

No obstante de tan ambiciosa empresa, Galileo no fija una posición antiteísta como requisito para desarrollar estudios con la profundidad filosófica que lo amerita, muestra de ello, la simpatía con uno de los religiosos más conocidos de la historia de la ciencia, el clérigo católico romano de origen prusiano “Nicolás Copérnico” quien intelectualizó la teoría Heliocéntrica de Aristarco de Samos; comprendiendo el físico pisano que a pesar de su nueva forma de observar el mundo no ofrece una receta para sustituir el planteamiento del conocimiento pleno de los hechos como ejecución de un plan divino, comprendido hoy como un absurdo filosófico “premio o castigo”, si le permite lograr la maduración de un Neoempirismo aún no consumido en su totalidad y sin pretensiones de determinarlo, impulsando la ciencia como herramienta instrumental, que desde el estudio experimental y la racionalización puede llegar a determinar la episteme que evoluciona en conocimientos en constante desarrollo y verdades en deterioro.

Las maquinas, las herramientas de trabajo, el caminar de los seres humanos, el desplazamiento de los animales de forma terrestre y el vuelo de algunos de ellos, fueron sin duda factores motivantes para el nacimiento de la *idea*, es la naturaleza misma quien ofrece a Galileo un magno conjunto de inquietudes que llaman su observación desde muy joven hasta consolidarse como un hombre sediento de conocimiento.

El “*Eppur si muove*” (pero se mueve), mito o no, no dignifica la riqueza histórica de carácter significativo en los aportes de Galileo Galilei,

como el primer investigador pagado en las universidades europeas para profundizar en el laberinto de sus propios pensamientos e ideas. El pisano procuró un desarrollo diversificado de los campos de la filosofía natural, más allá de su pasión por la astronomía, allí los factores relacionados ya señalados, en el que la incertidumbre acerca del movimiento, permitieron que a través de los que se puede denominar un empirismo sistemático, redefiniere la mayoría de los conceptos hasta entonces, considerados como una sólida e infranqueable estructura académica de los estudiosos de la naturaleza misma, sin formular un atrevido peso nominal que lleve a llamarlos investigadores.

Es curioso cómo se ha hecho popular, incluso en la actualidad, en el discurso docente de los “especialistas de la física” la falsa idea de que Sir. Isaac Newton fue el gestor del descubrimiento de la gravedad.

La gravedad es una palabra que como definición, incluso antes de Galileo ya se atribuye a las propiedades de lo que hoy día se conoce como materia condensada y su interacción con el ambiente macro contenedor de la misma, solo que **las gravitas** ya se citan en los discursos aristotélicos, como ya profundizó anteriormente como una de las dos causas elementales de la motricidad de los cuerpos en el entorno que rodea al ser humano, considerando que en ella existe la observación del peso como propia de la gravedad que hace descender a los cuerpos e interesantemente, gracias a su imaginario afirmó la complementariedad de una composición de la materia con propiedades de ligereza, aludiendo al fenómeno que algunos cuerpos y sustancias no disponen de la misma facultad de caer o de hacerlo, con una rapidez menor que otros de la misma categorización, induciendo su explicación hacia la armonización de la filosofía con su posición superteísta, en la que la interacción de los cinco elementos base de la creación (fuego, tierra, aire, agua y éter) propician las característica de ligereza de la materia, en el mismo grado de su mutabilidad en la naturaleza.

Estas digresiones de la realidad fueron oportunamente discernidas por Galileo, que abrazado a lo mejor que absorbió de la formación escolástica en su época, el mismo hecho de filosofar con meditación y profundidad, defendió con razonamientos y pruebas fundamentales la necesaria reafirmación del atomismo nacido de Demócrito y Leucipo, así como los principios fundamentales de la hidrostática arquimedea que bien usó para el diseño de sus balanzas más conocidas en su estudio del cinematismo de los cuerpos y fluidos, concluyendo con sus métodos que es el peso, la fuerza de gravedad misma, sin variantes o apéndices más allá que la cantidad de átomos presentes en la materia, quien determina lo denso de la estructura, el impacto real de caída, pero estimulado por una atracción hacia la superficie de la Tierra, con una variabilidad de la rapidez que es constante para todos los cuerpos en una región geográfica determinada, despreciando la posición académica de sus antecesores donde los conceptos de vacío pretendían ser tomados como una parte insignificantes de la realidad y por lo tanto despreciables, pero que en sus estudios los llevó más lejos de la comprensión del movimiento de los graves, al hecho mismo de reconocer las variaciones cuantificables al interactuar un mismo cuerpo en diversos medios.

Pese a cualquier crítica de los filósofos neo- escolásticos, la noción de una nueva y más profunda forma de analizar la naturaleza se consolidó en la escuela galileana, de importante transcendencia en su época, quizás tanto como en los siglos venideros hasta la actualidad, aun por encima de la insinuación de un Harriot grandioso que se mantuvo en el anonimato, ya que a pesar de su origen inglés, es Galileo la principal influencia intelectual de Newton quien tiene la responsabilidad de garantizar la profundización matemática de la mecánica que avanza por encima del empirismo práctico de la cultura arábica.

El reconocimiento de una física por encima de la cosmología de la cosmología crono-contextual determina el éxito de la generación de nuevos

pensamientos y teorías acerca del universo, considerando los sistemas observables y particularizando las interacciones fundamentales en aquellos factores posiblemente tangibles o aquellos de carácter intangible, el dispuesto mundo de lo natural perceptible y lo que puede tomarse como invisible y en referencia, apreciables o despreciables, dependiendo directamente del enfoque y perspectiva del investigador.

La mecánica y las proporciones constantes de cuadrados como un infinito menor a uno natural, por encima de cualquier afirmación de una matemática infalible, de este modo se da la estructuración de la nueva visión de una ciencia realmente basada en la investigación mediante las experiencias sensibles sin que el observador sea protagonista de la fenomenología que se autofecunda en la naturaleza, marcando con este estilo una notable diferencia con el proceso inductivo al conocimiento, logro logístico atribuido a Francis Bacon (1620), pero que solo procura en su momento una clasificación y organización de datos, no obstante de la confiabilidad dudosa debido a la obligatoria percepción del observador, es sin duda un antecedente transcendental de los estudios descriptivos que la ciencia moderna y contemporánea usan con mucha frecuencia, incluso en la presentación de formas académicamente recomendadas para la operacionalización de variables cualitativas fundamentadas en su nomenclatura del quehacer científico, así como principalmente en las cuantitativas como ha de suponerse. Obviamente no por esto se puede restar crédito a la matematización no abstracta, en tanto posiblemente hipotética de Galileo, de allí su reconocimiento no solo en la astronomía, sino en la física como ciencia natural, en la práctica y redundante de su esquema etimológico que pueda darse por sentado, tanto así como en la filosofía y su magnífica retrospectiva epistemológica crítica sobre la escolástica absolutista.

La opinión:

La expresión radical que se estructura desde lo interno de las creencias, los dogmas, los temores, las ideas y ambiciones, en su intento de armonizarse sobre las estructuras intelectuales, forjan los cimientos y erigen las columnas de un pensamiento necesariamente sesgado a una teoría para cada fenómeno. En esta vía el reconocimiento internalizado de las creencias, principalmente religiosas en el aspecto de creer en un ser perfectamente desarrollado por si mismo que rige todo lo que existe en el río del tiempo, sin un alpha o un omega determinado.

A pesar de la noble intención de dignificar la transcendencia de Galileo en la fundación no programada de la nueva ciencia, lo que de facto se conoce como tal por varios escritores en el campo de la filosofía y la física, es de carácter revelador, citar en esta pilar de las estructuras intelectuales del pisano, como es preciso, de forma puntual algunos de los aspectos analizables en su caso si pudiese llamarse judicial, alimentándose desde 1613 y ejecutado a partir de 1633, sin duda por su espíritu innovador y de grandes pasiones académicas, hecho que lo llevo a que a sus 25 años de edad ya fuese reconocido como un prodigioso catedrático de lo que en la actualidad son las universidades italianas, siendo importante resaltar que dichas instituciones estaban plagadas de una fiebre aristotélica-eclesiástica.

Galileo Galilei no es como suele señalarse erróneamente, un representante histórico del ateísmo, al contrario se le conoció como un hombre muy cercano al organismo clerical, el mismo que pese a las comodidades que alega el Vaticano, el confinamiento en contra de su voluntad fue lapidario para su libertad plena como investigador, hostigado por defender la teoría copernicana expuesta en ***De Revolutionibus Orbium Coelestium*** (la revolución de las orbitas celestes) publicadas en 1543, la cual si bien no representa con excelencia el conocimiento actual acerca del universo, ya plantea la descripción de un sistema circular concéntrico en el que la tierra gira alrededor del sol, formulando un modelo ofensivo para el

absurdamente defendido por los académicos de dicha época, el geocentrismo aristotélico, aun condicionado por el desconocimiento de Galileo del trabajo de Kepler en su publicación **Misterio Cósmico** en 1597, a pesar de que éste, admirador del laborioso estudio de la mecánica y las herramientas de observación astronómicas del italiano procuró conseguir su apoyo investigativo, pero ya la soberbia de él estaba afianzada en una disputa conceptual contra los intereses de los jesuitas, en las dos décadas citadas; dicha querrela de carácter radical no se afirmó sobre la tarea apasionada de concretar una idea que derrumbase los pseudo-conocimientos de la fe creacionista, sino en la relevancia que para este padre de la ciencia moderna, desde su ego profesional representa la opinión del investigador, la cual debe estar libre de prejuicios y de límites nomológicos que pretendan atrofiar la llamada lógica cartesiana, basada según se supone, estructuralmente en el quehacer innovador y autoedificante del mismo personaje, en la cual se desprecia la posición déspota del planteamiento de un conocimiento de propiedades absolutas.

De este modo, **recensione** (la opinión) resulta esencial para la comprensión de Galileo como fundador de la cinemática, la mecánica matematizada, quien como buen conocedor de valiosas herramientas literarias, formula en sus *Diálogos* una estrategia en la que con la exposición de diversos argumentos favorables o en contra, logra llevar sus ideas hasta el punto de generar la duda razonable, no solo en los académicos e intelectuales conservadores de su tiempo sino en el vulgo, logrando un no reducido número de admiradores y silentes auspiciadores en diversas regiones hasta donde llegaron las discusiones de Salviati, Sagredo y Simplicio, personajes de su imaginario cotidiano, dando libertad a las opiniones de aquellos que disfrutaron la revolución de las ideas sin pretender la constitución de un nuevo orden religioso o cultural.

El manejo de **los graves** le permitió mediante la experimentación y la definición de la relación intrínseca entre las causas naturales y sus efectos

visibles o no, ante el carácter sensible del investigador, la consolidación de las verdaderas bases de los conceptos de **“La Gravedad”** diferenciando con delicadeza:

- La fuerza de gravedad: determinada por el peso, el cual está determinado por la cantidad de masa presente en el grave (cuerpo denso), más en ningún caso por las otras características que son percibidas por los sentidos del observador, tales como el color, la temperatura, la textura o la estética del mismo, ya que sin la presencia explícita del hombre, el cuerpo es atraído (solo descendentemente) por la naturaleza hacia su suelo.

- La aceleración de gravedad: las observaciones en sí mismas no hubiesen permitido fecundar la concepción de un movimiento acelerado, así que se denota una importante intervención de su apasionado espíritu matemático, gracias al cual encontró mediante mediciones cronológicamente sutiles, patrones de variación in crescendo de la rapidez de un cuerpo en descenso, así como de forma simétricamente inversa en elevación vertical, siendo el grave afectado por la misma tendencia natural y no producto del ímpetus aristotélico ya descrito.

- La ley de la gravedad: si bien no se consigue en las publicaciones de galileo las más mínimas insinuaciones de un sistema complejo de propiedades geo-magnéticas el cual determine el porqué de la acción natural de atracción indiscriminada de los cuerpos densos, si se halla con claridad el desprecio total de la idea del peso con propiedad de ligereza, presente con ahínco en la tesis del estagirita, así mismo, así mismo define que los cuerpos sin importar su masa, experimentan la misma variación de rapidez de ascenso y descenso, aunque no experimentó en diversos espacios geográficos.

- La concepción del vacío: se reformula indicando que más que un obstáculo o un estímulo, es una propiedad constante de la materia en su visión atomista adoptada de Demócrito, Leucipo y Platón (filósofos de la escolástica griega defensores de la teoría atomista) aunque considerablemente perfeccionada, hasta el punto el punto que lo general, el vacío también puede comprenderse como una característica especial de un espacio natural modificado, en el cual la forma del grave no afectara la visión y la acción real de su comportamiento cinemático; de allí el experimento mitificado del yunque y la pluma acelerados de forma simultánea y sin ventaja alguna de uno con respecto al otro en su descenso desde la misma altura, sin efectos aerodinámicos que afecten.

Entonces considerando lo anterior, se formula en el presente razonamiento epistemológico el beneficio de la duda en cuanto a la originalidad de las ideas de Newton con respecto a la gravedad, dejando por sentado en el trabajo galileano incluso las bases cognitivas de lo que hoy día se conoce como la segunda ley newtoniana del movimiento o ley de Fuerza-Masa. No es un planteamiento que promulga el desprestigio de la indudable genialidad del inglés, sino la exaltación por méritos que no es generalmente otorgada a la personalidad de Galileo Galilei.

La forma:

El estilo único del filósofo de la naturaleza es una tarea bastante compleja de desarrollar; no obstante, la perspectiva desde donde el pisano observaba la realidad, así como su auto-establecida opinión y su excelsa soberbia que lo incitaba a la procura del respeto de la ajena, pero sin abandonar la influencia dialéctica adoptada de Platón; le permitió definir la forma en que su pensamiento se consolidó, aquí descrita en tres tópicos fundamentales: la forma en que desarrolló su vida plena en la investigación,

la forma en que expresa sin egoísmo en su trabajo los conocimientos adquiridos en ella; y la forma en que envuelve en el ideario inédito de sus posiciones acerca del mundo y el universo creciente para dicha época de límites finitos.

La investigación galileana es una verdadera fuente de inspiración para los sucesores, estudiosos de la física infante hasta la actualidad en desarrollo. No es en sumo una posición personal presente en este pequeño análisis epistemológico prenewtoniano, la sugerencia de considerar la físico pisano como figura de orientación aún en las nuevas tendencias tecnológicas y científicas de la actualidad, ya que la pasión que lo identificó como un ser innovador en diversos campos de la filosofía natural no están enmarcados en el rango de la normalidad, sino en los cánones de lo extraordinario.

Galileo sin temor de comprometer su propia integridad física, dedicó los períodos de tiempo que consideró necesarios para la maduración de sus ideas y el desarrollo de los métodos y herramientas, concebidos no solo para el discernimiento de la falsedad tradicional, sino también para el establecimiento de nuevos pilares del conocimiento, con la humildad plena de no considerarlos absolutos o finiquitados. El devenir cotidiano de este precursor de la ciencia se concentró en la estructuración de un método para interpretar la codificación matemática que la naturaleza misma le ofrecía para el establecimiento inequívoco de la relación como necesidad entre la acción como origen de una obligada consecuencia, de modo que en retrospectiva aun sin lograr descubrir las verdaderas causas del movimiento, no incluye como Newton, en su misión de complementar tal empresa, algunos años después de su muerte, las fuerzas, ya que éstas a su vez si bien pueden intervenir en la naturaleza mecánica de los graves, también tienen un origen, por lo tanto, es por comprensión filosófica deductiva, el efecto determinado de alguna causa, o un conjunto de ellas en las cuales no es imprescindible la participación de algún actor de la naturaleza, aunque en esencia son factores considerados por Galileo como parte de los misterios

necesariamente estimulantes que ofrece el universo en su desconocida extensión. De allí puede comprenderse que la concepción de la dinámica desde su visión, se expresaría:

“La dinámica es la rama de la filosofía natural que procura el estudio de los graves, considerando las fuerzas que intervienen en su desarrollo” no siendo posible citarlas como las causas generatrices.

De forma muy puntual, cada método súper empírico ideado por este hacedor de pensamientos y conceptos, caló en su vida personal tanto como en sus espacios de labor académica, aun reconociendo lo realmente despreciable de la participación del investigador en el proceso de experimentación, desde el punto de vista de la causalidad fenomenológica, como en la visión cuantitativa de acciones intervinientes en la percepción de la realidad; de allí surge su pasión por la invención de instrumentos de observación, medición y registro de datos, inalterables por la creencia o teorización previa de sus acompañantes, observadores e incluso con tenacidad de sí mismo.

La invención del telescopio o alargavista aunada a la pérdida de capacidad visual, es solo una pequeña muestra de tan avivada pasión señalada a priori. En su haber hay un gran número de inventos que hasta hoy se consideran medianamente conocidos y comprendidos; entre ellos está **la bilancetta**, en la cual se estructuró el estudio de una mecánica de fluidos basado en las reflexiones de Arquímedes, pero jamás mejor interpretadas hasta la llegada de Galileo, quien se internó metafóricamente en la mente de éste otro genio, a través de sus no muy claros textos atenienses. Otro gran invento de gran transcendencia para la forma en el que el prodigioso italiano transformó su *modus vivendi* en su *modus operandi*, en la investigación de la cinemática de los cuerpos de peso real y materia densa, es el **plano inclinado** en el que comprobó planteamientos esenciales para la mecánica moderna, así mismo demostrando la relación matematizada no encajonada estrictamente en un componente geométrico como planteaba Aristóteles,

sino nomológicamente definida desde sus observaciones objetivas, como un suceso de carácter simultáneo en el que los cuerpos sin importar su masa o tamaño, son acelerados en el mismo índice creciente, variando a mayor su rapidez cada vez más, hasta que la longitud de la herramienta o el espacio natural que cumpla dichas características la limite. En definición, los graves han de comportarse de la misma manera en fenómeno directo descendente, es decir, en caída libre, considerando que al interactuar con una superficie, esta incrementa la rapidez en intervalos de tiempo semejantes, al servir como medio de conducción de los cuerpos, pero al mismo tiempo de obstáculo entre ellos y su precipitación común de los mismos hacia el suelo.

Los arietes de potencia mecánica con los que procuró el lanzamiento de proyectiles, permitió el establecimiento de controles de diferenciación de la rapidez e impulso inicial de vuelo de los mismos, bien usados por el italiano en su valiosa costumbre de despreciar la importancia del observador como causa inherente al hecho, pero no de veedor de la transparencia con la que se estudian los fenómenos. Mediante su análisis de estos movimientos determinó cinco posiciones estratégicas para la toma y registro de datos, descubriendo la trayectoria parabólica que hoy día reconocemos como un desempeño lógico de los proyectiles y no el cuarto de luna (llamado así el cuarto de circunferencia) descrito por el *ímpetus* aristotélico e irónicamente defendido por los académicos europeos del siglo XVI y XVII. En esencia, la forma en que Galileo desarrolla hábitos inéditos en sus investigaciones tanto como en su vida, estructura sin lugar a dudas las bases de la fenomenología de lo causal que en la actualidad no solo identifica a la física, sino a sus disciplinas afines y demás ciencias experimentales.

*Cuando se busca profundizar en **la forma** en que el mencionado científico decide expresar sus conocimientos al vulgo, denota un alto nivel de humildad que algunos historiadores le han negado debido a la soberbia praxis de la defensa de las ideas ante otros intelectuales contemporáneos, tanto como ante sus persecutores jesuitas, no obstante de sus acusaciones*

de perjurio y las supuestas abjuraciones estratégicas y burlescas del oriundo de Pisa.

De este modo, cuando se analiza las principales publicaciones, sin importar la complejidad de la temática en cuestión, se observa que encontró un estilo prosaico o dramáticamente histriónico para aflorar en sus guiones las pistas para aquellos que con el beneficio de tener la ventaja de leer, pudiesen encontrar las luces del conocimiento, derribando las barreras nocivas cimentadas en pre-saberes, aventajados en las circunstancias del día a día y las labores que más que otro tipo, eran por excelencia mecánicas por esfuerzo físico y quizás aliviadas por algunas herramientas, de modo que al expresar sus diálogos en el idioma italiano más informal posible, rayando en un coloquio respetuoso y evadiendo el tan bien calificado latín, considerado en ese entonces la lengua académica por obligatoriedad, permite al colectivo italo hablante acceder a dos fuentes de crecimiento intelectual.

En primer lugar, Galileo consideró como fuente el conocimiento de ideas con propósitos de enseñanza-aprendizaje legítimos e independientes a la legislación despótica del concejo jesuita, quienes definían de acuerdo con sus intereses que algunos expresarían de tipo económico y políticos aún sobre la fe, promoviendo una revolución académica en la que la noción creciera desde la grey, hambrienta de saberes del mundo que la rodeaba y el cielo que la cubría; en otro aspecto, considerando que Galileo fue un artista del análisis filosófico, lo que lo llevo a comprender lo mejor de cada antecesor que logró descubrir, en el caso de Platón como se describió brevemente antes, un exquisito estilo dialéctico que alimentado con su creatividad, le otorgó el dominio de la semántica que lleva al lector a la reflexión, la cohesión con sus experiencias cotidianas, el reconocimiento de la importancia de la disertación de ideas opuestas y aún así conseguir nuevos aprendizajes, permitiéndoles el beneficio de la duda hasta el nivel de estimular la experimentación y atacar la credulidad incondicional.

Esta singular forma de propiciar la generación de nuevos conocimientos, permite recordar los estilos y teorías observadas en tesis como el aprendizaje significativo de Ausubel, el aprendizaje como proceso socio-cultural de Vistgoski e incluso la personalidad fresca de la epistemología de la naturaleza de Gastón Bachellard, pudiéndose interpretar como vestigios galileanos y que se deben formular como elementos obligatorios en la praxis eficiente del docente de física de la actualidad, entre otros tópicos no mencionados. Por último sin restar valor a todas las acciones de Galileo Galilei, la forma en que envuelve al colectivo italiano y un gran número de europeos en su pertinente conjunto de ideas, considerando sus valiosos aportes en la historia de la ciencia, gana con ella un importante grupo de seguidores y autodenominados discípulos que más que en cantidad, se les reconoce por la calidad e influyentes en la transmisión oral y su complicidad en la escrita, de los diálogos e investigaciones de mecánica y astronomía, aún sin el imprimatun de urbano VIII.

La mecánica prenewtoniana, es un campo muy enriquecido por las diversas formas en las que Galileo reconoció el movimiento como un elemento ineludible en la filosofía natural, desde el desaparecido *De Motu*, una obra desafortunadamente desaparecida casi en su totalidad, redactada por el pisanos en su juventud, en la cual según Bassols y Domingo (2003) en su obra "Galileo: Vida, pensamiento y obra" indican que este revolucionario filósofo del oscurantismo presentó sus primeras ideas y pensamientos opuestos a Aristóteles, negando que la materia tuviese una composición elementaría fantástica, defendiendo el atomismo de algunos pensadores de la escolástica; además presenta sus conocimientos adquiridos a través de la experimentación con planos inclinados, así como la caída libre, de los cuales se logró conocer más a través de los diálogos ya mencionados y señalados a priori, desarrollados como se cree ya en su madurez.

La bilancetta ovvero discorso del Sig. Galileo Galilei in torno all'arteficio che usó Archimede nel scoprire il furto dell'oro nella corona di

Herione (título interpretado como el discurso del mencionado científico sobre el discurso de Arquímedes sobre el artificio usado por Arquímedes para descubrir el robo de oro de la corona del Rey Herón), es una obra muy curiosa que se registra como escrita a sus 22 años de edad, pero publicada dos años después de su fallecimiento. En este escrito explica su apreciación juvenil acerca del principio de Arquímedes, indicando ya una excelsa profundización de su intelecto, dado que dicho trabajo se reconoce como la primera efectiva y correcta interpretación de las ideas del filósofo ateniense e indica como comprender como trabajara y medir los volúmenes irregulares de cuerpos sumergidos en un líquido, la fuerza de empuje constante hacia abajo gracias a su densidad mayor a la del medio, sin desviaciones la idea de ligereza aristotélica y de allí las luces para la demostración de sus ideas inéditas sobre la existencia de la unidad estructural fundamental de la materia.

Casi al final de la vida de Galileo, sobre todas las expectativas y contra acciones de la inquisición, Louis Elzevier publica en Leiden la compilación general de los avances y descubrimientos de su amigo pisano, en una obra llamada “***Discusiones y anotaciones sobre las dos nuevas ciencias***” lo citado ya como sus diálogos que se reconoce en la historia de la física como el legado altruista más revelador.

El péndulo es un instrumento es un instrumento que representa la armonía isocrónica de la naturaleza. Como herramienta galileana se le confiere el reconocimiento como la primera herramienta para la medición de intervalos de tiempo sin la necesidad de la intervención de la luz o conteos inexactos del reloj de arena; este permitió en una posteridad no muy lejana la comprobación demostrativa del fenómeno rotacional del planeta Tierra, así mismo el diseño por efecto de lo que en el transcurrir del tiempo se conoció como el reloj tradicional. En el campo de la física da origen a los estudios primarios del movimiento armónico simple, que a pesar de las limitaciones físicas de Galileo (debilidad motriz y sus deficiencias visuales debido a sus

apasionadas observaciones astronómicas), no impidió que con apoyo, sus enseñanzas directas e indirectas se avanzara mas en estos tópicos, bases conceptuales que permitieron que Hooke identificara que sin importar la masa o el peso del cuerpo suspendido, independiente de la longitud del cordal que lo sostiene, el conteo cronológico puede definirse como constante y por lo tanto cuantificarse, reconociendo los patrones que más adelante señaló en diversas ecuaciones.

Citando los estudios de la palanca, fundamentado también en el pensamiento arquimedeano, determino mediante sus propias experimentaciones que la modificación del punto de apoyo influye directamente en la cantidad de esfuerzo necesario para la realización de una tarea que procure un desplazamiento puntual en el extremo de una barra rígida y uniforme, concluyendo la importancia de las proporciones no ideales de la palanca que afectan el equilibrio, así como de carácter ideal que determinan los conceptos que dan nacimiento al **momento**, en la que la relación porcentualmente directa entre la fuerza y la distancia garantizará la estabilidad estructural, incluso más allá de una maquina simple. Estos apuntes fueron asimilados excelentemente por Newton años después, por lo tanto se le reconoce al italiano como otro de los aportes sustanciales al estudio de la dinámica y la estática.

En el campo cinemático, la estricta aplicación de la idea de un reposo observacional, conscientes en la actualidad de la dinámica constante micro estructural y de gran modo imposible para Galileo saber de ella, le permitió bajo una estricta relación de proporciones geométricas y lineales, matematizar el movimiento de los planos inclinados, trayectorias horizontales, verticales, tangenciales e incluso parabólicas y circunferenciales, avanzando mas allá de las abstractas conclusiones de Aristóteles, Apolonio e Euclides, iluminando el estudio del movimiento circular en intervalos uniformemente acelerados, así como la simetría cronológica del

período de ascenso de un cuerpo lanzado verticalmente hacia arriba on respecto a su trayectoria descendente en caída libre.

Es sumamente interesante desarrollar un estudio particularizado de las proposiciones, teoremas y corolarios presentados en sus discusiones y anotaciones..., como un estímulo para la profundización en la verdadera cuantificación y comprensión geométrica experimental del movimiento; en esencia es una temática que merece la atención del docente de física en cualquiera de sus niveles de ocupación a la enseñanza, reconociendo el proverbio gnóstico epistemológico que afirma: “el conocimiento es un digno camino, el cual jamás se termina de recorrer”. De esta forma solo se da una noción que la presente es una investigación en proceso, así como el estudio de la mecánica de los cuerpos en el universo, cada vez con mayor grado de complejidad.

5.2. CONCLUSIONES.

Si bien, a lo extenso de este capítulo se han presentado particularmente un conjunto considerable de conclusiones, es pertinente expresar en la generalidad un cúmulo de ideas finales, no con las pretensiones de redundar en lo expuesto *a priori*, sino en pro de satisfacer la necesidad de esclarecer la naturaleza misma del pensamiento del autor luego de su humilde trabajo de investigación y análisis en los últimos años, sumergiéndose en las fuentes idóneas más asequibles.

El lector que dedique horas de su atención a las anteriores letras podrá considerar un conjunto de objeciones animadas por lo que puede ser llamado en este contexto, sus pre-saberes, pero lejos de considerarse un agravio, ha de observarse como una oportunidad plena de luz hacia un nuevo nivel de conocimientos, impulsados por una visión historicista, someramente Bersongniana, es decir, reflexiones personales sobre las visiones e impulsos de la psiquis casi íntima de los gigantes mencionados,

considerándose no redundante reafirmar que es la expresión de no pocos años de reflexión por parte del presente autor.

La conciencia de que en el contexto académico existen grandes pensadores, hoy en la actualidad subvalorada, permite percibir que en las palabras publicadas en la presente investigación, puede existir una estructura renovadora para muchos profesionales de la física, a los cuales se inducen a desarrollar sus propios estudios, animarse a iniciar sus propias reflexiones, pero sobre todas las cosas a derribar aquellos muros de contención, opuestos a los nuevos conocimientos, barreras erguidas sobre la credulidad del conocimiento científico y dogmático, así como en la resistencia a los cambios que tanto caracteriza a los profesionales de la docencia que no desean salir de su zona de confort.

En este sentido, un gran soñador de la Vela, de la naturaleza vertical y filosóficamente ígnea del conocimiento humano cuando renuncia a las ataduras de los preconceptos o definiciones aprehendidas, Gastón Bachelard, siempre insiste en sus textos, en la necesidad de entender que no se comprende nada en su totalidad, que el investigador epistemológico (aunque ambas expresiones sean comprendidas como inherentes una a la otra), debe partir de aceptar que aquello que cree que conoce está más cerca de los errores, de la falsedad que de la verdad absoluta, de lo contrario no está preparado para afrontar un nuevo reto en el que pretenda crecer en conocimientos renovadores de su ideario y biblioteca mental, pero tampoco debe ser crédulo de todo lo que parezca atractivo en las nuevas fuentes intelectuales.

De este modo, se deja a criterio de los lectores, la evaluación de los posibles aciertos o errores de redacción, mas no de la estructura de fondo de las ideas, las cuales solo llevan a la reflexión y es la psiquis de cada investigador la que permite que acceda a ellas, pero se considera un notable éxito si de alguna manera se transforman los hábitos de aprendizaje de aunque sea, una sola persona.

5.3. RECOMENDACIONES.

Luego de las anteriores conclusiones, el autor considera que las recomendaciones se deben expresar como simples sugerencias para ahondar en el camino filosófico del conocimiento científico, siendo quizás estas palabras unas líneas que aviven la sed de descubrir entre párrafos olvidados, las ideas clave para la expresión de nuevas formas de percibir la física, amalgamando lo clásico y lo vigente.

Si bien un gran número de autores publicaron diversos estudios en Latín o sus idiomas naturales (lengua madre) y se cuentan con algunas traducciones de dichos trabajos al español, es importante cuando una idea no esté claramente comprendida, escrudiñar en lo posible en los textos de carácter original, interpretando con delicadeza las posibles intenciones de la expresión de la idea del científico o filósofo estudiado, analizando cuidadosamente cada posibilidad por separado, hasta lograr concebir cual encaja mejor en su preferencia personal pero sin descartar totalmente las demás interpretaciones.

Mas que una sugerencia, para finalizar se presenta una resumida explicación del estilo del presente autor, que mediante el esfuerzo enfatizado en encontrar las fuentes más cercanas a la originalidad de la presentación de las investigaciones, también dedicó un tiempo nada reducido a desarrollar un análisis del contexto social, cultural e incluso religioso de los protagonistas, en este caso, del estudio prenewtoniano del movimiento, que aunque no se mencionan a profundidad en la presente obra, estos conocimientos permitieron construir un perfil psicológico hipotético de dichos precursores, facilitando la selección de la interpretación de los idearios más cónsonos con los objetivos planteados y las metas propuestas en el presente análisis epistemológico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarado, L. (2000). ***Criterios Metodológicos para la elaboración del Trabajo de Investigación bajo el Enfoque Cuantitativo***. Caracas. Ediciones Universidad Rómulo Gallegos. 1era Edición.

Altarejos, P (2005) ***Filosofía de la Educación***. Buenos Aires, Editorial Galatea.

Arias, F. (2007). ***El Proyecto de Investigación***. Guía para su Elaboración. Caracas. Editorial Episteme.

Ausubel. (1993) ***Psicología Educativa***. Un punto de vista cognoscitivo Editorial Trillas, México.

_____ (1997) *Psicología Educativa*. Un punto de vista cognoscitivo; Décima reimpresión, Editorial Trillas, México.

Bachellard, G (1973). ***Epistemología***. Editorial Anagrama. Barcelona.

_____ (1974). *La formulación del Espíritu Científico*. Ediciones Siglo XXI. Buenos Aires.

Colmenares y Delgado (2008). ***La correlación entre rendimiento académico y motivación de logro: elementos para la discusión y reflexión***. (Documento en línea) disponible:<http://publicaciones.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/600>. . [Consulta: 2010, septiembre 09].

Hessen, J (1977). ***Teoría del Conocimiento***. Editorial Lozada. Buenos Aires.

Kant, E(1974 - 1976). . ***Crítica de la Razón Pura***. Tomos I y II. 8va. Edición.
Traducción por Del Perojo Editorial Lozada. Buenos Aires.

Piaget (1981). ***La formación del símbolo en el niño***. Fondo de cultura
Económica. México.

KRELL, H. (2010). ***La Resistencia a los Cambios***.

Morillo, F. (2009). ***Dominio epistemológico de los docentes del área de ciencias naturales***. Universidad de Carabobo- Venezuela .

Platón. ***La Republica***. Traducción Editorial Espasa - Calpe (1963) Madrid.

Tamayo, M. (2005). ***El proceso de Investigación Científica***. México.
Editorial Noriega. Limusa.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL; 2007). ***Manual de Trabajo de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales***.
Caracas. Ediciones de la UPEL.

Vigotsky, L (1978) ***Pensamiento y Lenguaje*** .Madrid .Paidos