



# ALTAmira

REVISTA ACADÉMICA

**AÑO 2 NÚMERO 5 2014**  
PUBLICACIÓN TRIMESTRAL. ABRIL-JUNIO. TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO.







## DIRECTORIO

Mtro. Jesús Ruíz Barraza  
Rector de la Universidad de Tijuana

Maestro Rodolfo González Castro  
Director de Planeación y Desarrollo  
Académico

Alberto Montes Lepe  
Editor

Alejandra Moreno Acevedo  
Diseño Editorial

## ARTICULISTAS

Dr. Luis Alberto Álvarez Aldaco  
Dr. Víctor Manuel Martínez García  
Mtro. Luis Ángel León López  
Dr. Cándido Aguilar Díaz  
Dr. Alejandro García Galván  
Mtro. Rodolfo Sergio González Castro

## ÁRBITROS ACADÉMICOS EN ESTA EDICIÓN

Dr. Fernando Flores Velázquez  
Dr. Juan Jesús Velazco Orozco  
Dra. Margarita Alonso  
Dra. Marta Nélide Ruiz  
Dr. Joaquín González Álvarez

## CONTACTO

altamira.cut@gmail.com  
www.issuu.com/altamiracut  
www.cut.edu.mx

DOI: 10.15418.

## LEGAL

ALTAMIRA REVISTA ACADÉMICA. Año 2, No. 5, abril - junio 2014, es una publicación trimestral editada y publicada por el Centro de Estudios Superiores de Baja California, S. C., avenida "J" No. 1010, Colonia Altamira, Tijuana, Baja California, C.P. 22054, Tel. (664) 687-9412, www.cut.edu.mx, juricut@gmail.com. Editor responsable: Juan Alberto Montes Lepe. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2014-021719064000-203, ISSN en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Departamento Editorial de la Universidad de Tijuana, Alejandra Moreno Acevedo, avenida "J", No. 1010, colonia Altamira, Tijuana, Baja California, C.P. 2254, Fecha de última modificación, 7 de mayo de 2014.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos o imágenes de la publicación sin previa autorización del Centro de Estudios Superiores de Baja California, S. C.

## EDITORIAL

El presente número de la revista Altamira presenta destacados trabajos investigativos desarrollados por académicos de la Universidad de Tijuana en un ejercicio multidisciplinar y en coordinación con otras instituciones de educación superior.

El primer texto es *Implementación de un modelo psicométrico para el diseño de exámenes criteriosales a gran escala y pequeña escala en los diferentes niveles educativos*, desarrollado por el Dr. Luis Alberto Álvarez Aldaco.

El autor, nos ofrece una revisión a la implementación de este tipo de instrumento, teniendo siempre como objeto el incremento del aprovechamiento educativo en los distintos niveles escolares.

A continuación, se encuentra *Instituciones de Enseñanza Superior (IES), Estudio de caso: Escuelas y facultades de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Sinaloa y posgrados del Centro de Estudios Superiores del Sur de Sinaloa*, un trabajo del Dr. Víctor Manuel Martínez García.

En él se desarrolla un análisis del papel que cumplen las instituciones de educación superior en el desarrollo de profesionistas integrales que se insertarán al entorno laboral.

El siguiente artículo es *Hacia una tipología de los valores humanos*, desarrollado por el Mtro. Luis Ángel León López y el Dr. Cándido Aguilar Díaz.

Los especialistas abordan las complejidades sociales que involucran a la actividad humana en condiciones determinadas de su desarrollo y propone una serie de conceptos sobre los valores humanos.

El Dr. Alejandro García Galván, aporta a la edición *La construcción de la confianza ciudadana en el marco de la seguridad pública*.

El trabajo hace un análisis sobre la percepción de seguridad que tiene la población en un contexto de violencia, y explica las variables de dicha construcción de la realidad.

Por último, publicamos el interesante texto *Teoría de gravedad "energy-wave": El origen* del Mtro. Rodolfo Sergio González Castro.

El autor hace una audaz aportación a la teoría de la gravedad que no deja indiferente a ningún conocedor del tema.

A quienes realizamos este esfuerzo académico y editorial, no nos queda más que agradecer su interés e invitarlos a ser partícipes de la reflexión académica plural que proponemos en la Universidad de Tijuana.

# CONTENIDO

06. Implementación de un modelo psicométrico para el diseño de exámenes criteriosales a gran escala y pequeña escala en los diferentes niveles educativos.  
*Por Dr. Luis Alberto Álvarez Aldaco.*
20. Instituciones de Enseñanza Superior (IES). Estudio de caso: Escuelas y facultades de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Sinaloa y posgrados del Centro de Estudios Superiores del Sur de Sinaloa.  
*Por Dr. Víctor Manuel Martínez García.*
28. Hacia una tipología de los valores humanos.  
*Por Mtro. Luis Ángel León López y Dr. Cándido Aguilar Díaz.*
40. La construcción de la confianza ciudadana en el marco de la seguridad pública.  
*Por Dr. Alejandro García Galván.*
- Teoría de gravedad “energy-wave”:  
50. El origen.  
*Por Mtro. Rodolfo Sergio González Castro.*



# IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO PSICOMÉTRICO PARA EL DISEÑO DE EXÁMENES CRITERIALES A GRAN ESCALA Y PEQUEÑA ESCALA EN LOS DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS.

Por Dr. Luis Alberto Álvarez Aldaco.\*



Fotografías: Braulio Lam

ALTAmira Revista Académica de la Universidad de Tijuana.  
No.5/2, abril-junio, 6-19, 2014  
ISSN: 2007-6584, DOI:10.15418/ALTAMIRA5002

\*Coordinador del Centro de Investigación, Universidad de Tijuana, Campus Ensenada.  
Mail: luis.alvarez@cobachbc.edu.mx  
Fecha de envío: 19 de diciembre de 2013. Fecha de aprobación: 29 de marzo de 2014.

### Resumen.

La presente investigación pretende iniciar el desarrollo de exámenes de gran escala de referencia criterial, alineados con el currículo en el ámbito de las competencias, así como, el diseño de exámenes en pequeña escala (para el aula). Los antecedentes de la investigación son un conjunto de procedimientos desarrollados previamente para diseñar exámenes, elaborar especificaciones de reactivos y construir los ítems correspondientes. Así, la propuesta consiste en desarrollar, operar y evaluar dos conjuntos de procedimientos complementarios: uno para realizar la validación de los ítems y cada uno de los diversos procesos mediante el juicio de expertos y versiones de test de logro educativo, otro para analizar los datos derivados de su aplicación y para elaborar reportes de resultados a los destinatarios de la información.

Una vez desarrollados, el conjunto completo de procedimientos se articulará para integrar un modelo psicométrico coherente para desarrollar pruebas, el cual será concebido como un espacio psicométrico tetra-dimensional que representa el proceso de construcción y validación de un examen. El modelo se representará a través de una tabla de cuádruple entrada, en la que interactúan las siguientes dimensiones o planos: **temporal, metódico, de producto y calidad técnica**.

Para efectos del desarrollo de una prueba, las interacciones entre estas cuatro dimensiones, prefiguran la operación progresiva de un conjunto de procedimientos curriculares, psicométricos, estadísticos y de otros tipos, durante determinado tiempo, hasta generar ciertos productos parciales, que satisfagan determinados estándares, criterios y medidas de calidad técnica.

Se considera que los procedimientos que integran el modelo y los materiales desarrollados para su operación, constituyen un recurso importante para apoyar los esfuerzos recientes que han surgido en el país para elaborar pruebas de logro educativo de gran escala; particularmente los que se realizan en instituciones de educación media, media superior y en universidades públicas y privadas, que han emprendido la evaluación colegiada del aprendizaje, así como los iniciados por los institutos estatales de evaluación y las direcciones de evaluación en los estados, en el contexto de la educación que se ofrece.

**Palabras Clave:** Exámenes criterioles, evaluación, modelo psicométrico, niveles educativos.

### Abstract.

This research intends to initiate the development of large-scale tests criterial reference aligned with the curriculum in the area of expertise as well as the design of small-scale tests (for the classroom) . The background research is a set of procedures previously developed for designing tests, develop specifications of reactive and build the corresponding items. Thus, the proposal is to develop, operate and evaluate two sets of complementary procedures: one to perform the validation of items and each of the various processes through expert judgment and test versions of educational achievement , another to analyze data derived your application and to prepare reports results to the recipients of the information.

Once developed, the full set of procedures will be built to integrate a coherent model for developing psychometric tests, which will be designed as a psychometric tetra-dimensional space representing the process of construction and validation of a test. The model is rendered through a fourfold table entry, wherein the following dimensions or planes interact: **temporal, methodical, product and technical quality**.

For purposes of developing a test, the interactions between these four dimensions, prefigure the gradual operation of a set of curriculum, psychometric, statistical and other methods, for a certain time, to generate some partial products that meet certain standards, criteria and measures of technical quality.

It is considered that the procedures that make up the model and materials developed for operation, are an important resource to support recent efforts that have emerged in the country to produce evidence of large-scale educational attainment; particularly those conducted in institutions of secondary education, upper secondary and in public and private universities that have undertaken the collegiate learning assessment and those initiated by the National Institutes of evaluation and assessment addresses in the states, in the context of education offered.

**Keywords:** Criterion-referenced tests, evaluation, psychometric model educational levels.

## Planteamiento del problema.

La implementación de la reforma diversos sistemas de evaluación pretenden que todos los subsistemas educativos cuenten con instrumentos estandarizados, que permitan certificar el logro de los aprendizajes de sus estudiantes. Por lo cual, es posible desarrollar un modelo psicométrico referido a los estándares psicométricos nacionales e internacionales definidos por la APA (2010) y el Joint Committee on Testing Practices (1994), para esta clase de instrumentos.

Para tal implementación se utilizará el modelo propuesto por Nitko (1994, 2004), el cual incluye tres módulos, y los desarrollados por Álvarez (2012), los cuales hacen referencias a la validación de cada una de las etapas y la validación de ítems a través del jueceo; de modo que es posible contar con un modelo psicométrico completo que permite desarrollar pruebas de referencia criterial alineadas al currículum y que satisfagan los estándares de calidad a nivel nacional e internacional.

Por lo tanto, la implementación de los exámenes tienen un impacto en la vida de los estudiantes, este puede ser bajo, como en el caso de los exámenes que los maestros ponen a los alumnos para dar seguimiento al aprovechamiento de los cursos, o puede ser alto, como ocurre con los exámenes nacionales (ENLACE, PISA, PIRS, EXCALE) cuya aprobación determina la elegibilidad del estudiante para continuar avanzando. Es

claro entonces que, cuando los resultados de un examen pueden afectar a los estudiantes de una manera definitiva, se espera que los instrumentos de medición cumplan con todos los estándares de calidad pertinentes.

Así, el proceso de construcción de un examen criterial constituye uno de los eventos más del proceso evaluativo, ya que es esencial, garantizar algunos de los aspectos de calidad, validez y confiabilidad de la prueba (Hambleton, 1988, Jornet y González, 2009), pero aún así, es necesario dar mantenimiento al instrumento en forma continua, realizando estudios de su dificultad, discriminación, consistencia y estabilidad de los reactivos que conforman la prueba.

Para concluir con este apartado, el problema principal de este estudio se plantea a través de la siguiente premisa:

“El diseño y validación de un modelo psicométrico que permita implementar exámenes criterios de gran impacto alineados al currículum en competencia para los diferentes sistemas educativos”.

## Dimensión del problema.

En el caso del NMS los estudios evaluativos en el país son aún escasos, coyunturales y de alcance limitado. En diversos documentos que forman parte de la literatura reciente relativa a la investigación educativa nacional, se comenta la falta de una cultura de la evaluación generalizada y en particular una

escasa investigación sobre la evaluación del aprendizaje (Jackson, 1993; Martínez, 1995 y Valenzuela, 2005).

Estos indicadores revisten una importancia fundamental, porque afectan a todo el Sistema Educativo. Respecto a esta situación, se puede señalar, que una de las limitantes radica en que el desempeño escolar del alumno depende exclusivamente de las calificaciones que otorgan los profesores, al respecto, no existen evidencias de validez y confiabilidad de los instrumentos que el profesor utiliza para evaluar a sus estudiantes. Si bien, se han reforzado ciertos aspectos de la evaluación con la implementación de los exámenes semestrales, todavía se carece de suficientes instrumentos para evaluar sistemáticamente el trabajo escolar (SEP, 1996, 2001).

Por ello, resulta necesario que las instituciones educativas perfilen con mayor nitidez la vocación regional y las ventajas comparativas en cuanto a la operación de programas educativos, mediante el uso de algunos mecanismos de evaluación efectivos que subrayen la necesidad de la autoevaluación del desempeño institucional, junto con la evaluación externa de profesionales independientes o de una institución gubernamental supervisora, así como la transparencia en sus procesos, a través, de la comunicación a la sociedad de los resultados y de la calidad de los procesos educativos involucrados.



### Preguntas de investigación.

¿Será la falta de un modelo psicométrico lo que limita el diseño de exámenes criteriosales a gran escala alineados al currículum en competencias?

¿El diseñar un módulo para la validación de reactivos a través del juicio de expertos y otro para el análisis de datos e informes de resultados, mejorará el diseño de exámenes criteriosales a gran escala?

### Justificación.

En México, el NMS se ha caracterizado por tener una gran diversidad de currículum, sin embargo, con la puesta en marcha de la reforma en sus diversos momentos, la SEP realizó un profundo cambio curricular que tiene como propósitos principales fortalecer los diferentes niveles educativos con un Marco Curricular en competencias en los diversos ámbitos del conocimiento, cuyo objetivo esencial es mejorar la educación en el país.

No obstante, poco se sabe acerca de la operación de tal currículum. De hecho, las modificaciones curriculares efectuadas forman parte de un contexto más amplio como es: educación para la vida, enseñanza en competencias, diversidad en los procesos de evaluación, entre otros. A partir de este preámbulo, existen algunas razones que justifican la realización del estudio evaluativo de gran escala para monitorear la calidad del aprendizaje en los diversos niveles educativos:

- En México se da inicio a un proceso de evaluación nacional, sin embargo, se carece de un modelo psicométrico acorde a los distintos niveles educativos.
- El proceso de la reforma, requiere certificar los aprendizajes a través de un modelo válido y confiable que apoye la diversificación educativa.
- Poco se sabe acerca de la operación del nuevo currículum en competencias que se adoptó a través de la puesta en marcha de la reforma educativa en el país.
- Se desconoce el desarrollo de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores referidos en las competencias genéricas y disciplinares.

El estudio se ubica en una perspectiva nacional caracterizada por la urgente necesidad de transformación productiva, respecto a la cual la educación juega sin duda un papel preponderante. En la actualidad, la educación debe tener prioridad entre las estrategias nacionales promotoras del desarrollo.

## Fundamentación teórica.

La presente investigación surge de la necesidad de crear una cultura de la evaluación, misma que ha surgido a partir de las exigencias de tener un sistema de calidad de la educación media (Martínez, Backhoff, Garduño y Tirado, 1995, y Velázquez, 2000), sin embargo, en el país la falta de instrumentos de gran escala para evaluar el aprendizaje, propician que la SEP promueva la creación de un consorcio de universidades para elaborar pruebas de alta calidad, aunque finalmente dicha propuesta no logra consolidarse, para 1996 la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), decidió continuar con dicha iniciativa a través de un programa institucional de investigación sobre la educación superior, con el desarrollo de un proyecto para diseñar y pilotear un examen de español destinado a monitorear la calidad del aprendizaje que logran los egresados de la escuela primaria en Baja California (Contreras, 1998, 1999).

En fechas recientes, investigadores del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo (IIDE) de la UABC, llevaron a cabo varios proyectos referidos a la evaluación del aprendizaje, orientados a desarrollar una metodología para diseñar y validar pruebas criteriosales de gran escala alineadas al currículum (Contreras y Backhoff; 2004, Contreras y Hurtado, 2004 y Contreras, Caso, Urias y Rodríguez, 2008).

Por otro lado, la certificación del logro de los aprendizajes en el Sistema Educativo Nacional, pone de manifiesto la necesidad de contar con un modelo psicométrico que permita diseñar pruebas estandarizadas alineadas al currículum para el sistema educativo, ya que no se cuenta con un instrumento de esta naturaleza. Así, para el desarrollo de la metodología se hará uso del modelo propuesto por Nitko (1994, 2004) y Álvarez (2012), el cual contempla tres módulos para la elaboración de pruebas criteriosales de gran escala: el diseño de la prueba, el diseño de las especificaciones de reactivo, además la elaboración de ítems y modelos de exámenes (Tabla 1.1).

Tabla 1.1.- Modelo psicométrico para construir exámenes criteriosales.

Etapa	Procedimientos
1.- Analizar y definir el dominio de resultados que pretende el currículo	Selección y capacitación del equipo diseñador del examen. Análisis del contenido curricular. Elaboración de la retícula del contenido a evaluar.
2.- Desarrollar un plan de evaluación	Capacitación del comité elaborador de especificaciones. Diseño de especificaciones para los ítems.
3.- Producir y validar ítems	Capacitación del comité elaborador de ítems. Elaboración de ítems según las especificaciones. Revisión de la congruencia ítem-especificación. Ensayo empírico y revisión de ítems. Estructuración de una muestra de ítems representativa del dominio curricular. Ensayo empírico de gran escala y revisión de ítems.

Fuente: Nitko (1994, 2004) y Álvarez (2012).

No obstante que esta metodología fue útil para desarrollar pruebas con una mínima calidad técnica en los niveles de educación básica, media superior y superior en Baja California, a la luz de los estándares psicométricos nacionales e internacionales para este tipo de instrumentos (AERA, APA y NCME, 1985, 1993, 1999; Joint Committee on Testing Practices, 1994; Backhoff, Contreras y Larrazolo, 1999; Consejo Asesor Externo, 2000; INNE, 2005; Ornet, 2005 y PREAL, 2010), se vislumbra la necesidad, de generar al menos dos módulos más: uno que permita evidenciar la validación de los reactivos y modelos de examen mediante juicios de expertos, previo a la prueba empírica; y otro módulo para el análisis de los datos obtenidos tras la aplicación a gran escala del instrumento y la elaboración de los correspondientes informes de resultados para los diversos usuarios de la prueba.

Para tal evento, en la (Tabla 1.2), se puede observar: el propósito, las consideraciones y operatividad de los dos módulos propuestos como eje central de la investigación. Así, es posible obtener para cada caso, evidencias de validez a través del juicio de los expertos y contar con un modelo psicométrico más completo.

**Tabla 1.2 Consideraciones para desarrollar el módulo de validación de ítems y módulo de análisis de datos y reportes de salida.**

Módulo	Propósitos	Aspectos a considerar	Operatividad
Validación de cada una de las etapas y validación de ítems por juicio de expertos (docentes en servicio).	-Validar cada etapa del modelo -Garantizar justicia a los examinados. -Contar con evidencias basadas en el juicio de expertos.	-Posterior a cada etapa -Previo a la prueba empírica de ítems. -Alineamiento del curriculum con los ítems. -Ausencia de errores. -Detección de sesgo. -Legibilidad. -Validez cultural.	Panel de expertos multidisciplinarios que emiten juicios en cada etapa del modelo y para los ítems y modelos de examen.
Análisis de datos y elaboración de informes para los usuarios del instrumento.	-Hacer significativa la información obtenida. -Informar de manera apropiada al usuario.	-Análisis de ítems a través de datos empíricos. -Elaboración de informes para: autoridades, jefes de área, directivos, docentes, padres de familia y estudiantes.	Expertos en análisis psicométrico. Técnicos en informática.

Diseñada por el investigador: Álvarez (2010).

Para realizar la siguiente investigación se requiere del apoyo de la institución, en lo que se refiere al desarrollo, implementación y análisis del modelo psicométrico al interior, lo cual deberá de implicar al total de la población de estudiantes que son atendidos en los diferentes campus ubicados en Tijuana, Mexicali, San Quintin, San Luis y Ensenada.

Para la operatividad del modelo psicométrico propuesto, por un lado, se solicitará el apoyo de grupos de expertos en cada una de las asignaturas con las que se esté trabajando, mismos que deberán pertenecer a la planta docente que integra la institución, así como, la participación del grupo técnico del Centro de Investigación, campus Ensenada y el apoyo del departamento de informática. En cuanto al proceso de pilotaje y aplicación de los exámenes criteriosales desarrollados, se aplicarán a una muestra de estudiantes de las diversas opciones que son ofertadas.

El costo de inversión para el proceso de diseño, aplicación, análisis de resultados y elaboración de informes de la prueba referida a un criterio, será financiado con recursos de la Institución y aquellos que se generen por el Centro de Investigación a través de la promoción de cursos cortos y diplomados.

## Objetivo de la investigación.

### General.

Implementar el modelo psicométrico para el diseño, desarrollo e implementación de pruebas referidas a un criterio para la certificación de los aprendizajes en competencias en los diferentes niveles educativos.

### Objetivos particulares.

Validación de las diferentes etapas del proceso utilizando la técnica del jueceo, con lo cual se complementa el modelo psicométrico.

Validación de reactivos alineados al curriculum mediante el juicio de expertos y otro módulo para el análisis de datos derivados de la aplicación a gran escala.

## Metodología.

La presente investigación se aborda a través del paradigma cualitativo de corte descriptivo, con una visión holística, concepto que ha sido utilizado por diversos autores Bogdan y Biklen (1982); Denzin (1994); Lecompte (1995); Maxwell (1996); Glesne (1999); Morse y Richards (2002), quienes reconocen su importancia, las dimensiones ontológicas, epistemológicas y metodológicas. De igual manera, se analiza desde este enfoque los procesos de diseño y desarrollo del modelo psicométrico propuesto por Nitko (1994, 2004) y Álvarez (2012).

Por otro lado, el paradigma positivista Popkewitz (1988), también denominado paradigma cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, ha sido el que ha predominado en algunas comunidades científicas.

Tradicionalmente la investigación en educación ha seguido los postulados y principios surgidos de este paradigma.

En lo particular, la investigación tiene un enfoque positivista, ya que, se centra en la descripción y comprensión en cuanto a la estructura del modelo psicométrico inmerso en el ámbito de la psicometría, su implementación permite desarrollar exámenes criteriosales a gran escala y de alto impacto en el ámbito de las competencias genéricas para el nivel medio superior (OCDE, 2002 y 2007; Comisión Europea, 2010). La recopilación de datos permitirá realizar análisis psicométricos de corte cuantitativo, esto con el fin de validar la validez del modelo a través de los estándares de calidad tales como: la definición del uso, cobertura, exhibición de evidencias de validez y confiabilidad, el uso de procedimientos estandarizados para la administración, calificación e interpretación de resultados, entre otros (Rudner, 1993; Joint Committee on Testing Practices, 1994; Popham, 1990, 2000).

En cuanto a la descripción de los cinco módulos que integran el modelo psicométrico ajustado, se encuentran inmersos en el ámbito cualitativo, así como algunos procesos de validación como es el jueceo por expertos y algunas opiniones de los docentes participantes en la diversas etapas en que se desarrolla el modelo Stake (2008).

No obstante lo anterior, desde que Burstein (citado por Embretson, 1995), anticipó que la evaluación educativa se orientaría a vincular los test de logro con los procesos cognitivos empleados al responder el instrumento, se han dado pasos importantes para conectar la investigación y la teoría del aprendizaje con la teoría psicométrica y el desarrollo de pruebas a gran escala.

Al respecto Cortada (2003), opina que el camino a la investigación en la ciencias cognitivas y la psicometría moderna debe partir de los aportes que en dichos campos han hecho los pioneros: a saber, por el lado de los cognitivistas autores como Chomsky, Piaget, Vigotsky y Bruner (citados por Cortada, 2003); y por el lado de los psicómetros, autores como Spearman, Thurstone, Guildford, Gulliksen, Rasch, y Cronbach (citados por Cortada, 2003). Es decir, que se requiere retomar los trabajos que se han desarrollado al estudiar los problemas relacionados con los procesos psicológicos básicos como la percepción, la memoria o el aprendizaje, también cuestiones complejas como la resolución de problemas, la comprensión verbal, la creatividad o las estrategias de la meta cognición, al igual que los aportes de la psicología, que han conducido al desarrollo de las teorías estadísticas de los test que están disponibles en la actualidad.

Por otro lado Snow, Lohman, Embretson, Bejar y Messik (citados por Lai y Griffin, 2001), ven promisorio la idea de integrar un modelo psicológico cognitivo con un modelo de respuesta al ítem, pues consideran que puede ayudar a construir un nuevo fundamento para una teoría de los test más elaborada.

De especial interés son los trabajos de autores como (Colls, 1990; Mislavy, 1993), quienes consideran que los estudiantes aprenden al estructurar y reestructurar continuamente sus marcos de referencia sobre el conocimiento para poder acomodar el nuevo conocimiento y que esas estructuras representan diferentes niveles de comprensión de un concepto; por lo que, los ítems de los test deben tomar en consideración la variedad de tipos y niveles de comprensión que tienen los examinados de los conceptos; las investigaciones de Embretson (1995); Embretson y Reise (2000), quienes se han enfocado en la demanda de las tareas que imponen diferentes requerimientos al procesamiento cognitivo de los ítems de un test, lo que resulta esencial para determinar los procesos cognitivos que subyacen a la ejecución; así como los planteamientos de Bejar (1993), quien propone una modelación generativa de respuestas para crear test basados en un modelo psicológico, mediante el cual se define con precisión el constructo y los indicadores, así como el proceso de respuesta de los examinados.

Un aporte significativo en este sentido, lo representa el uso de taxonomías del dominio cognitivo como las desarrolladas por Marzano (2000, 2003); Costa (2000); Anderson y Krathwohl (2001), pues orientan de manera específica el desarrollo de las tareas evaluativas o ítems, al aclarar la manera en que los niveles de dominio y comprensión deben poseer los estudiantes de los conceptos y procedimientos que establece el currículum, están relacionadas con los tipos de pregunta que son capaces de responder. Así, la información que se obtiene a partir de la respuesta al ítem constituye un indicador valioso del tipo de demanda cognitiva que está involucrada en la tarea evaluativa.

Otro aporte relevante en este contexto, es el análisis de contenido de los conceptos y procedimientos involucrados en el aprendizaje, para efectos de diseño de los ítems, el cual surge de modelos conceptuales cognitivos como los propuestos por Bruner (1988); Novak y Gowin (1988); Ausubel, Novak y Hanesian (1993).

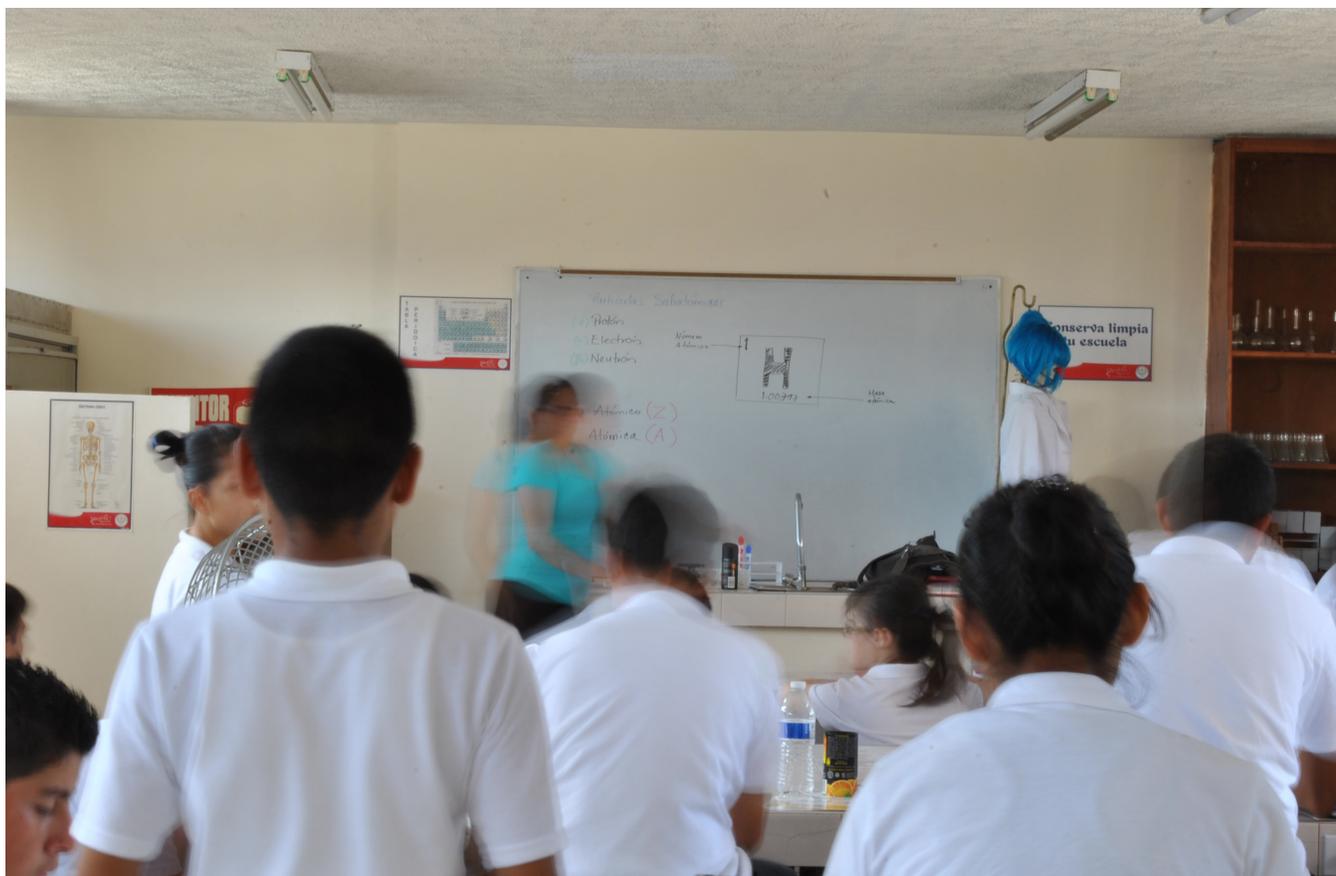
A partir de la naturaleza de la investigación, se optó por la selección de un enfoque mixto, a lo cual Hernández, Fernández, y Baptista (2010), consideran que este enfoque representa el más alto grado de investigación o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo. Sin embargo, para Ferrer (2007), es la complementación de los enfoques, ya que cantidad y calidad no son más que aspectos complementarios de un mismo hecho. Es posible precisar que en una investigación es imprescindible cualquiera de estos dos enfoques.

La investigación está inmersa en ambos enfoques, ya que la aplicación del modelo psicométrico permitirá analizar las mediciones obtenidas de la ejecución del alumno a través del análisis psicométrico, con lo cual se establecen una serie de conclusiones referidas a los resultados obtenidos de la operacionalidad. Además el uso de instrumentos altamente estructurados como los estandarizados para la obtención de datos, tienen un importante apoyo en el tratamiento estadístico de la información. En cuanto a la validación del modelo, desde el enfoque cualitativo, se establece a través del juicio de expertos para cada una de las etapas del proceso, estos datos se recolectan sin medición numérica (Hernández y cols, 2010).

## Diseño de la investigación.

La presente investigación se desarrollará en el CUT, campus Ensenada. Para lo cual, se utilizó el modelo psicométrico propuesto por Nitko (1994, 2004), y complementado con los dos módulos diseñados por Álvarez (2010). Es una investigación mixta, se fundamenta en un esquema deductivo y lógico; formula supuestos para solucionar problemas, se caracteriza por ser de tipo experimental, mide ciertos rasgos y los analiza a través de técnicas estadísticas, por otro lado, utiliza instrumentos con preguntas cerradas para obtener evidencias durante el desarrollo del modelo.

Ambos paradigmas emplean procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos para generar conocimiento; sin embargo, el proceso cualitativo es secuencial y probatorio, cada etapa precede a la siguiente con orden riguroso y pretende intencionalmente acotar la información. Es un trabajo de intervención de carácter prescriptivo, el cual pretende adaptar un modelo que permita desarrollar exámenes criteriosales a gran escala dentro del ámbito de las competencias.



### Selección de la muestra.

El método utilizado para la selección de la muestra de esta investigación será de tipo no probabilística, ya que representa el universo de la población que integra la comunidad estudiantil de la institución. La muestra fue intencionada, posterior a la selección, se efectúa la aplicación al total de la población y posteriormente, se procede al análisis estadístico de los datos generados con los cuales se elaboran los diversos informes para los usuarios del modelo.

### Unidad de análisis.

Para el desarrollo de las diversas etapas de la investigación se trabajará con los profesores de los diferentes campus de la Institución, a quienes se les convocará para su participación en las actividades que implican el desarrollo de los tres módulos del modelo psicométrico. Cabe mencionar que para validar cada una de las etapas, se utilizarán evaluadores expertos.

Los criterios que se utilizarán para la selección de los profesores son: ser maestro asignado a las materias en proceso, estar en activo; tener amplio conocimiento del currículum, contar con un alto grado de compromiso institucional y responsabilidad para el trabajo académico. Además de estos requisitos, se consideraron otras características que les permitirán participar como diseñadores o especialistas de las pruebas criterioles. A pesar de que los profesores que participan en el proceso no son especialistas en el diseño de exámenes criterioles, si cuentan con gran experiencia en el ámbito educativo, con una reconocida trayectoria laboral y docente por parte de la institución.

### Procedimiento para el diseño de las pruebas criterioles.

La implementación del modelo psicométrico a partir de la integración de las fases complementarias como parte de la tesis, permite desarrollar de manera sistemática la elaboración de pruebas criterioles de alto impacto, siguiendo una metodología que permite asegurar la calidad técnica del instrumento ya que exige estándares internacionales y nacionales para este tipo de instrumento, así, se describen cada una de las fases que integran el modelo:

#### a) Primera fase.

##### Comité coordinador del examen.

Está integrado por docentes especialistas con amplia experiencia en el desarrollo de pruebas criterioles de gran escala, conocimiento en las áreas del diseño, análisis curricular, manejo de las teorías del aprendizaje, la psicometría, la estadística, la comunicación, el uso de software especializado y bajo un cronograma de actividades previamente estructurado, se hace la planeación general de las diversas actividades para la administración del proceso evaluativo.

La función de los coordinadores del examen, es garantizar la calidad técnica del proceso y los productos. Para ello, elaboran diversos materiales, participan en la selección y capacitación de los comités del examen, proporcionan asesoría técnica, revisan los trabajos y los productos generados en cada comité, entre otras acciones que establece el modelo.

### Selección de los integrantes para cada uno de los comités.

Para seleccionar los participantes que integrarán los diversos comités, se identifican algunas características como: especialistas en su área, conocimiento general del currículum, docente en activo, reconocida responsabilidad, trabajo en equipo, entre otras. Además, se sugiere un lingüista, cuyas funciones será cuidar que toda la documentación que se genere a lo largo del proceso de construcción del instrumento resulte clara, correcta y significativa para los distintos destinatarios; y más importante aún, velar que no se incremente innecesariamente la complejidad cognitiva de las tareas evaluativas a que serán sometidos los examinados, como producto de los usos del lenguaje. Los participantes se convocarán a través del Centro de Investigación. Cada comité se integrará de diversos especialistas, a quienes se les capacita en un curso, se les entregan los materiales correspondientes a la fase de desarrollo y se procede al desarrollo de las actividades que demanda cada una de las fases del modelo.

### Análisis del contenido curricular.

Consiste en identificar y hacer evidente el contenido curricular implícito en la documentación, para lo cual, se realizan las siguientes acciones: a) identificar los resultados importantes pretendidos por el currículum. La intención es dejar claro lo que es importante para quienes planearon el currículum; y b) considerar de manera preliminar las acciones de evaluación. Aquí, los especialistas analizan el contenido de los programas de estudio en competencias a la "luz" de la experiencia acumulada y seleccionan aquellos contenidos que catalogan como esenciales, importantes o aislados.

### Elaboración de la retícula.

Identificado y consensuado el contenido sobre el cual se desarrollará el examen. Es registrado en una tabla de doble entrada, en las columnas, se anota los bloques y en los renglones los ejes, sub-ejes o líneas de formación en que se organizan o se desagregan los contenidos que aparecen en los programas de estudios. El análisis de los contenidos se realiza a través de la reticulación (Robredo, Ledezma, y Alvarado, 1983; Lozares, Verdi y López., 2003; Campos, 2005; González, Martínez, Marín y Bañuelos, 2009), la cual permite mostrar de manera gráfica los contenidos, las relaciones de servicio entre ellos cuyo producto notable es una retícula o modelo gráfico.

### Validación por jueceo.

Para validar la estructura y contenido de la retícula, se implementa la fase de jueceo, mismo que permite verificar la calidad técnica con que fue elaborado, así cómo, constatar que los contenidos del programa fueron desagregados para realizar un análisis evaluativo y seleccionar aquellos contenidos que serán evaluados durante el proceso de implementación de la prueba.

### b) Segunda fase.

#### Especificaciones para los ítems.

Antes de elaborar las especificaciones para los ítems, es necesario que el comité revise los documentos generados por el comité anterior: a) retícula de la asignatura, b) tabla de especificaciones y c) tabla de justificaciones. Se busca identificar las razones por las cuáles el comité diseñador del examen determinó que contenido debería ser evaluado en el examen, las razones pueden ser de orden disciplinario, pedagógico, cognitivo o de algún otro tipo. En general, tanto los contenidos que fueron considerados como esenciales, como los importantes que fueron insaculados hasta completar la muestra de contenidos que integró la estructura final de la prueba, presentan una justificación curricular explícita.

#### Validación de las especificaciones por jueceo.

Al término de las actividades del comité diseñador de especificaciones, se integra un especialista, docente que no haya participado en ninguno de los comités. Esto permite su imparcialidad al momento de verter opiniones referentes a las especificaciones diseñadas para este fin. El objetivo primordial es el juicio del especialista, mismo que permite mejorar y reforzar las acciones que se solicitan a través de la especificación, ya que su claridad y orientación será el eje central del diseño del contenido de la prueba.

### c) Tercera fase.

#### Elaboración de ítems.

Esta fase es el producto de las actividades anteriores, es aquí donde se estructura el contenido de la prueba, misma que es guiada por los elementos que integran las especificaciones, siendo el insumo para realizar esta actividad. Para la elaboración de los reactivos se requiere que los integrantes revisen la especificación, incluye realizar un análisis detallado de los elementos que integran el documento.

Tras haber revisado cuidadosamente la documentación, los integrantes procederán a elaborar los reactivos del examen, de conformidad estricta con su especificación. Para ello llevarán a cabo las siguientes acciones: se firma un acuerdo de confidencialidad por parte de los integrantes del comité elaborador de ítems, quienes por esa vía se comprometen a no dar a conocer a otras personas ajenas al comité los ítems y modelos de examen o los resultados de las evaluaciones que en él se lleven a cabo y se distribuirán las especificaciones de ítems, de tal manera que cada uno de ellos se adscriba a elaborar los reactivos para los cuales tenga el perfil más apropiado y elabore aproximadamente el mismo número de ítems.

#### Validación de ítems por jueceo.

Al concluirse su elaboración, los reactivos serán sometidos a un análisis psicométrico, una revisión de contenido, secuencia lógica y pedagógica, contra el currículum, de igual forma con las especificaciones correspondientes. Esta revisión la llevará a cabo de manera formal el especialista que se sume a este comité, en este momento resulta necesario poder consensuar los ítems que cada miembro elaboró.

Así, una vez que han sido elaboradas las versiones acordadas de cada ítem especificado, los ítems resultantes serán validados a través de un formato con el cual se analiza la correspondencia del reactivo con la estrategia evaluativa apropiada, la correspondencia del reactivo producido con el nivel de complejidad cognitiva al que se determinó que el examinado deberá dominar el contenido.

#### Ensayo empírico de la prueba.

Posterior al jueceo de los ítems elaborados, el modelo psicométrico solicita un ensayo empírico del instrumento a una población de estudiantes por prueba estructurada, es decir, participan alrededor de 540 estudiantes en esta fase del proceso.

#### Aplicación de la prueba a gran escala y revisión de ítems.

La operatividad de la aplicación de la prueba a gran escala, es efectuada por el Centro de Investigación, campus Ensenada, es quien proporciona el instrumento de manera personal a cada uno de los directores de los diversos campus que conforman la institución.

### d) Cuarta fase.

#### Validación de la prueba por juicio de expertos.

Para la validación de ítems de la prueba mediante juicios de expertos, se consideran las propuestas que diferentes autores consideran, como son las de Popham (1990); Nitko (1994, 2004); Nelson y Solano (2000); Solano, (2002); Hambleton (2005) y Solano y cols (2001, 2003, 2005 y 2006). Así, el comité coordinador entrega a los integrantes del comité evaluador las versiones de examen y les solicitan que respondan al examen como si fueran los propios examinados. Este procedimiento tiene como propósito que quienes van a evaluar los modelos de examen detecten posibles fallas.

Tras responder la prueba, los integrantes proceden primero a efectuar una evaluación individual de cada reactivo y modelo de examen, después a registrar las observaciones en la sección correspondiente del formato para la evaluación de la prueba. Al concluir la evaluación individual, los integrantes se constituyen en un panel de expertos para llevar a cabo la evaluación grupal de los ítems y modelos, hasta alcanzar el consenso respecto a cada uno de ellos.

Los resultados de tales análisis que realiza individualmente cada miembro, se registran en las secciones correspondientes del formato de evaluación junto con otros comentarios que se consideren necesarios. Así, se aplica un cuestionario con el objetivo de recabar evidencias de validez relacionadas con el instrumento diseñado y usado para certificar el logro de los aprendizajes de contenidos curriculares en competencias por los estudiantes. La muestra correspondiente está conformada por 90 especialistas que participan en las diferentes etapas de diseño del instrumento criterial.

#### e) Quinta fase.

##### **Análisis de datos y elaboración de informes.**

El análisis psicométrico de los modelos de examen se realiza a partir de los datos derivados de su aplicación a gran escala, tienen como propósito efectuar una valoración y aseguramiento de su calidad a la luz de estándares de calidad agrupados en dos áreas de control: calidad técnica de cada ítem y calidad de las calificaciones de las versiones de la prueba. (Nitko, 1994; Assessment Systems Corporation, 1997; Verhelst, 2004 y Linacre, 2008).

Finalmente se elaboran los informes para los diversos usuarios del instrumento, para lo cual, se consideran los siguientes componentes: las puntuaciones referidas a un criterio, se analizan y reportan en términos de puntajes brutos o en porcentajes de aciertos (alto, medio y bajo). De igual manera es posible usar figuras, gráficos, pictogramas y esquemas para mejora la legibilidad y hacer más atractivo el reporte.

El informe incluye breves resúmenes y descripciones con el objetivo de aclarar la ejecución a los usuarios de los resultados como son: autoridades educativas, directores de área, directores de plantel, docentes, padres de familia y alumnos. Es recomendable utilizar apenas unas cuantas páginas, sin embargo, varían en cuanto a la cantidad de información que se requiera. (Albiero, Ingoglia y Coco, 2006).

#### **Bibliografía.**

- Albiero, P., Ingoglia, S., y Lo Coco, A. (2006). Contributo all'eddattamento italiniao dell'interpersonal reactivity index. A contribution to the Italian validation of the interpersonal reactivity index. *Testing Psicometria Methodologies*, 13, 107-125
- Aldana, A. (2008). Desarrollo de un procedimiento para la evaluación de ítems mediante el juicio de expertos. Tesis para obtener el grado de maestra en Ciencias Educativas. Ensenada, B. C.: Universidad Autónoma de Baja California.
- Álvarez, L., y Miramontes, A. (2009). Comportamiento de la Deserción y Reprobación en el Colegio de Bachilleres del Estado De Baja California: caso Plantel Ensenada. En: Memoria del X Congreso Nacional de Investigación Educativa. México: COMIE.
- American Psychological Association (APA). (2010). APA Publication Manual. Sixth Edition. Publication Manual of the American Psychological Association, Sixth Edition American Psychological Association.
- Anderson, L y Krathwohl, D. (2001). *Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Education Objectives*. New York: Logman.
- Armstrong, C. (1989). *Developing and documenting the curriculum*. USA: Allyn and Bacon.
- Assessment System Corporation. (1997). *User's Manual for XCALIBRE for Windows: Marginal Maximum-Likelihood Estimation Program*. St. Paul, MN: Author.
- ATTESTS. (2006). Why Use Ítem Response Theory. Consultado el 20 Noviembre del 2010 en: <http://www.attest.org/WhyIRT.htm>.
- Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1993). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

- Backhoff, E.** (2005). Mesa Pública de Análisis sobre Evaluación Educativa. Exámenes de la calidad y el Logro Educativo (EXCALE). La Nueva Generación de Pruebas del INEE. Consultado el 24 de noviembre del 2010 en: <http://www.multimedia.ilce.edu/inee/pdf/mesaexcale.pdf>
- Backhoff, E., Contreras, L y Larrazolo, N.** (1999). Estándares de Calidad de los Exámenes de Gran Escala: el Caso del EXHCOBA. Simposio: Estándares de Calidad de Gran Escala. Memorias del V Congreso Nacional de Investigación Educativa. México: COMIE.
- Backhoff, E., y Contreras, L.** (2007). Evaluación del Aprendizaje y Ranking Escolares. *Revista Educación* 2001. XII, 142.
- Baker, F.** (2001). *The Basics of Item Response Theory*. College Park, MD: University of Maryland. ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation. A generative approach to psychological and educational measurement.
- Barrón, C.** (1992). Reflexiones en torno a las tendencias en la formación del Pedagogo. *Perfiles Educativos*. (57, 58). México: CISE, UNAM.
- Bejar, I.** (1993). A Generative approach to psychological and educational measurement. En N. Frederiksen, R. J. Mislevy e I. I. Bejar (Eds.). *Test Theory for a new generation of tests*. pp. 323-358. Hillsdale, NJ: LEA.
- Berk, R.** (1984). *A Guide to Criterion- Referenced Test Construction*. Baltimore. The Johns Hopkins University Press.
- Bogdan R. y Biklen, S.** (1982). *Qualitative research for education*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bond, L.** (1994). *Reaching for New Goals and Standards: The Rol of Testing in Educational Reform Policy*. Policy Talks. Illinois, North Central Regional Educational Laboratory.
- Braun, H., y Mislevy, R.** (2004). *Intuitive Test Theory*. CSE report 631. Los Angeles. CRESST. Center for the Study of Evaluation.
- Bruner, J.** (1988). *Desarrollo Cognitivo y Educación*. Madrid: Morata.
- Campos, A.** (2006). *Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Caso, J., González, J., Contreras, L. y González, M.** (2007). Antecedentes de la evaluación del aprendizaje a gran escala en Baja California. UEE RT-07-001. Ensenada, México. Universidad Autónoma de Baja California.
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. C. (CENEVAL).** (2009). Establecimiento de estándares en un examen criterial. Herrera, O., Benavides, P., y Monroy, C. (2009). Cuaderno técnico 3.
- Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A. C. (CENEVAL).** (2009). Procedimientos básicos para el análisis de reactivos. Chávez, A., y Saade, H. Cuaderno técnico 8. 164 pp. México.
- Coll, C.** (1987). *Psicología y currículum*. México: Paidós Mexicana.
- Coll, C.** (1990). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento México*: Paidós Mexicana.
- Comisión Europea.** (2010). *Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de la vida. Un marco de referencia europeo. Puesta en práctica del programa de trabajo: "Educación y Formación"*. Grupo de trabajo B. Competencias
- Condelli, L.** (2005). *Demonstrating Result: Developing State and Local Report Cards for Adult Education*. Washington, DC: American Institutes for research.
- Congress of the US.** (1992). *Testing in American Schools: Asking de Right Questions. Full Report*. Office of Technology Assessment. Washington. U.S. Government Printing Office.

# *INSTITUCIONES DE ENSEÑANZA SUPERIOR (IES). ESTUDIO DE CASO: ESCUELAS, FACULTADES DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA Y POSGRADOS DEL CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL SUR DE SINALOA.*

*POR DR. VÍCTOR MANUELMARTÍNEZ GARCÍA.\**

## Resumen.

La presente investigación trata sobre el desarrollo de un modelo factorial para la medición de la calidad, aplicado a instituciones de enseñanza superior del sur de Sinaloa. El esquema desarrollado permitirá probar la relación que existen entre la organización escolar, la infraestructura física y el capital humano contrastado con sus indicadores de calidad. Esto con la finalidad de que en algún momento se pueda estandarizar un modelo propio para la medición de la calidad de las instituciones de enseñanza superior del Estado de Sinaloa.

**Palabras clave:** Organización escolar, estructura física, capital humano.

## Abstract.

This research explains the development of a factorial model for quality measurement, applied to higher education institutions in southern Sinaloa. The scheme developed will test the relationship between school organization, physical infrastructure and human capital contrasted with quality indicators. This was done at some point that you can standardize its own model for measuring the quality of institutions of higher education in the State of Sinaloa.

**Keywords:** School organization, physical infrastructure, human capital.

La elaboración de la presente investigación forma parte del plan de estudios del posdoctorado en educación que se desarrolla en la Universidad de Tijuana. En lo que se refiere al trabajo de investigación, a continuación se detalla cómo se aborda y delimita el objeto de estudio que sustenta el presente trabajo.

La inquietud en un principio consiste en detectar un tema adecuado al área profesional donde laboro actualmente, además que tenga pertinencia para la región, con enfoque en el estudio relacionado con la educación superior. Este planteamiento parece atractivo, desde un inicio y es en relación a las Instituciones de Enseñanza Superior (IES) y los procesos que desarrolla.

Esta área laboral cotidianamente desarrolla actividades educativas de licenciatura, posgrados y cursos tipo diplomado para estudiantes y docentes, dando atención a más de 2000 personas, enfatizándose el área físico-matemático en la licenciatura de ingeniería, el área del diseño en la licenciatura de arquitectura y los posgrados en educación. Estas escuelas cuentan con las licenciaturas y posgrados de más antigüedad en la zona sur del Estado dentro de la Universidad Autónoma de Sinaloa y Centro de Estudios Superiores del Sur de Sinaloa, estos elementos con el paso del tiempo han resultado ser relevantes en la región, mismos que caracterizan y dan relevancia a las Escuelas, Facultades de Ingeniería y a CESSIN en Sinaloa. La motivante es tener un conocimiento y evidencias científicas sobre dos líneas de investigación principalmente, que tienen que ver con la gestión escolar (la preocupación por la función de los docentes y su desarrollo profesional) y la práctica pedagógica, (tendencia a la resistencia por parte de los actores y de las estructuras escolares), apoyado en tres dimensiones de análisis:

- Dimensión organizacional.
- Dimensión física.
- Dimensión capital humano.

En referencia a este esquema de aproximación se genera una propuesta de los factores e indicadores a investigar de cada dimensión de análisis, agrupado en una operación de variables la cual se manifiesta a continuación:

Tabla I. Operación de las variables.

nivel 1	Variable dependiente	Medición de la calidad de una institución de enseñanza superior (IES).											
nivel 2	Definición conceptual	Modelo de análisis factorial determinado por diferentes variables, basado en la percepción individual y colectiva de los trabajadores de una institución de enseñanza superior, además de sus índices de ponderación y calidad de la misma.											
nivel 3	Variables independientes dimensiones de análisis	Organizacional (OE)			Física (EF)			Capital humano (CH)					
nivel 4	Factores	A.-actitudinal	B.-procesual	C.-modelo educativo	D.-contexto	E.-roles	A.-características de la DES	B.-recursos educativos	C.-tecnologías de la información	D.-canales de información	A.-calificación académica	B.-competencias	C.-experiencia
nivel 5	Cuestionario												
	Número de ítems representativos 31	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
	Puntaje por importancia	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Valoración total 124	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12

El objetivo principal de este trabajo tiene que ver con generar un reporte con base científica en las líneas de investigación de la gestión escolar y la práctica pedagógica, apoyado en tres dimensiones de análisis denominadas: organizacional, física y del capital humano, con base teórica en el constructivismo estratégico, sociocultural y social en las Escuelas, Facultades de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Sinaloa y Posgrados del Centro de Estudios Superiores del Sur de Sinaloa. Diseñando, desarrollando y operando, estrategias de investigación de campo que permitan obtener datos de validez científica, sobre las dimensiones, factores e indicadores propuestos para la investigación a desarrollar.

En el proceso de construcción de este objeto de estudio se pretende establecer una serie de condiciones metodológicas las cuales darán certeza a las decisiones que tomamos en el proceso de diseño de instrumentos de exploración de campo.

Tabla II. Tabla de condiciones metodológicas.

Condición	Observaciones
Universo	1714
Población	69
Muestra	11 primer AFC
Tipo de muestra	Pequeña, estratificada
Dimensiones	3
Factores	12
Indicadores	31
Escalas de valoración	(1) Muy deficiente (2) Deficiente (3) Óptimo (4) Muy óptimo
Tipo de relaciones	Lineales y aditivas
Elementos sumatorios	Tipo Likert
Parcel	Valor reducido a 1
Nivel de confianza mínimo	90%
Proporción error máximo	10%
Elaboración de gráficas	Excel y SKP
Diagramas	Barras, Gauss
Actores y representaciones	Asignatura UAS = 66.66% Tiempo completo UAS = 21.73 Técnico académico UAS = 5.79%, Tiempo completo CESSIN = 5.79%

La primicia de esta investigación expone que en una IES que se destina un número mayor de elementos dedicados a la organización incluido el equipo directivo, además de contar con una óptima infraestructura-equipo y con un número amplio de docentes altamente capacitados, tendrá que presentar indicadores de alto valor, asociados a la calidad, competitividad, con tasas de egreso y eficiencia terminal por encima del setenta por ciento como lo recomienda ANUIES.

Para demostrar este hecho lo haremos con apoyo de instrumentos cuantitativos para los cuales proponemos una serie de fórmulas lineales aditivas buscando operar tres rubros.

## 2.- Diseño de un modelo factorial.

Características básicas del modelo:

- Que vincule la organización escolar, la estructura física y el capital humano de una institución educativa de nivel superior.
- Que cada institución educativa de institución superior pueda personalizar el modelo.
- Que sea abierto y flexible.
- Que mida los procesos y los resultados que generan.
- Que sea de fácil aplicabilidad.

## 3.- Modelo matemático para la medición de la calidad de una institución de enseñanza superior.

Una vez que se han diseñado todos los conceptos y criterios a tomarse en cuenta para definir el modelo matemático para medición de la calidad educativa de las IES. Se partió de las siguientes formulas:

A.- Fórmula para determinar la Percepción de los Docentes (PE), sobre un centro educativo donde laboran, a continuación se declaran las nomenclaturas de los componentes:

Dónde:

- PE= Percepción docente sobre centro educativo.
- OE= Organización escolar.
- EF= Estructura física.
- CH= Capital Humano.

Para el caso de la percepción docente es:

$$PE=OE+EF+CH$$

Tomando los valores medios se tiene:

Nota: El segmento PE es igual a la sumatoria elevado a "n" donde el límite es 1 igual a  $OE+EF+CH/n$

B.- Fórmula para determinar la calidad de un centro educativo a través de los indicadores arrojados por comités evaluadores acreditados, a este se le denominará Ponderación (PO), a continuación se declaran las nomenclaturas de los componentes.

Dónde:

- PO= Ponderación de indicadores de calidad.
- POE= Población estudiantil.
- PRE= Programas educativos.
- PRA= Programas académicos.
- ET= Eficiencia terminal.
- TUT= Cobertura de tutorías.
- PTC= Profesores investigadores tiempo completo.
- PRO= Profesores perfil PROMEP.
- CAC= Cuerpos académicos.
- CUB= Cubículos de profesores.

Para el caso de la ponderación de la calidad escolar es:

$$PO=POE+PRE+PRA+ET+TUT+PTC+PRO+CAC+CUB$$

Tomando los valores medios se tiene:

Nota: El segmento PO es igual a la sumatoria elevado a "n" donde el límite es 1 igual a  $POE+PRE+PRA+ET+TUT+PTC+PRO+CAC+CUB /n$ .

Nota 2: Todos los componentes de la sumatoria tendrán como valor máximo= .1 a excepción de ET que será para este caso un valor máximo= .2

C.- Fórmula resumida para determinar la calidad de un centro educativo a través de los indicadores arrojados por comités evaluadores acreditados, la percepción del equipo docente y la eficiencia terminal de la institución evaluada a este se le denominará IES de Calidad (IC), a continuación se declaran las nomenclaturas de los componentes.

Dónde:

- IC= Institución de Enseñanza Superior de Calidad.
- PE= Percepción docente sobre centro educativo.
- PO= Ponderación de indicadores de calidad.
- ET= Eficiencia terminal.

Para el caso de determinar a institución de enseñanza superior de calidad es:

$$IC = PE + PO + ET$$

Tomando los valores medios se tiene:

Nota: El segmento IC es igual a la sumatoria elevado a "n" donde el límite es 1 igual a PE+PO+ET/n.

4.- Uso de la formula B, para la aplicación de la ponderación de la calidad de un centro educativo.

Como primer acercamiento se propone por parte del grupo de coordinadores de este proyecto asignar una serie de valores relativos impuestos por el investigador de campo los cuales resultan en forma de una tabla de ponderaciones la cual exponemos a continuación, esto para ubicar a las IES en un mismo plano antes de la aplicación de la fórmula A, entonces esta acción nos permitió homologar y discriminar a las instituciones y dependencias las cuales conforman esta investigación.

Tabla III. Tabla de ponderación (PO). (Basada en formula "B")

No.	Indicadores	ING-MZT	CESSIN	POND.
A	Tipo de estudio	C.P.P.	Auto evaluación	Valor
B	Fecha de estudio	Nov.2012	PE, M.E. y D.E.	PARCEL
	Tabla de Indicadores Institucionales 2012*		2013-SEP.	1
1	Población Estudiantil	1530,P=.096	194,P=0.012	1580=0.1
2	Programas educativos	2,P=0.066	2,P=0.066	3=0.1
3	P.E. Acreditados	50%,P=0.05	0%,P=0.0	100%=0.1
4	Eficiencia terminal	54%,P=0.196	89.0%,P=0.178	55=0.2
5	Tutorías	NA,P=0.0	0%,p=0.0	100%=0.1
6	Docentes tutores	NA	NA	NR
7	Participación de docentes en cursos tutores	NA	100%	NR
8	Seguimiento	NA	100%	NR
9	Exoneración	65	NA	NR
10	Intercambio	10	NA	NR
11	PRONABES	44	NA	NR
12	PITC	15,P=0.035	100%,P=0.1	42=0.1 o 100%=0.1
13	Asignatura	46	0	NR
14	PROMEP	4,P=0.019	0	21=0.1
15	SNI	0	0	NR
16	CA	1,P=0.03	0	3=0.1
17	Doctorado	8	7	NR
18	Maestría	22	1	NR
19	Licenciatura	31	0	NR
20	Hombres	45	7	NR
21	Mujeres	16	1	NR
22	LGAC	2	0	NR
23	Egresados en el extranjero	2	0	NR
24	ANEIC o ASINEA	1	NA	NR
25	Capacitación continua	0	100%	NR
26	Índice de satisfacción estudiantil	NR	NA	NR
27	PITC con Cubículo	100%,P=0.1	0%,P=0.0	100%=0.1
28	Índice desempeño docente	NA	NA	NR
VP	Valor APARCELADO	0.592	0.356	P=1.0

Nota: De los veintiocho índices evaluables se discriminan por importancia según la visión del investigador seleccionando solo nueve, como se indica en la fórmula "B"; En base a estos resultados se establecen las siguientes consideraciones:

Consideración 1: Se establece contacto con los equipos directivos de las escuelas a investigar, siendo la respuesta favorable, Además de esto sólo se toman dos unidades académicas de las presentadas y serán:

A.- Escuela de Ingeniería Mazatlán C.P.P. Noviembre 2012 (Resultado de ponderación 0.592).

B.- Centro de Estudios Superiores del Sur de Sinaloa Auto evaluación 2013 SEPyC (Resultado de ponderación 0.356).

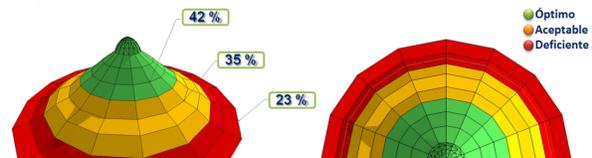
Discriminando a:

- Facultad de Arquitectura Culiacán.
- Facultad de Ingeniería los Mochis.
- Facultad de Ingeniería Culiacán.

Consideración 2: La decisión de incluir estas IES y DES a investigar se da por la razón de la viabilidad, económica y temporal; ya que las dos DES se encuentran a menos de 70 kilometros y se aceptó permitir aplicar los instrumentos de investigación de campo por parte de los líderes académicos y administrativos, pensando también en la utilidad generada para la siguiente autoevaluación y por la riqueza de los datos científicos que promete dicho estudio.

5.- Primer acercamiento resultados.

Al trabajar la codificación de datos se generan inicialmente gráficas de salida sobre percepción; las cuales se determinan por el primer grupo de control, estos datos son ilustrativos y permiten empezar a determinar consideraciones como por ejemplo a través del diagrama tipo GAUSS, el cual nos genera las siguientes primicias dentro de las dimensiones de organización escolar, estructura física y capital humano:



Gráfica 01- Diagrama de percepción.

- I.- El 42% de los encuestados consideran óptimo la OE, EF y CH de la DES.
- II.- El 35% de los encuestados consideran aceptable la OE, EF y CH de la DES.
- III.- El 23% de los encuestados consideran deficiente la OE, EF y CH de la DES.

6.- Segundo acercamiento resultados.

La siguiente tabla es la compilación general de la codificación de datos la cual nos arroja ya los resultados de la percepción y la ponderación para este caso.

Tabla IV. Tabla de resultados.

En cuanto a los resultados de las encuestas y a la percepción docente; los datos se estratifican por categoría del personal y se dan de la siguiente forma:	
Categoría	Percepción
Técnicos académicos tiempo completo	0.7055
Asignatura base	0.5913
Tiempo completo UAS	0.5361
Tiempo completo CESSIN	0.7810
Ponderación	Valor
ING-MZT	0.592
CESSIN	0.356
Categoría	Estratificación y representación
Técnicos académicos tiempo completo	06.20%
Asignatura base	70.70%
Tiempo completo UAS	23.10%
Tiempo completo CESSIN	100.00%
Indicadores con menor y mayor valor de percepción	Valor del indicador
Organizacional, Contexto: Relación con otras IES	0.5000
Físico, Canales, Tipo	0.5000
Físico, Canales, Frecuencia	0.4722
Capital humano, Calificación, Avance programático	0.7500
Capital humano, Calificación, Dominio	0.6944

Nota: En consideración con estos aspectos se hace referencia a los valores de los indicadores que tienen que ver con el avance programático y el dominio de la asignatura por la razón de que la nota más alta se presenta cuando se califican a sí mismos los encuestados.

7.- Tercer acercamiento.

Finalmente nos encontramos con los valores resumidos en tres vías la percepción extraída de los encuestados, la ponderación propuesta por el investigador con referencia a los datos extraídos de las acreditaciones y los comités de postulación incluidas las autoevaluaciones y el valor determinado por la eficiencia terminal de cada una de las DES e IES, quedando de la siguiente forma.

Tabla V. Resultados por rubro.

Rubro/ IES	CESSSIN	ING-UAS
Percepción	0.781	0.585
Ponderación	0.356	0.592
Eficiencia terminal	0.890	0.540

Entonces partiremos a la unificación de rubros como la marca la fórmula "C" para determinar la calidad de un centro educativo (IC). Para este caso tomaremos de base el modelo de rangos y escala de para determinar la calidad de una empresa o institución de García (2007).

**RANGO ESCALA**

- [0 55] INESTABLE** (sin ventaja competitiva)
- [56 -75] ESTABLE** (con poca ventaja competitiva)
- [76 90] ACEPTABLE** (con relativa ventaja competitiva)
- [91 -100] COMPETITIVA** (con mucha ventaja competitiva)

Valores de influencia.

La determinación de los valores de influencia se marca así: (α), (β) y (λ), cuyos valores son como sigue:

$$(\alpha) = 0.20 \quad (\beta) = 0.20 \quad (\lambda) = 0.60$$

El modelo matemático para la medición de la calidad en las IES de la fórmula "C" es como sigue:

$$\begin{aligned}
 &IC = \alpha PE + \beta PO + \lambda ET \\
 &IC \text{ CESSSIN} \\
 &IC = 0.20 \times 0.781 + 0.20 \times 0.356 + 0.60 \times 0.890 \\
 &IC = 0.1562 + 0.0712 + 0.534 \\
 &IC \text{ CESSSIN} = 0.7612 \times 100 = 76.12
 \end{aligned}$$

Nota: según la escala de García (2007), CESSSIN se encuentra en un nivel ACEPTABLE (con relativa ventaja competitiva).

$$\begin{aligned}
 &IC \text{ ING-UAS} \\
 &IC = 0.20 \times 0.585 + 0.20 \times 0.592 + 0.60 \times 0.540 \\
 &IC = 0.117 + 0.1184 + 0.324 \\
 &IC \text{ CESSSIN} = 0.5594 \times 100 = 55.94
 \end{aligned}$$

Nota: según la escala de García (2007), ING-UAS se encuentra en un nivel INESTABLE (sin ventaja competitiva).

A continuación se muestran a manera de enunciados las conclusiones y recomendaciones asociados a este reporte de investigación.

8.- Conclusiones.

- I.- Las IES que optimizan los procesos organizacionales tienen mayores índices de desempeño.
- II.- Los indicadores de las ponderaciones diseñadas tienen relación proporcional con los resultados obtenidos.
- III.- La DES que presenta estrategias de culminación de S.S.U., Certificado y Título (Opción grado superior), presentan mayor tasa de egreso y eficiencia terminal.
- IV.- Las IES que homologan categorías y remuneraciones entre docentes generan mejor percepción de la DES.
- V.- Los canales de información y su frecuencia impactan de manera favorable en el funcionamiento e indicadores de percepción de la DES.

9.- Recomendaciones.

- I.- Retomar e implementar un programa-estrategia enfocada a facilitar los procesos de egreso y titulación.
- II.- Capacitar al equipo directivo encargado de los procesos organizacionales para mejorar el clima laboral y la percepción ante los docentes de su DES.
- III.- Incrementar los apoyos institucionales para la capacitación docente en otras IES.
- IV.- Agilización, simplificación, transparencia y tecnificación de todos los procesos tanto como sea posible dentro la DES.
- V.- Mantener las iniciativas que están funcionando en cuanto a la consolidación de infraestructura y equipamiento dentro de las IES investigadas.

Finalmente se expone este trabajo como herramienta para replicar en las escuelas y facultades de ingeniería de la UAS, esperando que sea sencillo, útil y operable...

### Bibliografía.

- Angulo Estelio; Negrón, Miguel, Modelo holístico para la gestión del conocimiento, *Negotium*, vol. 4, núm. 11, noviembre, 2008, pp. 38-51, Fundación Miguel Unamuno y Jugo, Venezuela.
- Araya, Valeria; Alfaro, Manuela; Andonegui, Martín Constructivismo: orígenes y perspectivas, *Laurus*, Vol. 13, Núm. 24, mayo-agosto, 2007, pp. 76-92.
- Carrera Hernández; Celia, Marín Uribe, Rigoberto. Modelo pedagógico para el desarrollo de competencias en educación superior, *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 11, núm. 1, enero-abril, 2011, pp. 1-32, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Gallego Rómulo; Royman Pérez, Adriana; Gallego, P.; Pascuas, John. Didáctica constructivista: aportes y perspectivas, *Educere*, vol. 8, núm. 25, abril-junio, 2004, pp. 257-264, Universidad de los Andes, Venezuela.
- Ganem, Patricia. Piaget y Vygotski en el aula, *El constructivismo como alternativa de trabajo docente*, ed. Limusa, Año 2010, México.
- García García-Cervigón, Josefina, Reseña de "Innovación docente: Docencia y TICS" de GUILARTE MARTÍN-CALERO, C. (Coord), *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 11, núm. 1, febrero, 2010, pp. 444-445, Universidad de Salamanca, España.
- Gómez, Granell. C. y Coll C. "¿De que hablamos cuando hablamos de constructivismo?", *Cuaderno de pedagogía*, Año 1994, Madrid.
- Hernández Rojas Gerardo, Los constructivismos y sus implicaciones para la educación, *Perfiles Educativos*, vol. XXX, núm. 122, 2008, pp. 38-77, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación, México.
- Luzón Trujillo, Antonio; Torres Sánchez, Mónica. Las lógicas de cambio reformista en la escuela democrática desde el discurso de los docentes Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, vol. 10, núm. 2, 2006, p. 0, Universidad de Granada, España.
- Murillo García, José Luis, Programas Escuela 2.0 y Pizarra Digital: un paradigma de mercantilización del sistema educativo a través de las TICs, *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, vol. 13, núm. 2, agosto, 2010, pp. 65-78, Asociación Universitaria de Formación del Profesorado, España.
- Sáenz del Castillo Ruiz de Arcaute, Andrés Ángel, Las tics y la formación del profesorado: descripción de una experiencia, *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, vol. 8, núm. 2, octubre, 2007, pp. 271-281, Universidad de Salamanca, Salamanca, España.
- Tünnermann Bernheim, Carlos, El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes, *Universidades*, vol. LXI, núm. 48, enero-marzo, 2011, pp. 21-32, Unión de Universidades de América Latina y el Caribe Organismo.

# HACIA UNA TIPOLOGÍA DE LOS VALORES HUMANOS.

---

POR MTRO. LUIS ÁNGEL LEÓN LÓPEZ Y DR. CÁNDIDO AGUILAR DÍAZ.\*

ALTAmira Revista Académica de la Universidad de Tijuana.  
No.5/2, abril-junio, 28-39, 2014  
ISSN: 2007-6584, DOI:10.15418/ALTAMIRA5004

---

\*El primero es Académico de la Universidad de Tijuana (mail: luis.leon\_1969@hotmail.com) y el segundo es profesor titular de la Universidad de Camagüey, Cuba (mail: candido.aguilar.reduc.edu.cu).  
Fecha de envío: 11 de noviembre de 2013. Fecha de aceptación: 9 de abril de 2014.



Fotografías: Luis Gerardo Franco

### Resumen.

El establecimiento de una tipología de valores humanos debe tomar en cuenta dos momentos principales. En primer lugar, el conjunto de las distintas esferas fundamentales de la vida social en la cual se desenvuelve el individuo en un momento y en un lugar determinado.

Aquí hay que tener en cuenta las complejidades sociales que involucran a la actividad humana en condiciones determinadas de su desarrollo, de manera que el individuo pueda asumir adecuadamente las significaciones sociales positivas que les brinda el medio social en el que él se despliega.

En segundo lugar, hay que tener presente la correlación entre todo aquello que existe objetivamente como condiciones del medio social y los intereses, las aspiraciones, los motivos que impulsan al individuo a actuar en ese medio, que es lo que conforma el factor subjetivo. Estos indicadores metodológicos pueden intervenir como fundamento o base del proceso de fortalecimiento de valores en cualquier escenario social y es especialmente significativo en la conducción del proceso formativo en las instituciones educativas.

Palabras clave: Valores, profesionalización, desarrollo, sociedad.

### Abstract.

Establishing a typology of human values must take into account two main stages. First, all the different key areas of social life in which the individual develops at a time and in a particular place.

Here we must take into account the social complexities that involve human activity in certain of their development, so that the individual can properly take positive social meanings that gives them the social environment in which it is deployed.

Secondly, keep in mind the correlation between all that exists objectively and conditions of the social environment and the interests, aspirations, motives that drive the individual to act in that environment, which is what makes up the subjective factor. These methodological indicators can act as the foundation or base of the process of strengthening values in any social setting and is especially significant in driving the learning process in educational institutions.

Keywords: Values, professionalism, development, society.

## Introducción.

El cuestionamiento del ser humano implica tomar en consideración ciertas bases conceptuales que precisen su verdadero contenido. El sociólogo Gallo (1992), define al ser humano como: "conjunto de energías físicas y espirituales que se conjugan para impulsarlo a la acción y realización de las metas y objetivos de la vida". De este concepto se desprende la idea de que la concepción del ser humano no depende esencialmente de su existencia ontológica sino del tipo de relaciones que se establecen a partir de sus fuerzas motrices, a través de las cuales da solución a los problemas que se le presentan en dichas relaciones.

El propio autor a que hemos hecho referencia establece una clasificación de los problemas humanos principales a los que el hombre se tiene que enfrentar y para los cuales tiene que prepararse adecuadamente. Al respecto hace la siguiente propuesta:

- Problemas personales: Los relacionados con la salud, su conducta, las preocupaciones, experiencias sentimentales.
- Problemas de relación: Son los fracasos y conflictos en nuestras relaciones familiares, de trabajo, de estudio, de las amistades, etc.
- Problemas familiares: Los relacionados con el funcionamiento del hogar y el matrimonio.
- Problemas de trabajo: Los relacionados con el entorno laboral.
- Problemas económicos: Se refieren a las dificultades de recursos financieros.
- Problemas culturales: se refieren a la educación y a la capacitación.
- Problemas ambientales: se relacionan con el medio circundante al hombre.

Resulta evidente que para poder dar solución a estos y otros problemas, el hombre necesita adquirir una preparación correcta y precisa, que le permita responder al medio social en que se desenvuelve, a través de la asimilación de ese medio social en términos de valores humanos.

En los momentos actuales se produce un gran interés en la concepción de los valores humanos. Con frecuencia se discute, tanto en círculos científicos, como populares, cuál es el estado en que los mismos se encuentran, si están en crisis, si están deteriorados, o si se han perdido, y no pocos encuentran las causas de este estado en los problemas económicos, políticos, sociales, familiares, etc., a los que hemos hecho mención.

Es por ello que resulta preciso crear mecanismos que permitan el fomento y desarrollo de los valores humanos, pero lógicamente educar en tiempos de escepticismo, en tiempos del post-modernismo, descubrir valores del humanismo en tiempos de desarrollo desigual, de destrucción del medio ambiente, de la infranqueable distancia entre ricos y pobres es un reto sin precedentes, o sea, resulta necesario revisar el problema sobre la formación de los valores, pues pasa a un primer plano y es de interés internacional, por lo que cabría preguntarse, ¿qué entender por valor?, ¿cómo definir valores humanos?, ¿cuáles son los valores fundamentales del hombre contemporáneo?, ¿qué contenido tienen en nuestros días?, ¿cuáles son las vías para su formación y desarrollo? y ¿cómo se clasifican los valores humanos?.



## Desarrollo.

Hay que reconocer que existen valores universales propios de todos los seres humanos y esos valores poseen las características propias de una generación y de un lugar específico del mundo. Por eso el estado de los valores humanos se determinan por la relación que existe entre rasgos comunes a todo ser humano y rasgos específicos propios de una época y de una situación social dada.

El mundo de hoy inmerso en profundas crisis económicas, políticas, financieras y sociales retoma un nuevo redimensionamiento de los valores humanos, pero es necesario primero, identificarlos y determinar cuál es el contenido de ellos en la generación de hoy, en correspondencia con las condiciones en que se vive. Esa es la tarea que tenemos planteada en estos momentos para poner en el lugar que le corresponde, para perfeccionar su actitud y para hacerlo más efectivo en su papel.

A partir de los resultados obtenidos por empresas japonesas y asiáticas, se comienzan a criticar los viejos paradigmas y se introducen otras nuevas formas de gestión donde se concede un peso importante a la participación de los trabajadores en la toma de decisiones, al liderazgo, a la formación de valores sólidos donde prime una visión de futuro, planteándose que la productividad depende esencialmente de dos motores: el orgullo de pertenecer a la organización y el entusiasmo por el trabajo.

Es importante aclarar que el valor humano depende en lo fundamental del medio social en que se desenvuelve el hombre, porque se relaciona con la forma en que se asimilan esas condiciones sociales. De ahí que hay que preparar al hombre para que responda al medio social en que vive y esto está estrechamente relacionado con los valores humanos.

Es importante remarcar la idea de que esta asimilación de las condiciones histórico-sociales se encuentra vinculada a las relaciones interpersonales. El valor humano siempre tiene incidencias en la actitud de una persona hacia otra, derivada de las condiciones en que se producen esas relaciones interpersonales.

Los intentos de encontrar una definición del concepto de valores humanos han tenido lugar desde tiempos remotos.

Al definir la categoría Valor existe el problema de que este término tiene múltiples acepciones desde el punto de vista semántico, por lo que se hace necesario determinar los límites en los cuales se utilizará el concepto.

Por lo que se conoce, el valor se asocia al precio de las cosas, a la importancia de algo, a la utilidad de un objeto o fenómeno de la realidad. Para definir este concepto hay que partir de la relación entre lo objetivo y lo subjetivo. Al tocar la esencia de esta relación, es indispensable encontrar el nexo entre todo aquello que exista independientemente de nuestra conciencia y todo aquello que depende de nuestra conciencia. La teoría acerca de los valores no escapa a esta relación.

En un primer estadio se definieron los valores humanos tratando con absolutismo la esfera subjetiva del ser humano. Así, nos encontramos con una etapa importante del nacimiento de este concepto en el pensamiento de los estoicos quienes definían a los valores humanos como toda contribución a la vida sobre la base de la razón. Se hablaba entonces de los valores de la virtud, la dignidad, la honestidad, etcétera, siempre desde la subjetividad humana.

Otro momento importante lo aporta el pensamiento filosófico de los siglos XVII y XVIII donde se desarrolla el concepto de valores humanos sobre la base de que el valor de todas las cosas es su precio dado por el propio hombre, lo cual presupone la persistencia de una concepción subjetiva del término tal como lo sustenta el filósofo materialista inglés Thomas Hobbes (primera mitad del siglo XVII).

Otra etapa que da continuidad a la evolución del concepto de valores humanos lo encontramos en el pensamiento clásico alemán de finales del siglo XVIII y principios del XIX, donde este concepto se eleva sobre la noción del bien vinculándola con significaciones económicas pero siempre determinados por la posición del hombre como punto de partida, la cual le da permanencia a un enfoque subjetivista del problema.

En la segunda mitad del siglo XIX con la aparición del marxismo, el concepto de valores humanos se abunda sobre la base de la relación del factor objetivo y el factor subjetivo en la esencia humana, es decir, de la correlación entre la vida material y la vida espiritual de la sociedad.



Si analizamos hasta aquí la evolución histórica del concepto de valores humanos se destacan dos momentos importantes: Primero, desde los Estoicos hasta la primera mitad del siglo XIX que sostenían una interpretación subjetiva del concepto y una segunda y profunda etapa a partir de la segunda mitad del siglo XIX hasta nuestros días que sustenta la tesis de analizar el concepto de los valores humanos desde la óptica de la relación recíproca y dialéctica de lo subjetivo y lo objetivo, es decir, lo ven con la unidad y diversidad de la vida espiritual y material de toda la sociedad.

Este nuevo enfoque ha contribuido al esclarecimiento del problema y ha inspirado a importantes y prestigiosos pedagogos, psicólogos, sociólogos al estudio de esta poderosa esfera de la acción humana, a la cual se interesa el investigador en su estudio y profundización.

Así el pedagogo alemán Scholz (1897), sustenta la tesis de que los valores son: "Una relación sujeto-objeto resultado de las valoraciones de un proceso de reflejo específico en la conciencia, que expresa la importancia y la significación de la realidad para el hombre".

Algunos textos de la literatura filosófica contemporánea profundizan en la esencia de los valores humanos destacando el presupuesto de la significación de la realidad objetiva para las necesidades humanas y precisando el carácter positivo de esta significación: Rosental, M. y P. Ludin. (1973).

Afirman que "valores humanos son las propiedades funcionales de los objetos consistentes en su capacidad o posibilidad de satisfacer determinadas necesidades

humanas y de servir a la práctica del hombre, es la significación socialmente positiva que adquieren los objetos al ser incluidos en la actividad práctica humana".

El tratamiento enciclopédico de la filosofía contemporánea propone una definición conceptual de los valores humanos que plantea: "Valores humanos son las determinaciones sociales de los objetos circundantes que ponen de manifiesto su significación positiva o negativa para el hombre y la sociedad". García Guzmán (1995), catedrático de Filosofía del Instituto de Bachillerato Velásquez de Sevilla aporta el siguiente concepto:

"A lo que más se parece el concepto de "valores" es al de "fines", entendido éstos como la causalidad que produce cualquier actividad esencial de los sujetos dinámicos".

Otra interesante interpretación la hace Acosta (1999), consejero de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía:

"Ideales que actúan al modo de causas finales, son por una parte, el motor que pone en marcha nuestra acción y, a la vez, la meta que queremos alcanzar una vez puestos los medios adecuados. Por lo tanto, los valores son finalidades y no medios y, por ello, estimables por sí mismos y no con vista a alguna otra cosa".

Al tomar en cuenta estos elementos el autor se suma a la precisión que hace el filósofo Fabelo Corso (2001), quien señala:

"Valor humano es la significación socialmente positiva que poseen los fenómenos y objetos de la realidad, no cualquier significación, sino aquella que juega un papel positivo en el desarrollo de la sociedad".

Es por ello que los valores humanos se

encuentran históricamente condicionados por las situaciones objetivas que atraviesan las sociedades, lo que provoca que los mismos y su estado constituyan un reflejo de la sociedad que les da cabida. Esto fundamenta el hecho de que en períodos donde las sociedades atraviesan crisis, se produzca un reflejo de las mismas en el sistema de valores que les corresponde. Por ello se pregunta: ¿Existe realmente una crisis de los valores humanos?.

Si se toma en consideración que constituye una necesidad imperiosa de este tiempo, perfeccionar al ser humano, para que pueda responder plenamente a los requerimientos que le plantean las complejidades de la sociedad contemporánea y que con ese perfeccionamiento sí debe lograr una mayor efectividad con los valores humanos fundamentales; la aceptación de crisis de valores en la sociedad debe comprenderse por el hecho de que aún cuando en la sociedad una parte de las personas son portadores de valores positivos, se aprecia que en un número por encima de lo normal sus actitudes no se corresponden con los valores humanos que la esencia del sistema social actual necesita.

Se trata de que en medio de las crisis económicas, políticas y culturales de los pueblos se van acumulando las necesidades humanas donde cada cual irá resolviendo en la medida de sus posibilidades con menor o mayor grado de honestidad, vergüenza, de sensibilidad, de solidaridad, sus problemas personales.

Conformar una tendencia a que las personas resuelvan sus necesidades crecientes sobre la base de la interiorización de un sistema estable de valores humanos producirá el salto necesario que elimine la tendencia negativa que hoy podemos aceptar como pérdida de algunos valores humanos en una parte de la sociedad.

Hay determinados valores humanos, que por su lugar y papel en la sociedad tienden a fortalecerse y otros a debilitarse en dependencia de las condiciones en que se despliega la actividad humana. Y para demostrar esta tesis, la necesidad de transformación del contenido de algunos valores como la solidaridad humana que en tiempos de necesidades e insatisfacciones tiene que materializarse como resultado del sentido de desprendimiento de lo propio, para contribuir con los demás.

En esta misma dirección se puede analizar la sensibilidad humana que ante el hecho real de incrementar los mecanismos de solución de problemas propios se puede debilitar el ser insensible ante los problemas de los demás. Pero también en período de crisis se pueden fortalecer otros valores como la valentía ante las dificultades, la capacidad de resistencia, la disposición de vencer ante metas y objetivos sociales determinados.

## Formación integral y valores humanos.

El problema de comprender el fenómeno de la integralidad en la formación de los profesionales contemporáneos pasa en primer lugar, por la necesidad de identificar el sistema de valores que se jerarquizan en determinadas condiciones de lugares y épocas a nivel de la sociedad, pero este sistema no se determina de forma arbitraria por un conjunto de valores sino que hay que balancear los tipos de valores que se corresponden con el perfil de las profesiones y del ser humano en general.

Resulta necesario que a partir de diagnósticos acertados de los escenarios educativos se puedan priorizar aquellos valores que desde distintos ángulos de la conformación del perfil profesional expresen el criterio de integralidad al que aspira el proceso formativo. Por las razones antes expuestas resulta recomendable hacer estudios teórico-metodológicos acerca del contenido de la tipología de valores humanos.

## Significados sociales y valores humanos.

La vida de los seres humanos discurre ante múltiples alternativas de apropiación de la realidad en las que éstos se desarrollan. Por su esencia social el hombre asume el medio en que vive en términos de significados sociales. Todas las personas necesitan concientizar el significado que para el grupo social a que pertenecen tienen los objetos, procesos y fenómenos que ocurren a su alrededor.

La idea de ver a los valores estrechamente vinculados a la determinante social de los seres humanos es vista así por la mayoría de los estudiosos de este tema. Así, por ejemplo, se encuentran tesis como la siguiente:

*“Los valores constituyen un complejo y multifacético fenómeno que guarda relación con todas las esferas de la vida social. Están vinculados con el mundo social, con la historia, con la subjetividad de las personas, con las instituciones...” (Rodríguez, 2007).*

En la vida contemporánea el hombre ha enriquecido extraordinariamente los límites de su carácter multilateral. Ya no solo hay que hablar, cuando se refiere a formación multilateral, a los distintos ángulos de la personalidad, también a la ampliación del contenido de cada uno de dichos ángulos para dar respuesta a las necesidades de estos tiempos, y sobre todo, a las posibilidades de jerarquías, prioridades y selectividades que se ponen a disposición de los seres humanos en la actualidad. Ante todo, se está en presencia del fenómeno de la complejidad en la vida social.

En estos predios es que aparecen los llamados significados sociales en el grado de infinitas y diversas posibilidades de apropiación de la realidad. Tal escenario promueve la necesidad objetiva de establecer jerarquías o prioridades en ese significado social y es entonces cuando aparece el requerimiento de concientizar los valores.

En ese proceso de concientización hay que tener en cuenta que aunque los valores se constituyen a partir de significados sociales, no todos los significados sociales son valores, lo serán solamente aquellos que tienen carácter positivo, ya que las significaciones sociales negativas constituyen otro fenómeno social que son los antivalores.

Es a partir de este enfoque que se puede aceptar una definición del concepto valores humanos en los siguientes términos:

Valores humanos: *“Es la significación socialmente positiva que tiene la realidad para el hombre, como elemento fundamental de sus relaciones sociales y que tiene como contrapuesto a los antivalores” (Aguilar, 2008).*

De lo anterior se desprende que desde una posición de análisis de este problema se puede identificar dos tipos de significaciones sociales:

### 1. Significaciones sociales positivas.

Significaciones de los entes de la realidad que tienen una significación positiva para el medio social en que se desenvuelven los individuos y que se expresan en valores humanos.

### 2. Significaciones sociales negativas.

Significaciones de los entes de la realidad que tienen una orientación negativa para el medio social en que se desenvuelven los individuos y que se expresan en antivalores.

Por otra parte, es posible identificar distintos tipos de significaciones sociales positivas o negativas, teniendo en cuenta que las personas participan en múltiples esferas de la vida social que brindan esa posibilidad.

Dentro de los distintos tipos de significaciones sociales positivas se puede identificar la manifestación de distintos tipos de valores humanos. A esto es a lo que se le conoce como tipología de valores humanos.





## El enfoque de tipología de valores.

Algunos autores conceden mucha importancia al enfoque de tipología de valores para designar los diversos ángulos desde los cuales podemos fortalecer los valores humanos. En este sentido existen múltiples propuestas acerca de cómo clasificar los valores humanos las cuales se han elaborado por prestigiosos estudiosos del tema como Scheler, Frondizi, Ibáñez, González Rey y otros.

En los estudios que se realizan actualmente aparecen distintos criterios de punto de partida acerca de este problema. Uno de ellos es el siguiente:

*“Algunos afirman que vivimos en una sociedad sin valores; otros que han aparecido nuevos valores asociados al nuevo paradigma socioeconómico y cultural; también hay quien dice que el problema está en la existencia de la variedad de valores, lo que produce confusión y desorientación en la actuación y valoración de los seres humanos. Quizás esté ocurriendo todo ello, valdría la pena abordar el asunto teniendo en cuenta que en todas las sociedades y en las diferentes épocas el hombre como guía ha tenido que enfrentar sus propios retos de desarrollo, ¿por qué no podría hacerse ante el acelerado desarrollo científico-tecnológico y la globalización del mundo actual?” (Aguilar, 2011).*

Dentro de esta diversidad de puntos de arranques parece más apropiada la idea de que los retos de desarrollo a que se somete el hombre en cada momento y en cada lugar dimensionan sus valores y visualiza las distintas esferas en que éstos se pueden identificar. Es aquí donde aparece la necesidad de prestar atención a la tipología de valores.

En otros casos se hacen los siguientes cuestionamientos: “Cómo se clasifican los valores?, ¿cuáles tipos de valores existen? No existe una ordenación deseable o clasificación única de los valores; las jerarquías valorativas son cambiantes, fluctúan de acuerdo a las variaciones del contexto. Múltiples han sido las tablas de valores propuestas. Lo importante a resaltar es que la mayoría de las clasificaciones propuestas incluye la categoría de valores éticos y valores morales. La jerarquía de valores según Scheler (1941) incluye: (a) valores de lo agradable y lo desagradable, (b) valores vitales, (c) valores espirituales: lo bello y lo feo, lo justo y lo injusto, valores del conocimiento puro de la verdad, y (d) valores religiosos: lo santo y lo profano. La clasificación más común discrimina valores lógicos, éticos y estéticos. También han sido agrupados en: objetivos y subjetivos (Frondizi, 1972); o en valores inferiores (económicos y afectivos), intermedios (intelectuales y estéticos) y superiores (morales y espirituales). Rokeach (1973) formuló valores instrumentales o relacionados con modos de conducta (valores morales) y valores terminales o referidos a estados deseables de existencia (paz, libertad, felicidad, bien común). La clasificación detallada que ofrece Marín Ibáñez (1976) diferencia seis grupos: a) Valores técnicos, económicos y utilitarios; b) Valores vitales (educación física, educación para la salud); c) Valores estéticos (literarios, musicales, pictóricos); d) Valores intelectuales (humanísticos, científicos, técnicos); e) Valores morales (individuales y sociales); y f) Valores trascendentales (cosmovisión, filosofía, religión).

También se puede utilizar una clasificación que tiene que ver con el estado de los valores en los momentos iniciales y terminales del proceso de transformación educativas en los llamados valores de entrada y valores de salida.

Se hace necesario observar que estas clasificaciones solo tienen sentido para su estudio pues en la práctica conforman un todo único. La importancia de asumir este enfoque está dada fundamentalmente en la necesidad de balancear los distintos tipos de valores en el sistema que se determine para desarrollar una estrategia educativa.

La idea de trabajar a través de una tipología de valores humanos en la conformación de las estrategias educativas permite contribuir a desarrollar un proceso formativo que realmente abarque esferas fundamentales de la formación del estudiante, es decir, esferas fundamentales de la vida social a la que se debe integrar el egresado universitario.

En el intento de abordar estas esferas fundamentales de la vida social hay que tener en cuenta el problema de la correlación entre todo aquello que existe objetivamente y debe ser condicionante de los valores, y todo aquello que está mediado por la subjetividad, lo cual se pone de manifiesto en los intereses, las aspiraciones, las motivaciones de los individuos.

Existen estudios que desde posiciones psicológicas abordan este problema. Así, por ejemplo, aparecen propuestas como la ofrecida por Álvarez, N. (2012):

“Tanto los valores más trascendentes para una sociedad como la igualdad, la justicia, la solidaridad, como los valores más específicos, por ejemplo, en el orden profesional, el amor a la profesión, la responsabilidad, son reflejados por cada persona de manera diferente en función de su historia individual, de sus intereses, capacidades; quiere decir que no siempre los valores jerarquizados oficialmente por una sociedad como los más importantes (existencia objetiva del valor) son asumidos de igual manera por los miembros de la sociedad (existencia subjetiva del valor). Esto ocurre porque la formación de valores en lo individual no es lineal y mecánica sino que pasa por un complejo proceso de elaboración personal en virtud del cual los seres humanos, en interacción con el medio histórico-social en el que se desarrollan, construyen sus propios valores”.

### La tipología de valores humanos como plataforma de la formación integral de los profesionales.

Se toma como referentes a los principales ángulos que conforman el perfil humano del joven universitario, se hace sugerente, para organizar y dirigir la labor educativa, identificar una tipología de valores que incluya en lo fundamental los siguientes elementos:

#### Valores ético morales:

Son aquellos que orientan al hombre hacia la consecución de sus concepciones, ideas, metas, propósitos, aspiraciones y fines prácticos, mediante la regulación de su conducta en los diversos planos de su actividad que puede ser en lo individual, en lo colectivo o en lo social propiamente dicho. Son valores que permiten captar la actividad humana desde el ángulo del significado social de sus resultados. Ejemplos de estos valores pueden ser:

- La honestidad.
- La dignidad.
- La sensibilidad.
- La solidaridad.
- La fidelidad.

#### Valores Ideo-Políticos:

Son aquellos valores que ponen de manifiesto el significado social de la pertenencia a un grupo social determinado, desde el cual el hombre despliega su actividad como ser humano. Esta actividad constituye el conjunto de acciones que desarrolla el hombre como miembro de una clase social, donde se propone transformar tanto material como espiritualmente la realidad, en correspondencia con determinados intereses, necesidades y objetivos de esa clase a la cual pertenece. Dentro de estos valores se pueden destacar los siguientes:

- Patriotismo.
- Firmeza ideológica.
- Justicia social.
- Sentido de pertenencia ideológica.
- Sentido del deber ideológico, etc.

#### Valores profesionales:

Son aquellos valores que expresan la repercusión social del ejercicio de las profesiones como resultado de la actividad humana. Se trata de la generalización de las significaciones sociales desde una rama determinada del conocimiento concebida como conocimiento científico. Como parte de estos valores se pueden señalar los siguientes:

- Potencialidad creadora positiva.
- Sentido conceptual adecuado.
- Sentido transformador justo.
- Responsabilidad científico tecnológica.
- Integralidad científica.

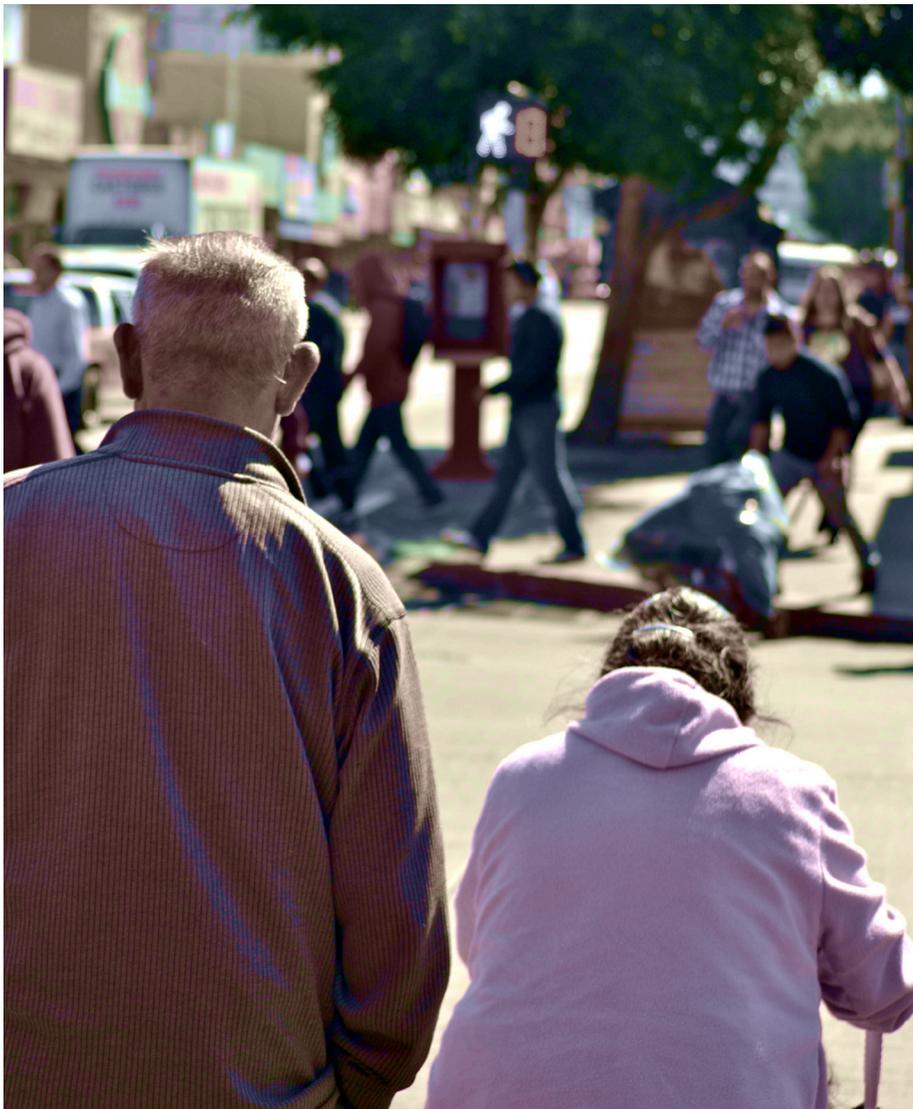
#### Valores estéticos:

Son aquellos valores que contienen en sí las formas de apropiación práctico espiritual de la realidad por el hombre como manifestación de su actividad humana. Siendo la actividad estética un fenómeno asociado al reflejo emocional metafórico y sugestivo de la realidad por el hombre, produce determinados mensajes espirituales de la realidad. Cuando estos mensajes adquieren el carácter de significaciones sociales positivas entonces se comportan como valores humanos. Algunos de ellos pudieran ser:

- Sentido justo de la belleza.
- Adecuado dimensionamiento de la armonía.
- Correcta interpretación de la tragedia.
- Uso adecuado del humor.
- Inspiración positiva de la creación.

#### Conclusiones.

La idea de trabajar a través de una tipología de valores humanos en la conformación de las estrategias educativas permite contribuir a desarrollar un proceso formativo que realmente abarque esferas fundamentales de la formación del estudiante, es decir, esferas fundamentales de la vida social a la que se debe integrar el egresado universitario.



**Bibliografía.**

- Aguilar Díaz, C.** (1989), Fortalecimiento de Valores: una tarea de todos los tiempos.
- Alvarez Aguilar, N.** (1998), El enfoque humanista como condición para la formación de valores en los estudiantes de la educación superior. Camagüey: CECEDUC,-- 5 p.
- Álvarez Aguilar, N.** (1999), El enfoque humanista como condición para la formación de valores en los estudiantes de la educación superior. Trabajo presentado en Congreso Internacional, Pedagogía 99, La Habana, pág. 5.
- Arana Ercilla, M.** (1995), La educación en valores una propuesta pedagógica para la formación profesional, Tesis de Doctorado, La Habana.
- Corso Fabelo, R.** (2001), Práctica conocimiento y valor. Editorial Ciencias Sociales. La Habana, p 38.
- Fabelo Corzo, J.** (2001), Los Valores y los desafíos actuales, cap. VI, BUAP, México.
- García Guzmán, J.** (1991), Educación y valores de España. Ministerio de Educación y Ciencia, 1991, pág. 83.
- Gallo Francisco, J.** (1992), Dinámica del éxito personal. Editorial Paulinos, Colombia, pág. 15.
- González Rey, F.** (1989), La personalidad, su educación y desarrollo. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Pág 148.
- Lomata Cotanda, R.** (1997), Aprendizaje de valores con jóvenes. Revista Educación No. 3. La Habana, p. 41.
- López Vega, M.** (1997), Los valores en el docente de enseñanza superior. México, ITESO, p.6
- Pérez Baxter, E.** (1997), La ética pedagógica y la formación de valores: debate de los maestros cubanos. p. 20–22. –En Con luz propia.– No. 1 . –La Habana, sep.– dic., 1997
- Rosental, M.** (1973) Diccionario Filosófico. Editora Política. La Habana, Pág. 324.
- Radina, K. D.** (1984), La educación moral de los escolares en “Teoría y Metodología de la Educación Comunista en la escuela”. Editorial Pueblo y Educación. Pág. 48.



Fotografías: Braulio Lam

# La construcción de la confianza ciudadana en el marco de la seguridad pública: Tijuana como escenario.

Por Dr. Alejandro García Galván.\*

## Resumen.

La seguridad pública es una de las dimensiones del quehacer social más violentado en los años recientes en México, particularmente en ciudades fronterizas como Tijuana, donde la actividad delictiva ha incidido fuertemente en la construcción de los imaginarios sociales. De ahí que la construcción de la confianza ciudadana, de los individuos inmersos en escenarios altamente delictivos, se ve afectada necesariamente, tanto en la percepción de su entorno como hacia las instituciones gubernamentales. Ante ello se hace necesario en establecer un referente teórico conceptual que permita comprender, no sólo el proceso mismo de la construcción de la confianza, sino también de qué forma se altera este proceso ante contextos adversos, que llevan a impactar en el comportamiento mismo del ciudadano normal.

**Palabras Claves:** Confianza ciudadana, seguridad pública, imaginarios sociales.

## Abstract.

Public safety is one of the dimensions of social life more violated in recent years in Mexico, particularly in border cities like Tijuana, where criminal activity has strongly influenced the construction of the social imaginary. Hence, building public trust, the individuals involved in highly criminal scenarios, necessarily affected both the perception of its environment and to government institutions. First it is necessary to establish a conceptual theoretical reference for understanding not only the process of building trust, but also how this process is altered to adverse contexts, leading to impact the same behavior of the common citizen.

**Keywords:** Public trust, public safety, social imaginary.

ALTAmira Revista Académica de la Universidad de Tijuana.  
No. 5/2, abril-junio, 40-49, 2014  
ISSN: 2007-6584, DOI:10.15418/ALTAMIRA5005

---

\*Director de Investigación de la Universidad de Tijuana.

Mail: gagalex@live.com

Fecha de envío: 7 de enero de 2014. Fecha de aceptación: 2 de abril de 2014.

La misión de gobernar y administrar la vida colectiva recae en las instituciones públicas, lo cual se despliega a través de la procuración de las condiciones de desarrollo en el ámbito local, estatal, regional, federal y comunitario. En toda democracia resulta fundamental que los resultados de la gestión pública además de ser divulgados y conocidos por la sociedad, se constituyan en la fuente de la confiabilidad de los gobernados para evitar crisis y rupturas que obstaculicen el desempeño de la economía y mermen la integridad del tejido social. (Uballe, 2005).

Para comprender la importancia de la confianza ciudadana se hace necesario primero, entender los mecanismos que se involucran en la conformación de la misma, los cuales resultan determinantes para delimitar los elementos o espacios de negociación que existen para su procuración; aspecto en el que se centra la discusión presente, con la mira de establecer una base conceptual que permita el análisis y comprensión de este proceso.

Todo individuo que se desenvuelve en sociedad, asimila de una forma u otra los cambios que se producen dentro de su entorno (Saperas, 1987). Más aún, cuando su dimensión individual, familiar o local es transgredida en forma constante por información proveniente de lugares externos a sus propios límites cognitivos, constituyéndose la existencia de rivalidades entre la realidad construida por el individuo y la socialmente aceptada (W.I. Thomas y D.S. Thomas, 1928; citado en P.K. Merton, 1957).

Este proceso de adecuación o transformación del individuo va acompañado de los significados que éste le asigna y que a su vez, se constituyen en los propios mecanismos de adaptación del sujeto a las nuevas realidades (Berger, P. y Luckmann, T., 1957).

Para Saperas (1987), los mensajes vertidos por los medios de comunicación trascienden del plano cognitivo al de las actitudes y la conducta de los individuos, afectándolas e incidiendo en ellas. Por tanto, el contenido de los mensajes mediáticos participa fuertemente en la construcción de la realidad social; influencia que se vuelve perversa cuando los individuos carecen de una actitud crítica y analítica hacia el contenido de los mensajes, convirtiéndose en una audiencia dócil y maleable por la dirección de éstos.

Sin embargo, Berguer y Luckman (1957) señalan que el individuo no sólo construye su realidad a partir de los mensajes recibidos, ya que éste inicia desde edades tempranas la construcción de su realidad a partir de la significación otorgada a su entorno y con base a sus experiencias personales, las cuales además de las vivenciales pueden ser también apropiadas de experiencias de otros.

Por su parte, W.I. Thomas (1928) plantea la existencia de rivalidad entre la realidad construida por un individuo y la que le brinda la sociedad. Explica que los individuos tienden a elegir de manera egoísta aquellas que se convierten en realidades placenteras, mientras que la sociedad selecciona utilitariamente en primer lugar a las que brindan la seguridad del status quo (citado en P.K. Merton, 1957).

Estos planteamientos nos permiten advertir que la realidad como tal es definida por el individuo de manera compleja, ya que se constituye de manera ininteligible por cada persona de acuerdo a su entorno y en forma combinada por:

- a) Su condición social, aspecto que delimita el grado de accesibilidad hacia bienes y servicios, su entorno socio cultural y la calidad del acceso a la educación, a través del cual durante el crecimiento conforma los referentes de significación del entorno;
- b) La interacción con otras personas cercanas (familia-amigos), próximos (compañeros de escuela o trabajo-vecinos-conocidos), ajenos (desconocidos). Aspecto que adquirirá una significación diferencial y directamente proporcional de acuerdo al grado de cercanía;
- c) La significación asignada por su precognición, conformada a partir de las experiencias personales o las adquiridas a partir de experiencias de otras personas, y significadas en relación de la cercanía con ellas.

### ¿Cuál es la percepción de la seguridad pública en Tijuana?

En el 2005, en estudio elaborado por el Colegio de la Frontera Norte se obtuvo que aproximadamente cuatro de cada 10 residentes de Tijuana refirió sentirse más inseguro en Baja California respecto del año anterior, mientras que en un porcentaje ligeramente superior (43.3%) señalaron a Tijuana como insegura (COLEF-SSPBC, 2005).

En el estudio se señalan diferentes orígenes a las que se atribuye la inseguridad en la ciudad, destacando de manera considerable la corrupción policíaca con un 92.6%, seguida de la impunidad de la delincuencia con un 85%.

Ambos referentes resultan por demás sintomáticos de la imagen que la población ha conformado en torno a las corporaciones policíacas y particularmente hacia los agentes de seguridad pública.

Por otro lado, para el mismo año en forma agregada el 54.5% de los habitantes de Tijuana consideraron a la ciudad como una lugar algo inseguro (41.3%) y muy inseguro (13.2%). Indicando como las tres primeras fuentes de dicha percepción a la información recibida en la televisión local (92.1%), la escuchada a través de la radio (85.5%) y la leída en revistas y periódicos (83.7%). Sin embargo, es de destacar que poco más de la mitad (50.4%) de los que opinaron negativamente de Tijuana señalaron como soporte para sus afirmaciones las experiencias personales al respecto en la ciudad, aspecto que resulta por demás alarmante en razón de la significación que ello representa.

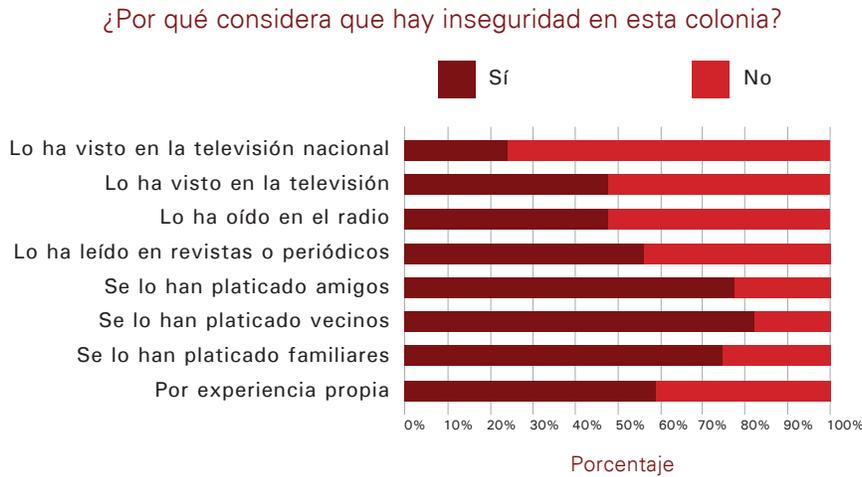
Ilustración 1. Causas del incremento de la inseguridad en Tijuana, B.C. 2005



Fuente: Encuesta de Hogares sobre Percepción de la Seguridad Públicas en B.C. 2005

En el ámbito del entorno inmediato de la población, es decir en el contexto de sus colonias, la sensación de inseguridad no fue muy lejana (41%) a la percibida en torno a la ciudad en su conjunto. Sobre las causas del origen de la inseguridad en las colonias, los residentes de Tijuana destacaron en las tres primeras posiciones a la información recibida de vecinos, amigos y familiares. Sin embargo, resalta también el que seis de cada 10 participantes en el estudio, señalaron que su percepción responde a experiencias personales en sus colonias (Ver Ilustración 2).

Ilustración 2. Causas del incremento de la inseguridad en las colonias de Tijuana, B.C. 2005



Fuente: Encuesta de Hogares sobre Percepción de la Seguridad Públicas en B.C. 2005

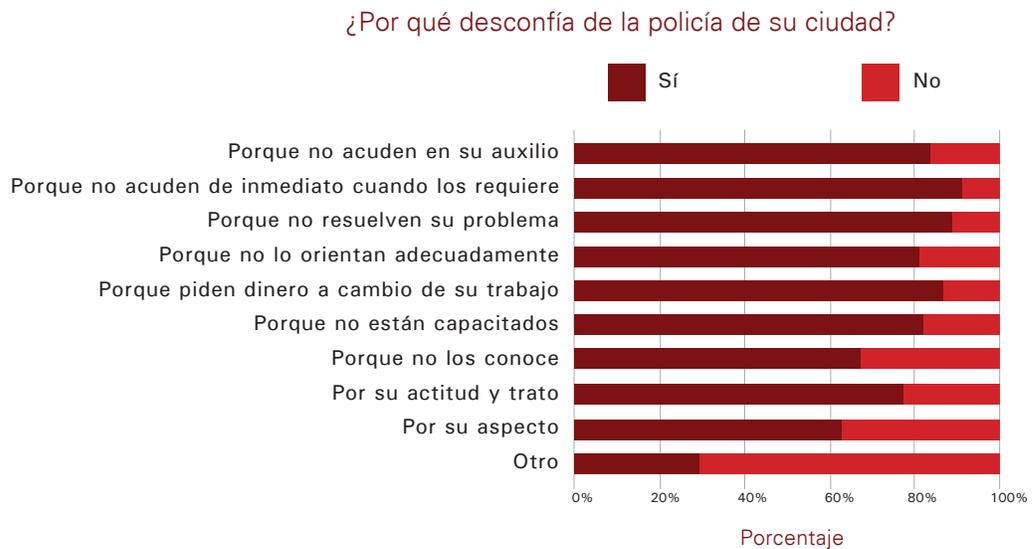
Aspecto altamente semejante a las causas identificadas como origen de la percepción de inseguridad en las calles. Especialmente si recordamos el referente negativo que se tiene hacia los elementos policiacos.

El estudio realizado en el 2005 arrojó que el 52.2% de la población desconfía abiertamente de los policías. En la Ilustración 3 se puede que las cusas principales se derivan de la demora de éstos para acudir al llamado de auxilio o, de plano, a su falta de atención cuando son requeridos, así como su incompetencia para resolver el problema para el que se les llamó.

En el comparativo de los estudios de percepción realizados del 2007 al 2009 por la Secretaría de Seguridad Pública de Baja California, a nivel estatal la calificación promedio otorgada hacia los policías de los tres órdenes de gobierno fue de 5.6. (SSPBC, 2009) Este escenario no apunta hacia una mejora sensible respecto de la confianza de la ciudadanía hacia las corporaciones policiacas.

Considerar que es un logro una reducción del 52.2% en 2005 a 42.6% en 2009 en la proporción de la población que cuenta con una imagen deteriorada de los policías, dista mucho de serlo si asociamos a este indicador el cambio observado respecto a la percepción de seguridad en la ciudad, colonia y calle por parte de la ciudadanía.

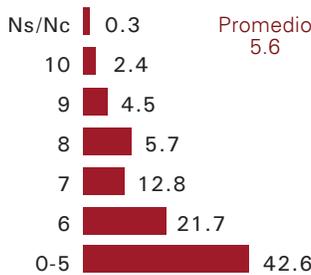
Ilustración 3. Origen de la desconfianza hacia los policías en Tijuana, B.C. 2005



Fuente: Encuesta de Hogares sobre Percepción de la Seguridad Públicas en B.C. 2005

En la evaluación 2009, podemos apreciar que el sentimiento de inseguridad de vivir en la ciudad de residencia en la entidad, aumentó considerablemente, ya que poco más de siete de cada 10 personas indicaron sentirse más inseguro que el año anterior (Ver Ilustración 4).

Ilustración 4. Calificación de la confianza hacia los policías en B.C., 2009



Fuente: SSP-Gob.Edo.BC. Encuesta Ciudadana y Comparativa, B.C. 2009

Proporción similar al registrado con respecto de la percepción de inseguridad reportada por los participantes del estudio, en torno a las condiciones de su colonia de residencia. El sentimiento de inseguridad en las calles fue incluso compartido por una proporción ligeramente mayor, del 72% (ver Ilustración 5).

Ante el cuestionamiento directo sobre si confiaban de los policías de su ciudad, el estudio de 2009 arrojó que casi seis de cada 10 personas (59.7%) se expresaron en forma negativa al respecto.

Destacándose que el perfil de las causas del origen de la desconfianza fue semejante al registrado en 2005, al menos respecto de los tres principales motivos señalados.

Existe un sentimiento de desconfianza en los cuerpos de seguridad pública, pues los ciudadanos optan por no acudir a ellos cuando lo necesitan, ante la falta de respuesta por parte de éstos.

Un tercio de la población confía en los cuerpos policíacos locales, aunque la mayoría muestra desconfianza al advertir que no acuden de inmediato cuando se les requiere, no resuelven el problema o, en algunos casos, no acuden a la llamada de auxilio.

La mayoría piensa que a esas corporaciones les hace falta honestidad y actitud de servicio.

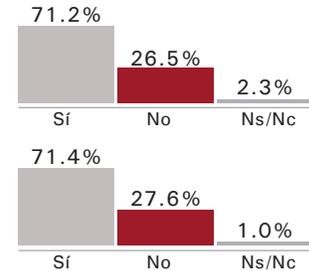
A pregunta expresa sobre la calificación de la confianza que los participantes del estudio tenían de las diversas corporaciones policíacas en 2009, las calificaciones promedios obtenida fueron reprobatorias para las policías municipales, siendo de las más bajas (5.7), sólo superado por la asignada a los Ministerios Públicos de la entidad (ver Ilustración 7).

### ¿Cómo entender la confianza ciudadana?

Para entender el origen de la confianza ciudadana en necesaria la comprensión de los imaginarios sociales de acuerdo por lo planteado por A. Schütz (1946), quien advierte que si bien existe una distribución diferenciada del conocimiento, partiendo del hecho de que cada uno de nosotros construimos el mundo de acuerdo a los elementos que tenemos a nuestro alcance, los imaginarios sociales parten de las referencias semejantes de percepción, explicación e intervención que conforman las nociones compartidas por los individuos dentro de una comunidad.

Ilustración 5. Percepción de Inseguridad en la Colonia y la Ciudad, B.C. 2009

¿Se siente más seguro ahora que hace un año en su ciudad?



Fuente: SSP-Gob.Edo.BC. Encuesta Ciudadana y Comparativa, B.C. 2009

Ilustración 7. Calificación de la desconfianza hacia las corporaciones en B.C. 2009

	Promedio
Policía Preventiva Municipal	5.7
Policía Preventiva Estatal	6.0
Policía de Tránsito Municipal	5.7
Nueva Policía Federal	6.8
Ministerio Público	5.4

Fuente: SSP-Gob.Edo.BC. Encuesta Ciudadana y Comparativa, B.C. 2009

Ilustración 6. Origen de la desconfianza hacia los policías en Tijuana, B.C. 2009

	Sí	No	Ns/Nc	Total
Porque no acuden en su auxilio.	86.9%	11.2%	1.9%	100%
Porque no acuden de inmediato cuando los requiere.	89.8%	9.0%	1.2%	100%
Porque no resuelven su problema.	88.1%	9.7%	2.2%	100%
Porque no lo orientan adecuadamente.	82.2%	15.7%	2.1%	100%
Porque piden dinero a cambio de su trabajo.	81.2%	18.3%	0.5%	100%
Porque no están capacitados.	82.9%	16.1%	1.0%	100%
Porque no los conoce.	71.5%	26.8%	1.7%	100%
Por su actitud y trato.	84.3%	14.4%	1.3%	100%
Por su aspecto.	55.4%	41.7%	2.9%	100%

Fuente: SSP-Gob.Edo.BC. Encuesta Ciudadana y Comparativa, B.C. 2009

Los referentes compartidos por los individuos a partir de la percepción, se originan cuando estos comparten la ubicación espacial, temporal y geográfica, además del momento histórico, entornos culturales y religiosos, entre otros. Referentes que dan lugar a la conformación de marcos lógicos parecidos, así como el registro de emociones y sentimientos que hacen compartir además situaciones biográficas comunes; factores que en su conjunto integran el marco de referencia cognitivo a través del cual el sujeto, interpreta y da significación a su entorno o realidad.

La existencia de estos imaginarios sociales se denota más claramente a partir de la asiduidad de las acciones y actitudes de respuesta o intervenciones de los individuos, frente a determinados problemas que afectan a la sociedad en su totalidad o a determinados grupos; caracterizadas por compartir estrategias, programas, políticas, tácticas y aprendizajes.

En este sentido, los imaginarios sociales operan generando formas y modos que funcionan como realidades, en donde las representaciones que los individuos construyen de su entorno, no constituye una realidad estable y sustantiva. Por el contrario, se presentan como una realidad que devela sus mecanismos constructivos a partir de las significaciones vinculadas a referentes temporales, como generador de convicciones y acciones que inciden en la actitud y conducta de las personas.



Fotografía: Luis Gerardo Franco

Al respecto, Pintos (2005) refuerza esta visión a través de lo que denomina la construcción bifocal de la realidad, que explica construye el individuo mediante el ejercicio de la diferenciación. Es decir, los individuos construyen e interpretan su entorno a partir de sus referencias semánticas y las perspectivas que se tengan respecto de los elementos que constituyen el entorno.

Esta perspectiva analítica permite incorporar las nociones de relevancia y opacidad dentro del proceso de construcción diferenciada de la realidad, las cuales se asocian directamente con el grado de relevancia o importancia que el sujeto asigna a los aspectos que se involucran con su cotidianidad, y que a su vez delimitan la significación y construcción de sentimientos como el de la confianza.

La relevancia será entonces la característica de aquellos aspectos que resulten en primer orden dentro de los intereses de los individuos, en tanto que la opacidad será propia de aquellos factores que resulten en segundo plano o de menor importancia.

Sin embargo, la relevancia se conforma a partir de dos fuentes:

*el imaginario social, quien le atribuye significaciones y características especiales y que además obedecen al interés común, y por tanto, es fluctuante por naturaleza, y;*

*los campos semánticos de cada individuo, que se traducen en los códigos de interpretación a través de los cuales asigna su significación al entorno para la construcción de la realidad.*

Por tanto, la opacidad asociada dentro del proceso que el sujeto realiza para la valoración de su entorno, depende fundamentalmente de las cualidades de los campos semánticos del individuo, base fundamental para la delimitación de las convicciones y perspectivas implícitas en la integración de su realidad.

Si acotamos esta visión al ¿cómo los individuos construyen el sentimiento de confianza sobre factores que delimitan la realidad de su entorno, representados por las instituciones y las autoridades?; más aún si nos centramos en ¿cómo el individuo construye su sentimiento de confianza hacia los organismos de seguridad pública y los propios agentes policíacos que la representan? habría que puntualizar las bases sobre las cuales se construye la confianza asociada a la seguridad pública y a las autoridades, instituciones, corporaciones y agentes policíacos asociados.

Al respecto, Servet (1998) plantea que la construcción social de la confianza parte de tres elementos esenciales: la fe; los elementos de validación, prueba y garantía y; la memoria.

El primer elemento –la fe– se conforma a partir de cuatro condiciones fundamentales, siendo la primera la legitimidad de las reglas basada particularmente en el conjunto de sanciones aplicables en caso de no respetarlas, y que son consideradas legítimas por el grupo de individuos involucrados.

La segunda condición de “la fe” es la creencia que no refiere sentido religioso alguno, sino por el contrario, acusa al conjunto de principios morales desde los cuales los individuos son capaces de reconocer y respetar al otro.

La tercera condición descansa en la responsabilidad que se sustenta en el respeto de las obligaciones recíprocas y que a su vez, se asocia directamente con el saber mínimo común acerca de las relaciones entre las partes implicadas –cuarto factor– y en

donde las características del conocimiento resultan determinante de la confianza misma.

El segundo elemento para la construcción social de la confianza –la validación, la prueba y garantía–, se sustentan a partir de los constructos conformados dentro del imaginario social como formas institucionalizadas o informales de la confianza.

Dentro de este elemento las referencias semánticas adquieren igualmente relevancia, ya que los códigos de interpretación de los individuos habrán de otorgar el peso y significación a las pruebas y garantías, para la conformación de los elementos de validación de la confianza. La memoria como tercer elemento, permite la integración de la fidelidad que se asocia con las significaciones otorgadas y mantenidas en experiencias del pasado, y que fortalecen el interés en la prevalencia de los compromisos adquiridos. En este sentido, la memoria significa a la conformación de la confianza ciudadana al destacar la relevancia de ciertos eventos, y en donde las remembranzas de los significados atribuidos fortalecen la fidelidad de las precogniciones, así como las intervenciones o conductas y actitudes asociadas de los individuos.

A partir de estos elementos, se propone un modelo de interpretación para la evaluación de la confianza ciudadana sobre las instituciones policíacas estatales, tomando como base para la construcción de la confianza, el establecimiento de cuatro dimensiones a través de las cuales los individuos conforman la percepción sobre su realidad circundante y que a su vez, constituye la base de referencia semántica para la delimitación y significación de la confianza (ver gráfica 1).

Gráfica 1. Modelo de interpretación



Fuente: Elaboración propia.



**Dichas dimensiones se definen a partir de:**

la condición social de las personas, que se significa por las condiciones de vida de los individuos como referente directo a las características de la calidad de vida a partir del nivel de accesibilidad a la educación, la calidad de la información que recibe, y las características del contexto familiar de desarrollo sobre el cual ha construido los referentes de significación de su entorno y los códigos semánticos de interpretación de la realidad;

las características económicas, culturales y sociales del entorno, como referentes inmediatos de la presencia vínculos de experiencias y sentimiento biográficos compartidos dentro de la delimitación y definición del imaginario social.

la violencia social en el entorno, como referente del grado de relevancia u opacidad asignado por el individuo al tema de la seguridad pública, en función de la presencia o ausencia de incidentes delictivos en el entorno inmediato de su colonia o comunidad donde se desenvuelve.

la memoria o experiencias adquiridas por el individuo, ya sea de manera vivencial o apropiada respecto de haber sido víctima de un incidente delictivo o haber incurrido en alguna falta, el trato recibido por parte de los agentes policíacos y el nivel de satisfacción alcanzado respecto de la evolución del evento y el resultado alcanzado.

Dichas dimensiones habrán de conformar el marco de referencias semánticas del código de interpretación a través del cual los individuos construyen su realidad y, que al mismo tiempo, es la base para la integración de los valores –de honradez, eficiencia, respeto, claridad, tolerancia y compromiso–, mediante los cuales se le otorga la significación a la confianza de los ciudadanos.

Si acotamos esta visión al ¿cómo construyen los individuos el sentimiento de confianza sobre factores que delimitan la realidad de su entorno, representados por las instituciones y las autoridades?; más aún si nos centramos en ¿cómo construye el individuo su sentimiento de confianza hacia los organismos de seguridad pública y los propios agentes policíacos que la representan? habría que puntualizar la importancia que adquieren las bases sobre las cuales se construye la confianza asociada a la seguridad pública y a las autoridades, instituciones, corporaciones y agentes policíacos asociados.

En este sentido, para evaluar la confianza ciudadana respecto de las instituciones policíacas estatales, es necesaria la caracterización de los individuos a través de dichas dimensiones de análisis, utilizando las significaciones asignadas a las mismas por parte de los ciudadanos a través de los valores de honradez, eficiencia, respeto, claridad, tolerancia y compromiso, como componentes de la conformación de la confianza ciudadana.

## Conclusiones.

Comprender la condición humana además de difícil es complejo, sobre todo cuando los factores que la rodean y determinan su manera de pensar y actuar, son a su vez el resultado de comportamientos que se distancian de los parámetros de la normalidad socialmente aceptada.

El comprender cómo la sensación de inseguridad propiciada por la violencia criminal incide en forma lacerante los imaginarios sociales de los individuos, permite establecer las pautas de las expectativas de reconocimiento y aceptación de las figuras de autoridad en materia de seguridad pública –es decir, las corporaciones policíacas–.

Aspecto que resulta además de importante, determinante para el establecimiento de programas de prevención de la delincuencia, los cuales por necesidad implican una participación activa de parte de la ciudadanía.

El modelo de interpretación propuesto, permite además de identificar aquellos factores que intervienen en la construcción de la confianza ciudadana, reconocer aquellos componentes en que resulta susceptible el intervenir o reconfigurar para la conformación o diseño de una imagen más afable de las corporaciones policíacas. Será objeto de otra investigación, el validar en la práctica el modelo interpretativo planteado.



**Bibliografía.**

- Berger, P. Y Luckmann, T.** (1957). *La Construcción Social De La Realidad*. Amorortu Editores. Buenos Aires.
- Colef-Sspbc** (2005). *Encuesta De Hogares Sobre Percepción De La Seguridad Pública En Baja California*. Tijuana, B.C., México.
- Crf Schütz, A.** (1946) "The Well-Informed Citizen", En *Collected Papers, Ii: Studies In Social Theory*, The Hague Martinus Nijhoff. E.U.
- Merton, P.K.** (1957). *Teoría Y Estructura Sociales*. Fce. México, Pág. 72. (W.I. Thomas Y D.S.
- Pintos, Juan Luis** (2005) "Comunicación, Construcción De La Realidad E Imaginarios Sociales" En *Upl*, Abril, Vol. 10, No. 29. España. Pág. 80-85.
- Saperas, E.** (1987). *Los Efectos Cognitivos De La Comunicación De Masas*. Editorial Ariel, Barcelona, España.
- Servet, Jean-Michel** (1998) "Confianza", En *Revista Valenciana De Estudios Autonómicos*, Primer Trimestre, No. 22, España.
- Sspbc** (2009). *Encuesta Evaluación De Percepción Ciudadana En Baja California*.
- Thomas, W.I. Y D.S. Thomas** (1928). *The Child In America: Behavior Problems And Programs*. Alfred A. Knopf. New York.
- Uballe B., Ricardo** (2005) "Ética, Eficiencia Y Confianza Ciudadana", X Congreso Internacional Del Clad Sobre Reforma De Estado Y De La Administración Pública, Santiago De Chile.

# TEORIA DE GRAVEDAD "ENERGY- WAVE": EL ORIGEN.

**POR MTRO. RODOLFO  
SERGIO GONZÁLEZ  
CASTRO.\***

ALTAmira Revista Académica de la Universidad de Tijuana.  
No.5/2, abril-junio, 50-61, 2014  
ISSN: 2007-6584, DOI:10.15418/ALTAMIRA5001

---

\*Director de Planeación Académica de la Universidad de Tijuana.  
Mail: [rodolfogonzalezcastro@gmail.com](mailto:rodolfogonzalezcastro@gmail.com).  
Fecha de envío: 4 de febrero. Fecha de aprobación: 16 de febrero de 2014.

**Resumen.**

En el presente trabajo derivo una ecuación que relaciona la aceleración gravitatoria con la longitud de onda gravitatoria correspondiente a la densidad de "energía gravitatoria" en un área del espacio sin utilizar la constante de gravitación universal de Newton (G), y adicionalmente derivo una ecuación del Tensor Energía-momentum de Einstein suprimiendo dicha constante en la ecuación y en consecuencia establezco los fundamentos para una nueva Teoría de Gravedad "Energy-Wave".

**Palabras Clave: Física, partículas, gravedad, gravitación, constante, Newton.**

**Abstract.**

In this paper I show that it is possible to calculate the force of gravity deriving an equation of the Planck Energy/Area and wavelength of De-Broglie associated with particles or massive objects in gravitational interaction without use the universal gravitational constant of Newton (G).

**Keywords: Physics, particles, gravity, gravitation, constant, Newton.**

---

**Nota:** La versión en inglés ha sido arbitrada y aprobada para publicarse en el Journal of Applied Mathematics and Physics <http://www.scirp.org/journal/jamp/> y se Physics Letter A <http://www.journals.elsevier.com/physics-letters-a/>

El físico matemático Sir Isaac Newton publicó en 1687 su libro "*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*" en donde presentó la ley de gravitación universal deducida empíricamente para describir y calcular cuantitativamente la atracción mutua que ejercen entre sí las partículas y los objetos masivos en el universo. En dicho documento, Newton dedujo que la atracción que ejercen entre sí dos cuerpos, es proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.

Sin embargo, dichas proporcionalidades deben de ser ajustadas mediante la introducción de una constante denominada de Gravitación Universal (G) con un valor aproximado de  $6.674 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ Kg}^{-2}$  en unidades del Sistema Internacional. Sin la introducción de dicha constante los cálculos pierden su racionalidad y prácticamente no se puede calcular la interacción gravitatoria sin ella.

En el caso de Newton, la gravedad es considerada como una Fuerza que se ejerce a distancia de forma instantánea. Por otra parte, cuando la fuerza de gravedad es ejercida por dos o más cuerpos extremadamente masivos, la ley de Newton tiene serias limitaciones y entonces se debe recurrir a la Teoría de la Relatividad General enunciada por Albert Einstein en 1915, quien asegura que la gravedad no es una fuerza ejerciéndose a distancia sino una contracción del Espacio-Tiempo producida por la presencia de densidad Materia-Energía (1). Sin embargo en la formulación final de su ecuación del Universo, para hacerla compatible con la ley de conservación de la energía y los principios de covarianza general, Einstein incluye conceptos geométricos como el Tensor y el escalar de Ricci, pero principalmente el tensor de Energía-Impulso, pero no logra integrar dentro de dicho Tensor la constante de Gravitación Universal de Newton (G), pues esta queda finalmente fuera del Tensor ( $T_{\mu\nu}$ ) en el segundo miembro de la ecuación.

Si bien la Ecuación de Einstein establece la relación entre gravedad, energía y las distorsiones en la geometría del espacio tiempo, la misma no define el origen de dicha relación.

Al respecto, en 1995 Jacobson logra un considerable avance al vincular las leyes de la termodinámica a la ecuación de Einstein y en su ecuación de estado correlaciona entropía con el área de flujo energía (2).

Erik Verlinde publicó el 6 de enero del 2010, su trabajo "*On the Origin of Gravity and the Laws of Newton*" (3), en donde propone que en realidad la gravedad es una fuerza entrópica emergente del espacio. En su formulación, además de incluir la constante de Planck reducida,  $N$  como un Screen de Bits de información del espacio, agrega una nueva constante denominada  $G$ , que a final de cuentas resulta ser equivalente a la Constante de Gravitación Universal. Sobre esa base, Verlinde pronostica el fin de la gravedad como una fuerza fundamental.

En marzo del 2010, Jae-Weon Lee, Hyeong-Chan Kim y Jungjai Lee publicaron un trabajo en el que sugieren que la ecuación de Einstein puede derivarse del principio de Landauers sobre la eliminación de información en los horizontes causales, y concluyen que la gravedad tiene su origen en la información cuántica (4). Desde luego dicho trabajo se sustenta también en la vinculación de Jacobson entre la termodinámica y la ecuación de Einstein, así como en el trabajo de Verlinde sobre fuerza entrópica.

De esta manera, hoy en día tenemos ya una fuerte vinculación entre energía, calor, temperatura, leyes de la termodinámica, teoría general de la relatividad, perturbación de la geometría del espacio-tiempo, entropía e información cuántica, pero de alguna manera la vinculación de la gravedad con la fuerza electrostática ha quedado entredicha en todos estos trabajos que finalmente derivan hacia la Ecuación de Einstein y reiteradamente a la constante de gravitación universal de Newton (G).

Derivar una ecuación de gravedad que elimine la constante de gravitación universal y vincule la aceleración gravitatoria con la aceleración electrostática, requiere en primer lugar que dicha ecuación derive del componente principal de la gravedad, es decir de la energía y su correspondiente relación con la invarianza del área de Planck, y con los dos vectores de tensión que emergen de dicha área y que generan las ondas electrostáticas y gravitatorias como se comprueba en el presente trabajo.

La ecuación de Newton establece la relación entre la Masa y la fuerza de gravedad, en tanto la ecuación de Einstein relaciona el Tensor de Energía-Momentum con la modificación o distorsión del espacio de acuerdo a la ecuación de campo:

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}Rg_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi}{c^4}GT_{\mu\nu}$$

En el caso de partículas en absoluto reposo, la ecuación de Einstein solamente activa el componente  $T^{00}$  del tensor Energía-Momentum ( $T_{\mu\nu}$ ), mismo que dimensionalmente es definido por la ecuación:

$$T^{00} = Y^2 c^2 \rho \quad (1.1)$$

En donde  $Y$  es el factor de Lorentz,  $c$  la velocidad de la luz y  $\rho$  la densidad de energía, por lo que si dividimos  $T^{00}$  entre  $c^2$  sencillamente obtenemos la densidad de energía. Es decir en términos reales la ecuación de Einstein define que es la densidad de energía la que curva el espacio.

El problema de la ecuación de Einstein es que dicha densidad de energía para que pueda ser equivalente a la curvatura del espacio, requiere que el tensor ( $T_{\mu\nu}$ ) sea multiplicado por la Constante de Gravitación Universal de Newton (G) y sus correspondientes dimensiones.

Para resolver este problema en la ecuación de Einstein, el presente trabajo parte del componente Energía (E) y su distribución o desplazamiento en el área que ocupa puntualmente en el espacio, y bajo el principio de que la energía siempre tiene asociado un paquete de ondas con una longitud de onda piloto que es proporcional a la aceleración gravitacional que produce en el espacio.

Esto nos permitirá al final de este estudio derivar una ecuación de Einstein con un tensor Energía-impulso que elimina la constante universal de gravitación de Newton (G), y que define puntualmente la relación entre la longitud de onda, la contracción del espacio y la aceleración gravitatoria.

## 2. La energía gravitatoria derivada del Área de Planck.

Para derivar la ecuación de gravedad, necesito proponer la hipótesis a priori de que las partículas en absoluto reposo tienen su energía distribuida en un área específica del espacio, y que dicha área tiene dos componente principales de los cuales emergen dos vectores de tensión sobre el espacio con diferente acción y distinto tiempo.

El primer vector de tensión es el considerado por Einstein y en principio únicamente genera la fuerza electrostática y los respectivos fenómenos electromagnéticos, en tanto el segundo vector de tensión viene a ser el causal de la interacción gravitatoria. Sin embargo, la pregunta inmediata es ¿de dónde emerge el segundo vector de tensión?

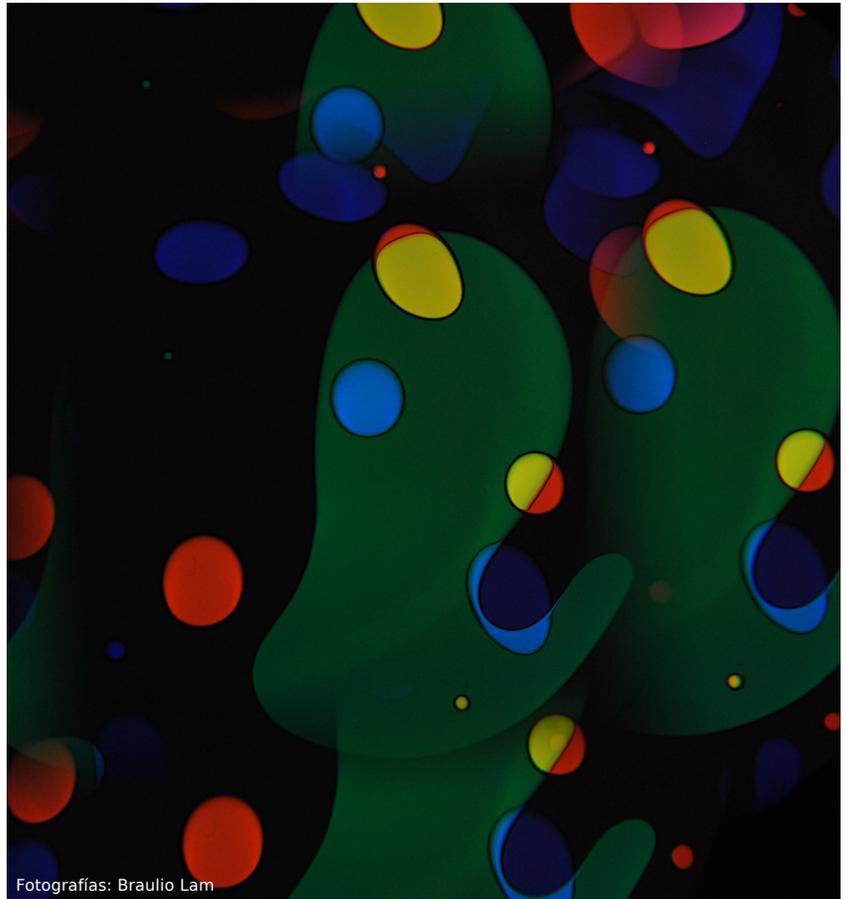
Para explicar lo anterior y obtener la respuesta, consideremos a priori una hipotética partícula de Planck cuya distribución de energía en el espacio corresponde al área de un cuadrado perfecto:

$$Y = (lp * 2\pi) = \lambda_{[g]} = 1.0155241E-34 \text{ m}$$

$$X = (lp * 2\pi) = \lambda_{[e]} = 1.0155241E-34$$

$$l_p^2 = (lp : x)(lp : y) = Ap$$

$$\lambda_p^2 = (\lambda_{[e]})(\lambda_{[g]}) = 1.03128928E-68 \text{ m}^2$$



Tanto el eje (X) como el eje (Y) corresponden a la Longitud de Planck ( $lp$ ), misma que si multiplicamos por  $2\pi$  entonces obtenemos la longitud de onda piloto de Planck ( $\lambda[p]$ ). Entonces de inmediato notaremos que la densidad de energía de Planck, no tiene una (1) sino dos (2) ondas de interacción asociadas.

Ambos ejes o caras del cuadrado ejercen presión sobre el espacio, o en términos de Einstein, producen un vector de Tensión. En el caso del Eje (X) el vector de Tensión es exactamente el mismo de Einstein, pero en el caso del eje (Y), se corresponde a un todavía hipotético Segundo Vector de Tensión.

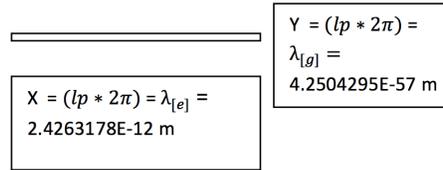
Sin embargo, en el caso de la hipotética partícula de Planck, debido a que ambos ejes o caras tienen la misma longitud, y en el caso de (Y) su vector tensión es ortogonal y contractivo (desde el infinito hacia el eje X), entonces los dos vectores de tensión se anulan mutuamente. En términos de la onda de De Broglie por ser exactamente iguales en su longitud y amplitud pero opuestas una a la otra, estas se anulan mutuamente, por lo que un observador externo no podrá captar la presencia de la partícula de Planck ni en términos electrostáticos ni gravitatorios. Se trata entonces de una partícula "Nula" o un espacio "Vacío".

Por otra parte, si el Eje (X) que corresponde al Primer Vector de Tensión (longitud de onda de De-Broglie) se extiende más allá de la longitud de Planck ( $lp$ ), entonces proporcionalmente se acortará el eje (Y) que corresponde al Segundo Vector de Tensión (longitud de onda gravitatoria). Pero además en el momento en el que las longitudes de onda en (X) y (Y) son diferentes, estas dejan de anularse mutuamente y entonces los efectos Electroestáticos y Gravitatorios son "visibles" para los observadores externos.

En otras palabras y bajo estos argumentos, el área de Planck en términos de la longitud de onda ( $\lambda_{[e]})(\lambda_{[g]}) = \lambda_p^2$ , se conserva de forma invariante de acuerdo a los resultados cuantitativos de las ecuaciones aquí derivadas.



Por ejemplo, Veamos aquí gráficamente la representación proporcional de un electrón de acuerdo al área de Planck:



$$\lambda_p^2 = (2.4263178E-12 \text{ m})(4.2504295E-57 \text{ m}) = 1.03128928E-68 \text{ m}^2$$

**Nota:** La gráfica del rectángulo no es exactamente proporcional a las cantidades escalares por obvias razones.

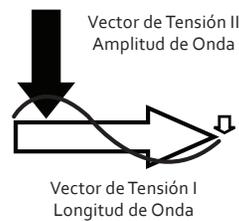
Como podrá observarse, en el electrón debido a que el eje (X) se extendió demasiado con respecto a la longitud de Planck, entonces el eje (Y) se acorto proporcionalmente quedando entonces una longitud de onda excesivamente pequeña pero suficiente para generar los efectos gravitatorios del electrón.

En el caso del electrón, su longitud de onda De Broglie es del orden de 2.4263170E-12 metros, en tanto su longitud de onda gravitatoria es del orden de 4.2504295E-57 metros.

En el caso de la tierra, por ser un objeto (partícula) con mucha masa, la proporción es inversa, su longitud de onda De Broglie es del orden de 3.7009E-67 metros, en tanto su longitud de onda gravitatoria es del orden de 0.027866232 metros, de acuerdo a los cálculos utilizando las ecuaciones correspondientes, más adelante descritas.

En otras palabras, las partículas y los objetos masivos tienen una configuración espacial con respecto a su paquete de onda asociada, semejante a cuerdas o hilos vibrantes cuya extensión en el eje X es mucha más larga o corta con respecto a la longitud de Planck, pero cuyo ancho o grosor (eje Y) es proporcionalmente con respecto al eje X más largo o excesivamente más corto pero suficiente para ser la fuentes de los efectos gravitatorios.

Para entender esto conceptualmente dibujemos una onda sinodal de ejemplo:



La interpretación física del Vector de Tensión I, no representa mayor problema, pues se trata de la aceleración tangencial producto de la energía distribuida en la curva de onda a lo largo de la longitud de onda (Eje X) con su correspondiente presión sobre el espacio.

En tanto la interpretación física del Vector de Tensión II, corresponde al componente de aceleración normal (aceleración gravitatoria) que se produce hacia adentro de la Onda, es decir hacia el centro de Masa-Energía. Al respecto existen tres posibles interpretaciones:

I) La densidad de energía distribuida en la Onda tiene un "grosor o "ancho" límite cuántico fijado por el área de Planck (grosor del hilo de onda). En este caso, la densidad de energía causa presión hacia el interior de la propia partícula.

II) Una segunda posible interpretación es que la onda, al avanzar en el espacio cuenta con un vector de torsión que causa que avance girando sobre sí misma de forma elíptica. Por lo tanto el giro o torsión de la densidad de energía causa una segunda aceleración hacia el centro del giro elíptico, entonces dicha aceleración, corresponde a la aceleración gravitatoria.

III) En una tercera interpretación, el Segundo Vector de Tensión en realidad corresponde a la amplitud de onda (A) que no es simétrica con respecto a la longitud de onda, luego entonces dicha amplitud de onda genera una segunda aceleración cuyo segundo componente (aceleración normal) es ortogonal con respecto al eje X (longitud de onda).

Cualquiera que sea la interpretación física correcta del Vector de Tensión II, a final de cuentas esta también genera una segunda emisión de onda con su correspondiente longitud.

Por otra parte para calcular ambas longitudes de onda: la longitud de onda De Broglie (Vector de Tensión I) y la longitud de onda Gravitatoria (Vector de Tensión II), entonces tenemos que tener definida la "Energía" que es fuente de ambas.

Si realizamos esta definición desde la hipotética partícula de Planck que se "transforma" en otra partícula conservando su área en términos de longitud de onda, entonces tenemos que al ser el eje (X) o Vector de Tensión I, el que corresponde a la Energía en reposo absoluto y que además corresponde a la extensión o longitud horizontal, entonces tenemos que multiplicar la Energía de Planck de forma cuantificada para obtener la densidad de dicha energía en absoluto reposo. En tanto el eje (Y) o Vector de Tensión II corresponderá a la "energía gravitatoria", que al corresponder a su vez al ancho o extensión ortogonal, tendremos entonces que dividir la Energía de Planck también en forma cuantificada, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$E_p^2 = (EpN) \left( \frac{Ep}{N} \right)$$

$$Ep = 1.9560852E+09 \text{ Julios}$$

$$E_p^2 = 3.82627E+18 \text{ Joules}^2 \quad (2.1)$$

En donde  $E_p^2$  es la energía de Planck al cuadrado y N es un número entero cuántico que corresponde al cociente entre la energía en reposo de cualquier partícula u objeto masivo y la energía de Planck dado por la ecuación:

$$N = \frac{E}{E_p} \quad (2.1)$$

Si sustituimos N en la ecuación (2.1) entonces tenemos que la distribución de la energía de Planck en un área ocupada de materia en el universo está dada por:

$$(E) \left( \frac{E_p^2}{E} \right) - E_p^2 = 0 \quad (2.3)$$

$$E_{[g]} = \left( \frac{E_p^2}{E} \right) \quad (2.4)$$

Debo aclarar aquí, por una parte, que los límites de la física establecidos en las leyes de Planck, no deben definirse en términos lineales de longitud o de energía de Planck,  $lp, Ep$  porque entonces tendríamos un universo cuya energía total contenida no sería mayor que  $Ep$ .

En ese sentido, los límites de Planck deben corresponder en realidad al área de Planck ( $Ap$ ) y cuanto a los límites de energía, corresponden a la multiplicación de la energía del Vector de Tensión I (E) por la energía del Vector de Tensión II ( $E_{[g]}$ ) y cuyo producto viene a ser la energía de Planck al cuadrado ( $E_p^2$ ) como está definido en la ecuación 2.1. y en 2.3.

Por otra parte, al calcular la "energía gravitatoria" de un electrón, un protón, un neutrón o de cualquier otra partícula de prueba que se ubique en el "vacío absoluto" obtenemos una magnitud de dicha "energía gravitatoria" que aparentemente viola el límite de Planck ( $Ep$ ) pero no viola el límite establecido en la ecuación 2.1 o en 2.3, en este caso  $E_p^2$ .

Asimismo debo aclarar que el Vector de Tensión I correspondiente a la energía en absoluto reposo (E), tiene una dirección desde la partícula hacia el infinito, por lo que casi la totalidad de la energía está contenida dentro de la propia partícula, y distribuida a lo largo de la longitud de onda.

En tanto, el Vector de Tensión II (E) correspondiente a la "energía gravitatoria", tiene una dirección ortogonal inversa, es decir, desde el infinito hasta la partícula atravesando ortogonalmente la amplitud de onda, por lo que a mayor parte de dicha "energía gravitatoria" se encuentra fuera de la partícula.

Es decir, dicha "energía gravitatoria" corresponde a los cuantos de energía de Planck que son desplazados desde el infinito hasta el Vector de Tensión I (eje X) por la contracción del Vector de Tensión II (Y) en una proporción definida por la ecuación 2.4.

Tanto la energía en reposo (E) como la "energía gravitatoria" ( $E_g$ ), se "desplazan" o "distribuyen" a lo largo de su correspondiente eje (X, Y), y generan por lo tanto su propio paquete de ondas, con una onda piloto asociada al frente.

Las dos Ondas Piloto tienen su correspondiente longitud de onda de acuerdo a los postulados de Broglie dada por la conocida ecuación:

$$\lambda = \frac{hc}{E}$$

Que en el caso de la "energía gravitatoria" o vector de Tensión II, su longitud de onda puede obtenerse directamente con la siguiente ecuación:

$$\lambda_{[g]} = \left( \frac{hcE}{E_p^2} \right) \quad (2.5)$$

En donde (E) corresponde a la energía en reposo.

El producto de ambas longitudes onda, corresponde a la longitud de Onda de Planck al cuadrado. Igual que el área de Planck, el producto de ambas longitudes de onda, es invariante en todas las partículas de acuerdo a los resultados numéricos de las ecuaciones aquí derivadas:

$$\lambda_p^2 = \left(\frac{hc}{E}\right) \left(\frac{hcE}{E_p^2}\right) = \lambda_{[e]}\lambda_{[g]} \quad (2.6)$$

En donde h es la constante de Planck y c es la velocidad de la luz, y en donde  $\lambda_{[e]}$  es la longitud de onda de Broglie de la energía en reposo y en tanto  $\lambda_{[g]}$  es la longitud de onda gravitatoria.

### 3. Acoplamiento gravitatorio.

Debido a que las dos longitudes de onda son extremadamente diferentes en la mayoría de las partículas u objetos masivos, y a que estas se originan prácticamente de forma "simultanea", la longitud de onda gravitatoria  $\lambda_{[g]}$  debe acoplarse a la longitud de onda de la energía en reposo  $\lambda_{[e]}$ , lo que genera un factor de acoplamiento para la fuerza gravitatoria dado por:

$$\alpha_g = \frac{\lambda_{[g]}}{\lambda_{[e]}} \quad (2.7)$$

Donde ( $\alpha_g$ ) es el factor de acoplamiento gravitatorio.

En el caso de la fuerza electrostática el valor de acoplamiento se considera como constante (Estructura Fina), cuyo valor es 7.297352568E-03. Pero, en el caso de la gravedad, dicho acoplamiento depende del cociente de ambas longitudes de onda como se observa en la ecuación 2.7.

Definir el acoplamiento gravitatorio es crucial para el desarrollo de una teoría de gravedad sobre el enfoque de equivalencia a la fuerza electrostática y para el cálculo de la fuerza de gravedad, sin embargo dicho acoplamiento será innecesario para calcular la aceleración gravitatoria sobre los argumentos aquí expuestos y como lo demostraré al final del presente trabajo.

Es decir, el acoplamiento gravitatorio es necesario por el amplio diferencial de las dos longitudes de onda, pero en el caso de la gravedad de los objetos masivos sobre objetos más pequeños y su correspondiente aceleración, dicho acoplamiento gravitatorio puede ser omitido sin alterar los resultados finales como lo veremos mas adelante.

### 4. Ecuación de gravedad sin la constante de gravitación.

En síntesis, la "energía gravitatoria" ( $E_g$ ) se "desplaza" o "distribuye" desde el infinito hasta el centro de la distribución de energía de la partícula, generando una curvatura o contracción del espacio definida por la

longitud de "onda gravitatoria" ( $\lambda_{[g]}$ ), generando a su vez el componente de aceleración normal hacia el centro de la partícula que interpretamos como aceleración gravitatoria.

En razón de ello, tenemos entonces que multiplicar la "energía gravitatoria" por su correspondiente longitud de onda gravitatoria:

$$E_g \lambda_{[g]}$$

Pero debido al amplio diferencial entre energía en reposo y "energía gravitatoria" o bien al amplio diferencial entre longitud de onda De Broglie y longitud de onda gravitatoria, entonces tenemos que incluir en la ecuación el factor de acoplamiento gravitatorio obtenido de la ecuación 2.7:

$$E_g \lambda_{[g]} \alpha_g$$

Y entonces para obtener la fuerza de atracción gravitatoria entre dos partículas u objetos masivos idénticos o con la misma cantidad de masa solamente nos resta dividir entre el radio que separa a las dos partículas:

$$F = \left( \frac{E_g \lambda_{[g]} \alpha_g}{2\pi d^2} \right) \quad (4.1)$$

En donde ( $E_g$ ) es la "energía gravitatoria" de la ecuación 2.4,  $\lambda_{[g]}$  es la longitud de onda gravitatoria de la ecuación 2.5, ( $\alpha_g$ ) es el acoplamiento gravitatorio de la ecuación 2.7 y (d) es el radio entre las dos partículas u objetos masivos en interacción.

Y para el caso de dos partículas u objetos masivos diferentes

$$F = \left( \frac{\sqrt{(E_{g1} \lambda_{[g1]} \alpha_{g1}) (E_{g2} \lambda_{[g2]} \alpha_{g2})}}{2\pi d^2} \right) \quad (4.2)$$

Que viene a ser entonces una ecuación para el cálculo de la interacción gravitatoria sin el uso de la constante de gravitación universal de Newton y el uso de la longitud de Onda de De Broglie, para partículas u objetos masivos en reposo.

Pero debido a la existencia de una constante dentro de dicha ecuación, es posible reducirla aun más.

En este caso el producto de la energía (E) por su longitud de onda asociada  $\lambda$  es constante:

$$\hbar = E_g \lambda_{[g]} = 1.986451698E-25 \text{ julios por metro} \quad (4.3)$$

En razón a esta constante, podemos utilizar en la ecuación 4.2, solamente los valores de "energía gravitatoria" y longitud de onda gravitatoria de la partícula u objeto con mayor energía (o masa) y entonces la ecuación se abrevia:

$$F = \left( \frac{E_g \lambda_{[g]} \sqrt{\alpha_{g1} \alpha_{g2}}}{2\pi d^2} \right) \quad (4.4)$$

$$F = \left( \frac{\hbar \sqrt{\alpha_{g1} \alpha_{g2}}}{2\pi d^2} \right) \quad (4.5)$$

El hecho de mantener  $2\pi$  en la ecuación es para recordarnos finalmente que el radio entre dos partículas u objetos masivos no es recto sino curvo.

Por otra parte, también en el caso de la interacción gravitatoria entre un objeto masivo y otro más pequeño, podemos eliminar los dos acoplamientos gravitatorios de la ecuación 4.4 intercambiando el componente de la energía gravitatoria  $E_{[g]}$  por el de la energía en reposo del objeto masivo pero conservando la longitud de onda gravitacional:

$$F = \left( \frac{E \lambda_{[g]}}{2\pi d^2} \right) \quad (4.6)$$

Donde F es la fuerza de interacción gravitatoria, E la energía en reposo del objeto masivo, y  $\lambda_{[g]}$  la longitud de onda piloto gravitatoria asociada a la energía gravitatoria obtenida mediante la ecuación 2.5.

## 5. Derivación de la ecuación de aceleración gravitatoria.

Luego entonces podemos utilizar la ecuación 4.6 para derivar una nueva ecuación para el cálculo de la aceleración gravitatoria de un cuerpo masivo como la tierra. De acuerdo a Newton, Fuerza ( $F$ ) es equivalente a Masa ( $m$ ) por Aceleración ( $a$ ):

$$F = ma$$

Hacemos equivalente la ecuación 4.6 a la de Newton:

$$\left(\frac{E \lambda_{[g]}}{2\pi d^2}\right) = ma \quad (5.1)$$

Convertimos  $E$  a la ecuación de equivalencia de Einstein:

$$\left(\frac{mc^2 \lambda_{[g]}}{2\pi d^2}\right) = ma \quad (5.2)$$

Pasamos los términos:

$$(mc^2 \lambda_{[g]}) = ma2\pi d^2 \quad (5.3)$$

Luego intercambiamos el término correspondiente a la masa para eliminarla de la ecuación:

$$\left(\frac{mc^2 \lambda_{[g]}}{m}\right) = a2\pi d^2$$

Se elimina  $m$ :

$$(c^2 \lambda_{[g]}) = a2\pi d^2 \quad (5.5)$$

Regresamos el radio y Eureka:

$$a = \left(\frac{c^2 \lambda_{[g]}}{2\pi d^2}\right) \quad (5.6)$$

Es decir, la aceleración gravitatoria es igual a la longitud de onda gravitatoria del objeto masivo (la tierra por ejemplo) por la velocidad de la luz al cuadrado sobre radio al cuadrado. En otras palabras la aceleración gravitatoria es proporcional a la longitud de onda gravitatoria.

Como se podrá observar, en la ecuación 5.6, desaparecen de forma notoria dos componentes: Fuerza ( $F$ ) y Masa ( $m$ ). La interpretación inmediata de esto es que la densidad de energía y su correspondiente longitud de onda no ejercen una fuerza sobre los objetos que atrae, sino que dicha fuerza se ejerce en realidad sobre el espacio circundante mismo que es acelerado de forma contractiva hacia el centro de la densidad de Energía de manera proporcional a la longitud de onda gravitatoria preponderante.

Comprobemos la ecuación con la tierra:

Masa:  $5.9722E+24$  Kg

Energía:

$$Mc^2 = 5.3675E+41 \text{ Kg } m^2/s^2$$

Energía Gravitatoria de la tierra:

$$E_{[g]} = \left(\frac{E_p^2}{E}\right) = \left(\frac{3.82627E+18}{5.3675E+41}\right) = 7.12853E-24 \text{ Kg } m^2/$$

Longitud de Onda Gravitatoria de la tierra:

$$\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.626089633E-34 * 299792458}{7.12853E-24} = 0.027866232 \text{ m}$$

Radio al cuadrado de la tierra:  $4.05896E+13$  m

Sustituimos los valores para la aceleración de la tierra en la ecuación 5.6:

$$a = \left(\frac{8987550000000000 * 0.027866232}{2 * 3.1416 * 4.05896E+13}\right)$$

$$a = 9.820272866 \text{ m/s}^2$$

Que es el mismo resultado obtenido con la ecuación de Newton.

## 6. Derivación de la constante de gravitación universal ( $G$ ).

De manera clásica la aceleración gravitatoria se calcula con:

$$g = \left(\frac{GM}{r^2}\right)$$

Hacemos entonces equivalente dicha ecuación con la ecuación 5.6:

$$\left(\frac{c^2 \lambda_{[g]}}{2\pi d^2}\right) = \left(\frac{GM}{r^2}\right) \quad (6.1)$$

Eliminamos de las dos ecuaciones el radio:

$$(c^2 \lambda_{[g]}) = (GM2\pi) \quad (6.2)$$

Y finalmente despejamos  $G$ :

$$(G) = \left(\frac{c^2 \lambda_{[g]}}{M(2\pi)}\right) \quad (6.3)$$

Podemos convertir la ecuación a unidades de Planck y el resultado será el mismo:

$$(G) = \left(\frac{c^2 \lambda_{[p]}}{M_{[p]}(2\pi)}\right) \quad (6.4)$$

En donde es la longitud de planck definida en 2, y  $M_{[p]}$  es la masa de planck equivalente a  $2,1764383E-08$  kg.

Si realizamos el cálculo con distintas medidas de masa o de energía utilizando la ecuación 6.3, entonces obtendremos un valor entero de  $G$ , es decir un valor netamente cuántico:

$$G = 6.674280E-11 \text{ Nm}^2\text{Kg}^{-2}$$



## 7. Derivación de una ecuación del cálculo de la interacción electrostática.

Sobre los mismos argumentos anteriores, el cálculo de la interacción electrostática entre dos partículas es aun más simple debido a la constante de acoplamiento electrostático o de estructura fina. En este caso, nos lleva a una constante general amplia que denominare Constante Electroestática Universal:

$$\mathfrak{H}_e = E \lambda_{[e]} \alpha_e = 1.44958496660E-27 \text{ julio por metro} \quad (7.1)$$

No importa la cantidad de energía en reposo de la partícula, la fuerza electrostática siempre será la misma y únicamente variará en función de la distancia. En este caso, dicha energía corresponde el Vector de Tensión I (eje X en el área de Planck).

Es decir, el cálculo de la interacción electrostática entre dos partículas idénticas o diferentes es dado por la ecuación general:

$$F = \left( \frac{E \lambda_{[e]} \alpha_e}{2\pi d^2} \right) \quad (7.2)$$

En donde  $E$  es la energía en reposo,  $\lambda_{[e]}$  la longitud de onda de De Broglie,  $\alpha_e$  la constante acoplamiento de Estructura fina, y  $d$  la distancia entre las dos partículas. Esta ecuación es equivalente a:

$$F = \left( k \frac{q_{[1]} q_{[1]}}{d^2} \right)$$

De la ley de Coulomb para la interacción electrostática entre solamente dos partículas (electrón-electrón, Protón-Electrón, Protón-Protón) tenemos la siguiente equivalencia.

$$F = \left( k \frac{q_{[1]} q_{[1]}}{d^2} \right) = \left( \frac{E \lambda_{[e]} \alpha_e}{2\pi d^2} \right)$$

## 8. Derivación de la ecuación de aceleración electrostática.

Siguiendo el mismo razonamiento que en 5, tenemos entonces que:

$$\left(\frac{E \lambda_{[e]} \alpha_e}{2\pi d^2}\right) = ma \quad (8.1)$$

$$\left(\frac{mc^2 \lambda_{[e]} \alpha_e}{2\pi d^2}\right) = ma \quad (8.2)$$

$$(mc^2 \lambda_{[e]} \alpha_e) = ma2\pi d^2 \quad (8.3)$$

$$\left(\frac{mc^2 \lambda_{[e]} \alpha_e}{m}\right) = a2\pi d^2 \quad (8.4)$$

$$(c^2 \lambda_{[e]} \alpha_e) = a2\pi d^2 \quad (8.5)$$

Y Eureka:

$$\mathbf{a} = \left(\frac{c^2 \lambda_{[e]} \alpha_e}{2\pi d^2}\right) \quad (8.6)$$

Es decir, la aceleración electrostática es igual a la longitud de onda de Broglie de la Partícula por la velocidad de la luz al cuadrado entre la distancia entre las partículas en interacción.

Como podrá observarse las ecuaciones 8.6 (Ley de Coulomb) y la 5.6 (Ley de Newton), son prácticamente idénticas, con la sutil diferencia que en el caso de la aceleración electrostática tenemos que dejar por el momento la constante de estructura fina ( $\alpha$ ).

A pesar de la existencia de la constante de estructura fina en la ecuación 8.6, podemos afirmar también que la fuerza electrostática no se ejerce sobre la masa de la segunda partícula en interacción sino sobre el espacio circundante mismo que es acelerado de forma repulsiva o contractiva dependiendo de los signos de la carga de las partículas en interacción.

## 9. Equivalencia de aceleración gravitatoria y aceleración electrostática.

La razón por la cual las ecuaciones 5.6 y 8.6 no son completamente equivalentes tiene una razón muy simple; 5.6 (Ley de Newton) es una ecuación clásica en tanto la segunda 8.6 correspondiente a la ley de Coulomb es una ecuación dentro del marco de la teoría Especial de la Relatividad de Einstein.

Es decir  $\alpha_e$  la constante de estructura fina en realidad es un factor de contracción de Lorentz para la velocidad relativista del electrón en la primera órbita del átomo de Bohr.

De acuerdo a los cálculos de Arnold Sommerfeld, el cálculo de la velocidad del electrón en la primera órbita esta dado por la ecuación:

$$v = \left(\frac{E \lambda_{[e]} \alpha_e}{h}\right) \quad (9.1)$$

Donde (h) es la constante de Planck. Sustituimos los valores:

$$v = \left(\frac{1.44958 E^{-27}}{6.62608 E^{-34}}\right) = 2187992 \text{ m/s}$$

Aplicamos ahora el factor de Lorentz de manera resumida, debido a que hemos obtenido aquí una velocidad dentro del marco de la teoría de la relatividad especial:

$$Y = \left(\frac{v}{c}\right) \quad (9.2)$$

$$Y = \left(\frac{2187692 \text{ m/s}}{2997942 \text{ m/s}}\right) = .007297358$$

Que viene a ser el factor de contracción de Lorentz para la longitud de onda de un electrón la primera órbita de Bohr, y que es constante para las sucesivas órbitas o niveles de energía de los electrones en el átomo. Entonces en este caso la constante de estructura fina y la contracción de Lorentz son equivalentes:

$$Y = (\alpha_e) \quad (9.3)$$

En base a los argumentos anteriores entonces modificamos la ecuación 8.6 para la aceleración electrostática:

$$\mathbf{a} = \left(\frac{c^2 \lambda_{[e]} Y}{2\pi d^2}\right) \quad (9.4)$$

Y entonces a la ecuación de la aceleración gravitatoria en 5.6 la transformamos también al marco de la Teoría de la Relatividad Especial de Einstein incluyendo el factor de contracción de Lorentz para la longitud de onda gravitatoria:

$$\mathbf{g} = \left(\frac{c^2 \lambda_{[g]} Y}{2\pi r^2}\right) \quad (9.5)$$

Donde (g) es el símbolo tradicional de la aceleración gravitatoria.

Y así finalmente tenemos la equivalencia:

$$\mathbf{a} = \left(\frac{c^2 \lambda_{[e]} Y}{2\pi r^2}\right) \quad \mathbf{g} = \left(\frac{c^2 \lambda_{[g]} Y}{2\pi r^2}\right)$$

Donde (a) es la aceleración electrostática y (g) es la aceleración gravitatoria y (Y) el factor de contracción de

Lorentz para velocidades relativistas, donde encontramos que la única diferencia observable entre las dos ecuaciones es la longitud de onda ( $\lambda_{[e]} \neq \lambda_{[g]}$ ).

Para derivar la igualdad entre dos tipos de aceleración, lo único que ocupamos es utilizar N, el número cuántico obtenido en la ecuación 2.2:

$$\left(\frac{c^2 \lambda_{[e]} Y}{2\pi r^2}\right) N^2 = \left(\frac{c^2 \lambda_{[g]} Y}{2\pi r^2}\right) \quad (9.7)$$

$$(\lambda_{[e]}) N^2 = (\lambda_{[g]}) \quad (9.8)$$

## 10. Modificación del tensor energía- momentum de Einstein.

Entonces sólo nos resta modificar la ecuación del Tensor de Einstein que integre los argumentos aquí presentados y que por otra parte elimine de dicha ecuación la constante de gravitación universal de Newton (G) como se plantea en la introducción de este trabajo.

Utilizamos el componente activo del tensor de Einstein en el caso de las partículas en reposo o en las velocidades no relativistas:

$$T^{00} = Y^2 c^2 \rho$$

Extraemos dicho componente ( $T^{00}$ ) del Tensor Energía-momentum de Einstein:

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} R g_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi}{c^4} G (Y^2 c^2 \rho) I_{\mu\nu} \quad (10.1)$$

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi}{c^4} G (Y^2 c^2 \rho) I_{\mu\nu} \quad (10.2)$$

Donde  $I_{\mu\nu}$  es el tensor identidad a determinar,  $G$  la constante de gravitación universal de Newton,  $\rho$  la densidad de materia-energía,  $c$  la velocidad de la luz y ( $Y$ ) el factor de contracción de Lorentz.

Entonces utilizamos la constante de gravitación universal de Newton ( $G$ ) definida en la ecuación 6.3 y la integramos en el tensor:

$$G_{\mu\nu} = \frac{8\pi}{c^4} \left(\frac{c^2 \lambda_{[g]}}{M(2\pi)}\right) (Y^2 c^2 \rho) I_{\mu\nu} \quad (10.3)$$

$$G_{\mu\nu} = \frac{6\pi}{c^2} \left(\frac{\lambda_{[g]}}{M}\right) (Y^2 c^2 \rho) I_{\mu\nu} \quad (10.4)$$

$$G_{\mu\nu} = \frac{6\pi}{c^2} \left(\frac{\lambda_{[g]}}{M}\right) (Y^2 c^2 \frac{M}{V}) I_{\mu\nu} \quad (10.5)$$

$$G_{\mu\nu} = 6\pi \left(\frac{\lambda_{[g]}}{M}\right) (Y^2 \frac{M}{V}) I_{\mu\nu} \quad (10.6)$$

$$G_{\mu\nu} = 6\pi (\lambda_{[g]}) \left(\frac{Y^2}{V}\right) I_{\mu\nu} \quad (10.7)$$

$$G_{\mu\nu} = 6\pi \left(\frac{\lambda_{[g]} Y^2}{V}\right) I_{\mu\nu} \quad (10.8)$$

Pero ahora la ecuación ya se modificó debido a que la hemos derivado en términos de la longitud de onda de la partícula o del objeto masivo, por lo que cambiamos ( $T_{\mu\nu}$ ) por el nuevo tensor:

$$\lambda_{\mu\nu} = 6\pi \left(\frac{\lambda_{[g]} Y^2}{V}\right) I_{\mu\nu} \quad (10.9)$$

En este caso la longitud de onda contiene toda la información de la partícula incluyendo la densidad de energía gravitatoria y su derivación de la energía en reposo.

Adicionalmente, si queremos, podemos integrar en la ecuación la coordenada espacio-tiempo (ct) para efecto de otros cálculos:

$$\lambda_{\mu\nu} = 6\pi \left(\frac{\lambda_{[g]} Y^2}{A(ct)}\right) I_{\mu\nu} \quad (10.10)$$

Donde (A) es el área ocupada por la partícula u objeto masivo, (c) la velocidad de la luz y (t) es el tiempo.

Finalmente utilizando  $\lambda_{\mu\nu}$  como nuevo tensor, modificamos la ecuación de Energía-momentum de Einstein en donde ha quedado integrada o borrada la constante de gravitación universal de Newton (G).

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2} R g_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = \lambda_{\mu\nu} \quad (10.11)$$

## 11. Conclusión.

Habiendo derivado de forma limpia y natural una ecuación de gravedad y de la misma una ecuación de aceleración gravitatoria sin utilizar la constante de Gravitación Universal de Newton, por un camino diferente al de Newton y de Einstein, tomando como componentes solamente los términos de energía y longitud de onda, se abre el camino para una nueva interpretación del concepto de gravedad.

1. Que para derivar dichas ecuaciones de gravedad en términos electrostáticos necesariamente se necesita incluir el concepto de "Energía Gravitatoria" y el concepto de Segundo Vector de Tensión, derivado del área de Planck y del límite definido por la Energía de Planck al cuadrado.

2. Que es posible derivar ecuaciones idénticas para la fuerza y la aceleración electrostática y la fuerza y aceleración gravitatoria sobre la base de los mismos principios.

3. Que en el caso de la Ecuación de Fuerza Gravitatoria, debido a que la longitud de onda Piloto de la Energía en reposo y la longitud de onda Piloto de la "Energía Gravitatoria", son ampliamente diferentes en longitud y además se originan prácticamente de forma "simultánea", la longitud de Onda Gravitatoria debe acoplarse de forma variable a la longitud de onda electrostática, lo que hasta el momento había dificultado su cálculo de forma electrostática.

4. Sin embargo, al derivar la ecuación de aceleración gravitatoria (8.6), de forma natural desaparece el factor de acoplamiento gravitatorio, generándose una sorprendente equivalencia entre longitud de onda gravitatoria y aceleración gravitatoria.

5. La densidad de energía y su correspondiente longitud de onda no ejercen una fuerza gravitatoria sobre los objetos que atrae, sino que dicha fuerza se ejerce en realidad sobre el espacio circundante mismo que es acelerado de forma contractiva hacia el centro de densidad de Energía de manera proporcional a la longitud de onda gravitatoria preponderante.

6. La fuerza electrostática no se ejerce sobre la masa de la segunda partícula en interacción sino sobre el espacio circundante mismo que es acelerado de forma repulsiva o contractiva dependiendo de los signos de la carga de las partículas en interacción.

7. Que la ecuación final en 8.6 aquí desarrollada para el cálculo de la aceleración gravitatoria, es en realidad una ecuación de aceleración electrostática en donde la constante de estructura fina es en realidad el factor de contracción de Lorentz para la longitud de onda dentro del marco de la Teoría Especial de la Relatividad de Einstein.

8. Finalmente la ecuación 10.9 y 10.11 relativas al tensor de Einstein, nos demuestran la fuerte vinculación entre longitud de onda gravitatoria y la contracción del espacio.

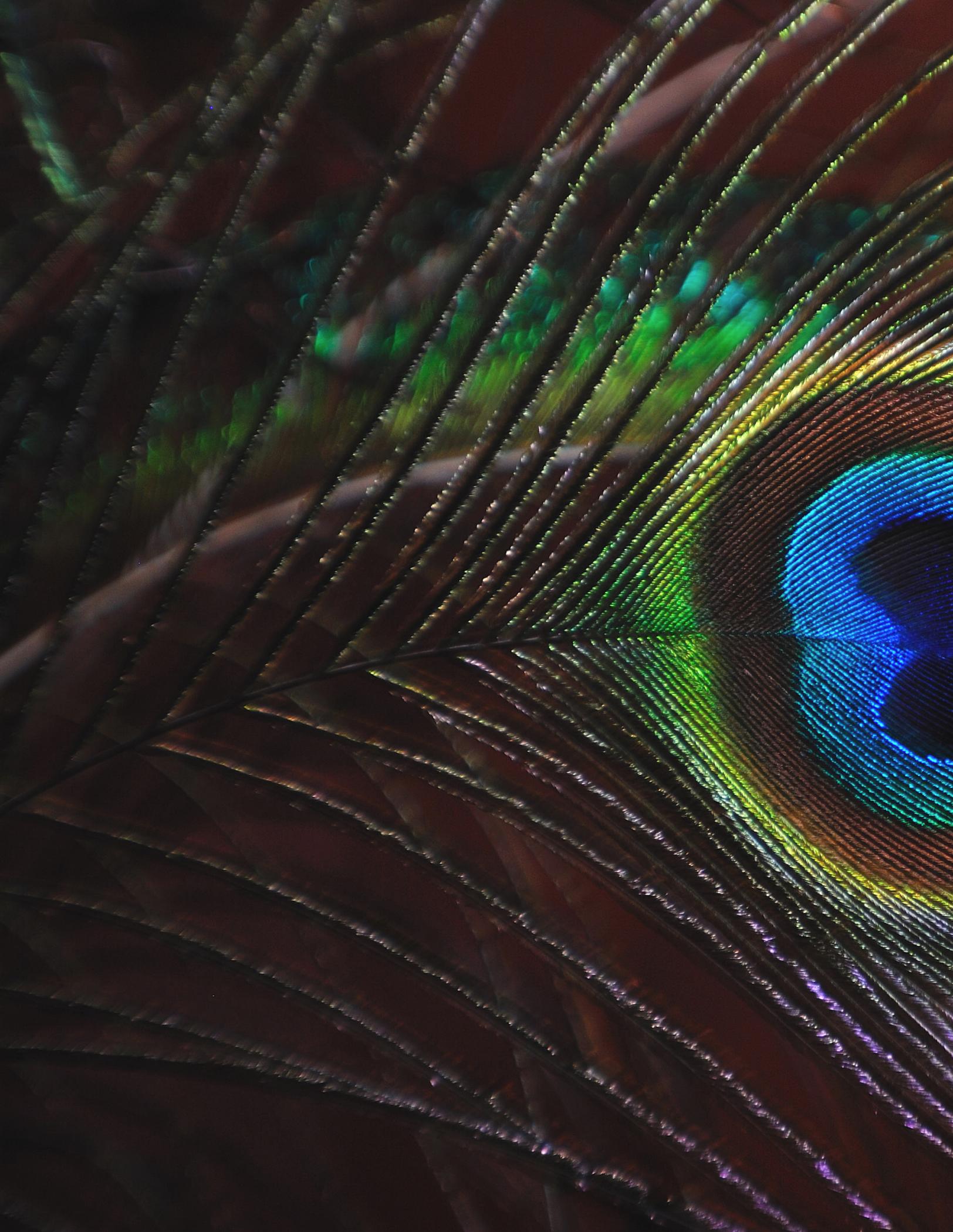
### ***Bibliografía.***

**Jacobson T.** Thermodynamics of Spacetime: The Einstein Equation of State. arxiv.org. 1995;Phys. Rev.(qr-qc/9504004v2):1-9.

**Lee J, Kim H, Lee J.** Gravity from Quantum Information. 2010;(arXiv:1001.5445v2).

**Wald RM.** General Relativity [Internet]. University of Chicago Press; 1984. Available from: <http://bibliovault.org/BV.landing.epl?ISBN=9780226870335>

**Verlinde E.** On the Origin of Gravity and the Laws of Newton. 2010;(arxiv:1001.0785v1):1-29.





123