

Estadística en la
Investigación:
competencia transversal
en la formación
universitaria

Editor: Audy Salcedo

Comité Académico: Amalio Sarco Lira B.
Jesús González U.
Ramón Uzcátegui P.
Audy Salcedo (Coordinador)

Los artículos fueron seleccionados mediante sistema de arbitraje.

Estadística en la Investigación: competencia transversal en la formación universitaria.

Octubre 2013

ISBN: 978-980-00-2743-1

Depósito Legal: Ifi17520135102434

Diseño de Portada: Antonio Machado E.

Diseño y diagramación: Audy Salcedo

Publicado por:

Programa de Cooperación Interfacultades

Vicerrectorado Académico

Universidad Central de Venezuela

Av. Carlos Raúl Villanueva Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales Rodolfo
Quintero, piso 1, Ofic. 203. UCV. Teléfonos: +58 212 605 – 2597

<http://www.ucv.ve/portal-pci.html> E-mail: pciucv@ucv.ve; pciucv@gmail.com

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

Dra. Cecilia García Arocha, Rectora

Dr. Nicolás Bianco C., Vicerrector Académico

Dr. Bernardo Méndez, Vicerrector Administrativo

Dr. Amalio Belmonte, Secretario

Presentación	5
Capítulo 0: La Estadística en la Investigación: competencia transversal en la formación universitaria. <i>Audy Salcedo y Ruth Díaz B.</i>	9
Capítulo 1: El uso de técnicas cualitativas y cuantitativas en la investigación social: Una reflexión y una experiencia. <i>Tulio Ramírez</i>	23
Capítulo 2: El uso de los Modelos Multinivel en la Investigación Educativa. Estadísticas avanzadas para conocer y cambiar la educación en América Latina. <i>Cynthia Martínez-Garrido y F. Javier Murillo Torrecilla</i>	47
Capítulo 3: Estadística y Derechos Humanos en Venezuela. <i>Alberto Camardiel</i>	71
Capítulo 4: Clasificación de las Entidades Federales Venezolanas según Condiciones Sociolaborales. <i>Guillermo Ramírez y Maura Vásquez</i>	95
Capítulo 5: Confirmación de la Estructura Factorial de la Escala de Disposición a Fluir en el Trabajo. <i>Anthony Constant Millán De Lange y María Eugenia D'aubeterre López</i>	117
Capítulo 6: Incidencia de Dengue en Situación de Lluvias Extremas, Región Central de Venezuela. Años 2009 y 2010. <i>Vidal Sáez Sáez</i>	145
Capítulo 7: Análisis de Correspondencias Múltiples y de Conglomerados: Aplicaciones en la Seroepidemiología de Parásitos Intestinales. <i>Joana Martín-Rojo y Juan Carlos Jimenez</i>	173
Capítulo 8: Los Simpson: Una mirada a través del escalamiento Multidimensional. <i>Carlos Noguera Carrillo, Amaia Urdanibia Ascanio y Carla Noemí Noguera Lenderbor</i>	191

Presentación

El año 2013 se fue declarado como el Año Internacional de la Estadística (International Year of Statistics – Statistics 2013), con el propósito de celebrar y reconocer los aportes de la Estadística al quehacer diario en la sociedad actual. Los objetivos que se persiguen son:

- ✓ Aumentar la conciencia pública sobre el poder y el impacto de la Estadística en todos los aspectos de nuestra sociedad.
- ✓ Promover la Estadística como una profesión, especialmente entre la gente joven.
- ✓ Fomentar la creatividad y el desarrollo de las ciencias de la Probabilidad y la Estadística.

Como parte de la celebración de este Año Internacional de la Estadística (Estadística 2013), en la Universidad Central de Venezuela, a través del *Programa de Cooperación Interfacultades*, decidimos publicar dos libros, en formato electrónico: *La Estadística en la Investigación: competencia transversal en la formación universitaria* y *Educación Estadística en América Latina: Tendencias y Perspectivas*.

Este volumen, *La Estadística en la Investigación: competencia transversal en la formación universitaria*, contiene una muestra de las aplicaciones de la Estadística en diversas áreas del saber humano. Los trabajos aquí publicados tienen en común el uso de la Estadística como un instrumento que permite dar respuesta a un problema en particular, aunque las áreas de aplicación son distintas. Con ello se busca dar un pequeño aporte con miras a que se conozca el impacto de la Estadística en distintos aspectos de nuestra sociedad.

Queremos dar las gracias a todos los investigadores que enviaron sus trabajos para que fueran considerados en esta publicación, incluyendo aquellos que no fueron seleccionados. Asimismo, agradecemos a los miembros del Comité Académico por su valioso trabajo en la revisión inicial de los trabajos y en las orientaciones para la selección de los árbitros. Por último, queremos expresar nuestro infinito agradecimiento a todos los investigadores que, de forma desinteresada, evaluaron todos los trabajos preseleccionados. El trabajo realizado por todo este grupo de personas permitió la evaluación y selección de los trabajos que conforma esta obra.

Audy Salcedo
Coordinador Ejecutivo
Programa de Cooperación Interfacultades
Octubre 2013

LA ESTADÍSTICA EN LA INVESTIGACIÓN. COMPETENCIA TRANSVERSAL EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA

AUDY SALCEDO
RUTH DÍAZ BELLO

1. INTRODUCCIÓN

El enfoque formativo por competencias ha alcanzado una rápida expansión y amplia discusión en el ámbito educativo en los últimos años, lo que le ha permitido tener una personalidad propia, claramente diferenciada de las competencias del mundo laboral. Se ha ido construyendo alrededor de este enfoque una expectativa que permite canalizar propuestas concretas para un cambio educativo sustantivo que esté en sintonía con las demandas sociales.

Los escenarios de formación, y específicamente el del ámbito universitario, necesariamente deben responder al cambio permanente que se vive por lo menos en tres dimensiones particulares de la vida, la primera, la del conocimiento, que se genera y caduca a gran velocidad, la segunda, atiende a los procesos de socialización que ahora se desarrollan en diversidad de escenarios (por ejemplo, redes sociales y profesionales) y exige manejar simultáneamente diversidad de culturas y, finalmente, la del mundo productivo que se transforma permanentemente y cada vez demanda más emprendedores y menos empleados. Se hace evidente que las universidades deben formar para que los futuros profesionales sean capaces de manejar la incertidumbre e innovar para dar respuestas a las demandas del mundo social y productivo.

En este contexto complejo se ha ido configurando la propuesta formativa por competencias con la que se pretende lograr la formación del profesional atendiendo a toda la dimensión humana que comprende lo cognitivo, lo actitudinal, los valores y la práctica que integra en una sola, la acción profesional con la ciudadana. Los profesionales no solamente deben adquirir conocimiento en el desarrollo de sus carreras, sino que deben desarrollar habilidades y destrezas para continuar sus procesos formativos, actuar en consonancia con las necesidades sociales y dar respuestas idóneas a los cambios que de manera acelerada se producen en los escenarios de desempeño.

Desde esta perspectiva formativa el aprendizaje ya no debe centrarse solamente en el conocer, sino que requiere el desarrollo del saber aprender, el saber hacer, el saber ser y el saber convivir. Ahora bien es necesario precisar, “Los conocimientos no deben desatenderse, al contrario, se debe prestar especial cuidado a la calidad del contenido que se va a enseñar, porque de su valor y pertinencia dependerá la promoción de las competencias. El contenido de aprendizaje no debe entenderse de forma

reduccionista, como antes, que sólo contemplaba los conocimientos, sino que incluye también habilidades, disposiciones, actitudes y valores”. (Moreno, 2011 p. 42). Esta concepción de las competencias afecta la manera como se imparten las diversas disciplinas para la formación profesional, incluyendo la formación en estadística y en investigación.

La más elemental definición del término competencia la comprende como el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que permiten un desempeño idóneo. Ahora bien, es pertinente centrar la discusión en la interrogante: ¿Qué es un desempeño idóneo?, ya que es allí donde está uno de los elementos más interesantes del aporte del enfoque formativo por competencias a la mejora del hecho educativo.

Como se señaló anteriormente la competencia profesional se vincula no solo al manejo y dominio de conocimientos sino a la capacidad de resolver problemas y tomar decisiones de forma autónoma e innovadora considerando el entorno, la organización en la que se encuentra, los valores personales y la responsabilidad ciudadana. Por ello, una persona competente es una persona que sabe actuar de manera pertinente en un contexto particular, eligiendo y movilizando un equipamiento doble de recursos: recursos personales (conocimientos, saber hacer, cualidades, cultura, recursos emocionales, etc.) y recursos de redes (banco de datos, redes documentales, redes de experiencias especializadas, etcétera) (González y González, 2008; p.2). Ello indica que los individuos tienen que comprometer cada vez más recursos personales y de manejo de información de todo tipo, a fin de asegurar que su desempeño se corresponda con lo que el contexto demanda de él en concordancia con sus conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Al preguntarse sobre ¿Qué debe conocer entonces un profesional? Se asume, en el enfoque por competencia, que debe tener dominio de dos áreas fundamentales que refieren a las competencias genéricas y las competencias específicas. Las competencias genéricas son conocimientos, atributos, habilidades y destrezas que debe poseer un profesional universitario, cualquiera sea su carrera específica, para desempeñarse exitosamente en el mundo productivo.

“Las competencias genéricas identifican los elementos compartidos, comunes a cualquier titulación, tales como la capacidad de aprender, de tomar decisiones, de diseñar proyectos, las habilidades interpersonales, etc. Las mismas se complementan con las competencias relacionadas con cada área de estudio, cruciales para cualquier título, y referidas a la especialidad propia en un campo de estudio”. (Beneitone et al, 2007; p.37).

Estas últimas, las relacionadas con cada área particular de estudio, son las competencias específicas. De tal manera que se asume, que entre los elementos compartidos por los procesos de formación de todo profesional y los relacionados con el área de estudio particular de un carrera específica se debe lograr la conformación de un perfil de egreso que responda a las demandas del mundo productivo y ciudadano para un área profesional específica.

2. LA ESTADÍSTICA Y LA INVESTIGACIÓN COMO COMPETENCIAS GENÉRICAS Y TRANSVERSALES

Ahora bien, ¿Qué tiene que ver lo anteriormente mencionado con el carácter transversal de las competencias asociadas a la estadística y a la investigación? Si se revisan los diseños curriculares, en los cuales se puede identificar un ciclo básico de formación, sea por competencias o no, se puede observar que tienden a tener asignaturas asociadas a la estadística y a la investigación. En el caso particular de la estadística se destaca que se ha ido incrementando su valoración como un componente de la formación general del ciudadano (Batanero, Godino, Green, Holmes, y Vallecillos, 2009) y ha pasado paulatinamente de los programas universitarios a los estudios generales de primaria y secundaria. Igualmente sucede con la investigación, se ha pasado de desarrollar las competencias para formar investigadores al uso de la investigación como herramienta necesaria para el desarrollo de los procesos de aprendizaje basado en problemas o en proyectos.

Por ello se debe diferenciar las competencias dirigidas a la formación en investigación y estadística para profesionales, de las competencias que hacen uso de la estadística y la investigación para desarrollar otras competencias profesionales y ciudadanas. Y, en el caso particular de este libro, del uso que se puede hacer de la estadística como competencia transversal a la formación en investigación. Esto quiere decir, se debe diferenciar una competencia genérica de una competencia transversal y evidenciar que el carácter trasversal o genérico de la competencia no está definido *per se* sino que depende de cómo se asuma la enseñanza de la misma.

Específicamente en la enseñanza de la la estadística se pueden planificar procesos centrados en el aprendizaje y en la realización de demostraciones y cálculo, dando a conocer y realizando ejemplos de aplicaciones prácticas que la misma puede tener al desarrollar investigación, en esos caso se estaría desarrollando una competencia genérica. Pero si la enseñanza de la estadística se realiza integrada a la de la investigación, a través de una estrategia didáctica que compromete al estudiante en un proceso de investigación en el cual, con el acompañamiento docente correspondiente, aprende estadística en la medida que hace uso de ella como una herramienta para la descripción, comprensión y/o explicación de un problema específico, se está ante la enseñanza de la estadística como una competencia transversal en el proceso de aprendizaje de la investigación. Ello lleva a reconocer que, hoy día en el proceso formativo de los profesionales debe establecerse, entre la estadística y la investigación, una relación muy estrecha a fin de que pueda comprenderse la dimensión de su aplicación en los diferentes escenarios laborales.

Es importante destacar que, en la literatura sobre competencias, se evidencia una tendencia a asumir las competencias genéricas como competencias transversales debido a que todos los egresados

de una carrera profesional deben poseer ambas competencias, una vez definidas para un diseño curricular. Sin embargo, es necesario diferenciar las competencias genéricas de las transversales, porque el carácter transversal de la competencia se termina de expresar en las particularidades del diseño curricular, en el énfasis que se le da a las competencias en la propuesta institucional y en el desarrollo de las estrategias didácticas de los docentes. De esta manera, un área de contenido, definida como una competencia genérica en un diseño curricular puede ser elaborada como una competencia transversal a toda la propuesta formativa en otro diseño, como en el ejemplo que se acaba de mencionar para el caso de la estadística.

En la medida que las competencias genéricas se hagan transversales, se favorecerá un continuo en la formación del individuo que se orienta al logro de la formación integral del profesional en un área específica. Pero no se debe asumir que una competencia es transversal solo por su calificación como tal en una propuestas curricular. Es la práctica del docente la que realmente permite que las competencias se hagan transversales.

2.1. VALORACIÓN DE LA ESTADÍSTICA Y LA INVESTIGACIÓN COMO COMPETENCIAS GENÉRICAS Y TRANSVERSALES

Desde las primeras competencias genéricas definidas en el proyecto Tuning Europa (Descy y Tessaring, 2002), a las presentes en el proyecto Tuning Latinoamérica (2007) y a las que se evidencian en los documentos de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) (s/a), dentro del marco europeo, se puede observar la reelaboración, el re-agrupamiento, la fusión de competencias, en un esfuerzo por tratar de precisar de acuerdo a los contextos particulares esas competencias que debe tener todo profesional. En la medida que se definen competencias, que deben estar presentes en todo el proceso de formación, imbricadas con áreas de conocimiento específico, se le ha ido dando mayor importancia a las competencias transversales.

En el Tabla 1, se puede observar la lista de 27 competencias genéricas definidas en el proyecto Tuning Latinoamérica, entre ellas por los menos cuatro (9. Capacidad de investigación, 11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, 15. Capacidad para identificar plantear y resolver problemas, 25. Capacidad para formular y gestionar proyectos) se vinculan directa o indirectamente con la estadística y la investigación, o como se destaca más adelante con la alfabetización estadística.

Tabla 1. Competencias Tuning Latinoamérica 2007

Competencias
1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo
4. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión
5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano
6. Capacidad de comunicación oral y escrita
7. Capacidad de comunicación en un segundo idioma
8. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
9. Capacidad de investigación
10. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente
11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas
12. Capacidad crítica y autocrítica
13. Capacidad para actuar en nuevas situaciones
14. Capacidad creativa
15. Capacidad para identificar plantear y resolver problemas
16. Capacidad para tomar decisiones
17. Capacidad de trabajo en equipo
18. Habilidades interpersonales
19. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes
20. Compromiso con la preservación del medio ambiente
21. Compromiso con su medio socio-cultural
22. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad
23. Habilidad para trabajar en contextos internacionales
24. Habilidad para trabajar de forma autónoma
25. Capacidad para formular y gestionar proyectos
26. Compromiso ético
27. Compromiso con la calidad

Qué tanto se agrupan y reagrupan las competencias genéricas, qué valoración le dan los egresados, los académicos, el mercado laboral a cada una de ellas, es información que debe orientar las decisiones de las instituciones de educación superior al momento de elaborar los diseños curriculares. Ahora bien, lo relevante a destacar es que es necesario que el profesional pueda realizar la tarea de indagar acerca de las características del entorno en el cual se va a desenvolver, para poder detectar problemas, tomar decisiones y actuar en consonancia con las demandas que se evidencian. Para lograr esta competencia profesional, la estadística en su vinculación con la investigación le ofrece al profesional en formación herramientas fundamentales para desarrollarlas.

3. LA ESTADÍSTICA Y LA FORMACION DE UN PROFESIONAL UNIVERSITARIO

3.1. LA FORMACIÓN DE UN PROFESIONAL NO ESPECIALISTA EN ESTADÍSTICA

¿Por qué estudiar Estadística? Ésta es una pregunta que con frecuencia se hacen los estudiantes de carreras universitarias tan distintas como Educación, Sociología, Ingeniería, Medicina, Derecho, Biología, etc. La mayoría de las carreras universitarias tienen por lo menos un curso de introducción a la Estadística, cuyo objetivo central es proporcionar al estudiante los instrumentos estadísticos

necesarios para realizar investigaciones científicas en su área de especialización. Se considera que, tanto las carreras de corte humanístico, como de ciencias sociales y ciencias naturales, pueden utilizar la Estadística como un instrumento para llevar adelante investigaciones científicas. Son cursos para profesionales no especialistas en Estadística que, la utilizan como un medio de investigación en su campo de trabajo.

El enfoque de estos cursos ha cambiado a través de la historia, al inicio eran cursos esencialmente de matemática, con énfasis en las demostraciones y los fundamentos matemáticos de las técnicas, ya que se le consideraba una rama de la matemática. El acceso a tecnologías que permiten realizar cálculos generó lentamente algunos cambios, primero las calculadoras se incorporan a los cursos de Estadística, le quitaron peso a la matemática, pero sin dejar de reconocer la importancia del cálculo, se le dio mayor significación a la interpretación de los resultados, comenzaba a hacerse Estadística. Luego las computadoras personales y el desarrollo de software especializado en Estadística o con aplicaciones Estadística, reforzaron la necesidad de dejar a un lado las demostraciones y cálculo como centro de atención de los cursos para no especialistas. Eso permitió recordar que la Estadística es inseparable de sus aplicaciones y por lo tanto debería dársele un lugar preponderante en los cursos iniciales de Estadística universitaria, estos deberían enfocarse hacia “Estadística aplicada”.

En el campo de la Estadística, los trabajos de John Tukey ya habían llamado la atención sobre la necesidad de “liberar” el análisis estadístico de los modelos probabilísticos. Eran los tiempos previos a la calculadora científica y las computadoras personales, cuando Tukey propuso sus métodos estadísticos “quick-and-dirty” para analizar datos sin necesidad de pasar horas realizando complicados cálculos. En 1977, Tukey publicó su libro *Exploratory Data Analysis*, donde presenta en conjunto sus ideas sobre los métodos estadísticos, destacaba la importancia de los gráficos como formas de lograr información, particularmente con sus diagramas de caja (Box Plot). Las ideas de Tukey también fueron puntos importantes en la generación de cambios en la orientación de los cursos de Estadística, aunque como suele ocurrir, no fue de forma inmediata, sino algún tiempo después.

Seipel y Apigian (2005) indican que las investigaciones realizadas en las últimas décadas han proporcionado una gran cantidad de información que ha apuntalado la transformación de los cursos de Estadística. Los estudios han sugerido cambios en cuanto al uso de la tecnología, en el contenido, en la pedagogía, pero también ha llamado la atención sobre las actitudes de los estudiantes hacia la Estadística y que pueden jugar un papel importante en su éxito o el fracaso en el curso. Esos mismos estudios han dado muchos a instructores ideas beneficiosas en los obstáculos que debe superar un estudiante antes de alcanzar éxito en Estadística.

Asimismo, la toma de decisiones en situación de incertidumbre a diario y la valoración de la variedad de información que aparece en los medios de comunicación social también han provocado

cambios en los cursos de Estadística para no especialistas. Se busca que el profesional no especialista en Estadística esté en capacidad de comprender y utilizar información cuantitativa estructurada y no estructurada. En el primer caso, debe poder leer, comprender y valorar artículos de investigación, reportes técnicos de la empresa o institución donde se elaboran, informaciones de los medios de comunicación, etc. En el segundo caso, se trata de la información que no se recoge formalmente como dato, pero que se usa para operar y comprender el propio ambiente. Lo que se espera es que estos cursos ayuden a formar personas estadísticamente educadas, un profesional estadísticamente competente.

3.2. ¿ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA O COMPETENCIA ESTADÍSTICA?

El constructo *Statistical Literacy*, traducido en ocasiones como Alfabetización Estadística, otras como Cultura Estadística, pero también podría usarse para referirse a Competencia Estadística.

Para Wallman (1993), la alfabetización o competencia estadística “es la capacidad de comprender y evaluar críticamente los resultados estadísticos que impregnan nuestra vida cotidiana, junto con la capacidad de apreciar las contribuciones que el pensamiento estadístico puede hacer a las decisiones públicas y privadas, profesionales y personales” (p. 1). Destaca en esta definición el valor que tiene la Estadística para toma de decisiones en la vida profesional y personal, para “comprender y evaluar críticamente resultados estadísticos”, lo cual necesariamente implica ir más allá del conocimiento estadístico.

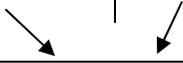
Watson (1997) señala tres componentes esenciales de la Alfabetización Estadística: (a) el conocimiento básico de la terminología estadística, (b) la comprensión del lenguaje y los conceptos estadísticos integrados en un contexto, y el desarrollo de una actitud de cuestionamiento que puede aplicar los conceptos más sofisticados contradecir afirmaciones que se hacen sin base estadística adecuada. Aquí sobresale un punto fundamental para la Estadística, el contexto. No basta con el conocimiento estadístico, los resultados para poder comprenderlos y evaluarlos críticamente deben ser considerados en el contexto del tema al cual pertenece. Esto también lo recuerda Callingham (2007), quien indica que los estudiantes deben desarrollar no sólo los conocimientos necesarios para comprender la información estadística, sino también poder apreciarlos en el contexto en el cual se produjeron los datos. Esa asociación permanente de la Alfabetización Estadística con el contexto en el fondo la relaciona con la investigación.

Garfield y Gal (1999) consideran que la Alfabetización Estadística es un objetivo común para la enseñanza de la Estadística en todos los niveles educativos y contextos. Ellos creen que es una necesidad de todo ciudadano poder interpretar los resultados de los estudios e informes, en

consecuencia, capaces de plantear preguntas críticas y reflexivas sobre esos informes. Es claro para estos autores la formación estadística es una competencia transversal.

Gal (2002) aporta otros importantes elementos para la definición de la Alfabetización Estadística: la habilidad de las personas para interpretar y evaluar críticamente los argumentos estadísticos de información y base de datos que aparecen en diversos medios, así como su habilidad de discutir sus opiniones con respecto a tal información estadística. Este autor, también indica que para el desarrollo de la Alfabetización Estadística se requiere de algo más que el conocimiento formal de la Estadística. Él agrega nuevos puntos como las creencias, actitudes y postura crítica, los cuales considera necesarios para poder entender, interpretar, evaluar críticamente y reaccionar a los mensajes estadísticos encontrados en distintos contextos de la vida personal y profesional. El modelo, basado en diferentes trabajos, se resume en la siguiente tabla:

Tabla 2 Modelo de Alfabetización Estadística de Gal (2002)

<i>Elementos de Conocimiento</i>	<i>Elementos de Disposición Personal</i>
Habilidades para leer y escribir	Creencias y actitudes
Conocimiento estadístico	
Conocimiento matemático	Postura crítica
Conocimiento del contexto/mundo	
Preguntas Críticas	
	
<i>Alfabetización Estadística</i>	

Garicano, catedrático de Economía y Estrategia de la London School of Economics (LSE), indica que las habilidades necesarias para competir en una economía globalizada son: Saber analizar la información; saber la estadística necesaria para interpretar datos; poder formular un argumento; nociones de programación; conocer idiomas y ser creativo en la solución de problemas. (Tejedor y Barreira, 2013). Las tres primeras habilidades que enumera este profesor están asociadas con lo que se ha presentado como elementos básicos de las distintas definiciones de la Alfabetización Estadística.

Las aproximaciones de la definición de Alfabetización Estadística presentadas antes, en el fondo abogan por una formación continua en Estadística, que debe estar siempre asociada a su aplicación a problemas del área de formación del estudiante universitario; por lo tanto, asociada a la investigación. Esto significa cambios en la enseñanza en los cursos iniciales de Estadística, pero también exige su uso regular durante la carrera. El desarrollo de la competencia estadística no se puede remitir exclusivamente a uno o dos curso dentro del plan de estudios. Para que el estudiante pueda desarrollar habilidades como las planteadas por Garfield y Gal (1999) y Gal (2002), se necesario que tenga oportunidades de usar la estadística en la búsqueda de soluciones de situaciones problemáticas propias

de la carrera que estudia. La Estadística puede ser el punto de encuentro entre el plan de estudios, el mundo real y la formación para investigación del estudiante universitario. Acciones como estas convertirían a la formación estadística en una verdadera competencia transversal.

4. LA ESTADÍSTICA EN LA INVESTIGACIÓN EN ESTE LIBRO

El primer trabajo es este libro pertenece al profesor Tulio Ramírez quien diserta sobre el uso de las técnicas cualitativas y cuantitativas en la investigación social. Pero el Prof. Ramírez no se sumerge en este tema para argumentar a favor de uno u otra técnica, al contrario argumenta sobre la necesidad de superar esta disputa epistemológica, que se ha mantenido por tanto tiempo en el seno de las ciencias sociales. El autor presenta argumentos para contribuir a superar lo que él considera una falsa polémica y luego expone una experiencia de investigación donde se utilizaron ambos tipos de técnicas. Ramírez indica que el problema de investigación que se había planteado, los niveles de satisfacción laboral de los maestros venezolanos, lo obligó a construir y validar un instrumento que le permitiera aproximarse, de la forma más rigurosa posible, al nivel de satisfacción laboral que tienen los docentes venezolanos. Entonces, en su trabajo expone cómo utilizó técnicas cualitativas para la construcción del banco inicial de ítems de la escala de satisfacción que se había planteado. Pero luego explica cómo las técnicas cuantitativas lo ayudaron a validar el instrumento y a establecer su confiabilidad.

Los profesores Martínez-Garrido y Murillo Torrecilla proponen el uso de la Estadística para conocer y cambiar la educación en Latinoamérica. En este tercer capítulo se presenta una aplicación de los Modelos Multinivel (o Modelos Jerárquicos) en la investigación educativa, en particular la investigación sobre Eficacia Escolar. De forma muy didáctica, los autores primero exponen los fundamentos los modelos multinivel y luego muestran parte de su utilidad, exponiendo su aplicación a las investigaciones sobre Efectos Escolares y sobre factores asociados al desempeño. Cierran su trabajo discutiendo acerca de los aportes y utilidades de esta metodología de análisis a la investigación en educación. Sin duda, este capítulo muestra una aplicación de la Estadística que puede ayudar a aproximarse al sistema escolar de una forma distinta a la tradicional.

En el tercer capítulo, el Prof. Carmardiel utiliza las curvas latentes y el análisis descriptivo multivariante para una revisión de los datos sobre homicidios registrados en Venezuela, entre 1990 y 2008. En este caso, la estadística ayuda a mostrar cómo en el país, en todas sus entidades federales, los homicidios crecieron sostenidamente en el período estudiado, “configurando una grave y sostenida violación del derecho a la vida y de la protección que el estado está en la obligación constitucional de asegurar”. Una de las potencialidades de la Estadística es brindar elementos para la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre, en este caso el trabajo del Prof. Carmardiel, llama la atención sobre un problema vigente para los venezolanos y ayuda como él lo indica a llevar a cabo “una labor de

contraloría social que denuncia una grave violación del derecho humano fundamental, el derecho a la vida, ocurrido en el período estudiado por parte de los gobiernos elegidos a partir de 1998”.

Clasificación de las Entidades Federales Venezolanas, según Condiciones Sociolaborales es el título del capítulo que desarrolla los profesores Guillermo Ramírez y Maura Vázquez. Aquí la estadística se utiliza para construir una tipología de los estados que conforman la división político-administrativa de Venezuela, y describir las agrupaciones obtenidas utilizando diferentes indicadores. El conjunto de indicadores utilizados se agrupan en tres dimensiones: sociodemográfica, desarrollo humano – pobreza, y económica. Las técnicas de análisis multivariante Análisis de Correspondencias Binarias y Análisis de Correspondencias Múltiples son utilizadas por los autores para clasificar las veinticuatro entidades del país en cinco grupos, tomando en cuenta su orientación económica, sus niveles de pobreza estructural y su Índice de Desarrollo Humano. Este es uno de esos trabajos donde la Estadística brinda elementos para la toma de decisiones. Los resultados de la investigación aportan elementos de juicio para el diagnóstico de la situación de las entidades federales en cuanto a los indicadores considerados, ello debería llevar a definir prioridades y políticas al gobierno nacional y regional.

En 2012 los profesores Millán y D’Aubeterre describieron la segunda versión de la Escala de Disposición a Fluir en el Trabajo (EDFT-2), ahora, ellos presentan un trabajo donde se busca confirmar las propiedades psicométricas de esa escala. El Flujo puede considerarse como un estado psicológico donde las personas se involucran en una tarea específica al nivel de obviar otros ámbitos o estados en lo que se encuentre (en éste caso el trabajo), estando muy relacionado con la motivación y el disfrute personal. La EDFT-2 es una escala concebida para medir la Disposición a Fluir en el Trabajo y la Estadística es utilizada en este trabajo en una de sus más clásicos usos, determinar la validez y confiabilidad de un instrumento de investigación. Se concluye que la EDFT-2 es una escala confiable y válida para medir la disposición que tiene un trabajador para experimentar cotidianamente un estado de flujo al realizar su labor. La escala pueda ayudar a identificar personas que pueden llegar al extremo de olvidarse del tiempo y la fatiga, debido a que su atención se concentración en su actividad laboral.

La relación entre dengue y las lluvias en la región central de Venezuela, durante los años 2009 y 2010, es el tema que aborda el Profesor Vidal Sáez Sáez, de la Escuela de Geografía de la UCV. El dengue es una enfermedad transmitida por la picadura de mosquitos, el *Aedes aegypti*, cual se reproduce con mayor facilidad en depósitos de aguas blancas; razón por la cual se le asocia con los niveles de pluviosidad. Es por ello que el profesor Sáez, utiliza la Estadística para examinar la posible relación entre esas dos variables, considerando los años 2009 y 2010, períodos diametralmente opuestos en cuantos a los niveles de lluvia. El empleo de series: incidencia, diferencias porcentuales o

proporcionales de la lluvia, desvíos de temperatura del agua permitieron describir, configurar un acercamiento contextual al fenómeno y que permiten llegar a interesantes conclusiones.

En el capítulo 7 se presenta un trabajo de aplicación de la Estadística en las Ciencias de la Salud. El centro de interés es la giardiasis, es una infección causada por el parásito intestinal *Giardia duodenalis*, común en niños de países con condiciones sanitarias deficientes. Los profesores Joana Martín y Juan Carlos Jiménez, utilizan las técnicas estadísticas del análisis multivariante, Análisis de Correspondencias Múltiples y Análisis de Conglomerados, que permitió un conjunto de proteínas asociadas con cada parasitosis, para abrir la puerta a fin de encontrar nuevos métodos diagnósticos de la giardiasis. La utilización del análisis multivariante permitió seleccionar de manera más precisa las asociaciones entre las características evaluadas, para seleccionar un conjunto de proteínas que permitan complementar el diagnóstico serológico de esta parasitosis. En este caso la Estadística es utilizada para apoyar la investigación en un área de tanta importancia como lo es la Salud.

El cierre de esta obra le corresponde a un trabajo donde se utilizan las técnicas estadísticas para una matriz de parecidos de los personajes del programa de televisión. El Escalamiento Multidimensional permite representar configuraciones de objetos (estímulos), en un espacio bidimensional, a partir de sus similitudes, tal que se pueda comprender la estructura de la información subyacente en los datos. En este caso los profesores Carlos Noguera, Amaia Urdanibia Ascanio y Carla Noguera utilizan el Escalamiento Multidimensional para encontrar parecidos a algunos personajes de la serie *Los Simpson*. El apego a las normas sociales (Elster, 1992), es utilizado como marco referencial para analizar e interpretar los resultados, encontrándose valiosos resultados para los interesados en estudios psicológicos y de la comunicación.

El objetivo de esta obrar era reunir artículos de investigación donde se utilizara la Estadística como instrumento para ayudar a dar respuesta a problemas de distintas áreas del saber humano, como una forma de dar a conocer el impacto de la Estadística en nuestra sociedad y evidenciar como especialistas de diversas áreas disciplinares hacen uso de la estadística en sus procesos de producción de conocimiento. La calidad de los artículos seleccionados, los temas que abordan y la variedad de técnicas Estadísticas utilizadas indica que el objetivo fue logrado.

REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (s/a). *Libros Blancos*. En Internet: <http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Otros-documentos-de-interes/Libros-Blancos>
- Batanero, C., Godino, J. D., Green, D. R., Holmes, P. y Vallecillos, A. (2009). Errores y dificultades en la comprensión de los conceptos estadísticos elementales. http://www.uv.mx/eib/curso_pre/videoconferencia/53ErroresEstadis.pdf En: Juárez Cerrillo, Sergio Francisco (edit.) (2009). *Libro de Resúmenes y Memoria*. 2do. Encuentro Iberoamericano de Biometría del 27 al 31 de Julio de 2009. Boca del Río, Veracruz, México.

- Beneitone, P. y otros (Editores) (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final –Proyecto Tuning- América Latina 2004-2007*. Bilbao, España; Universidad de Deusto. En Internet: http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com_docman&Itemid=191&task=view_category&catid=22&order=dmdate_published&ascdesc=DESC.
- Callingham R. (2007). Assessing statistical literacy: A question of interpretation. En: Disponible en: www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/17/6D1_CALL.pdf
- Comisión Nacional de Currículo (2010) *Orientaciones para la Transformación Curricular Universitaria del Siglo XXI*. [En línea], http://www.curricular.info/Docu/CNC/ORIENTACIONES_CURRICULARES.pdf
- Comisión Nacional de Currículo, CNC. (2010). VIII Reunión Nacional de Currículo y II Congreso Internacional de Calidad e Innovación en la Educación Superior. *Documento Nacional*.
- Descy, P. y Tessaring, M. (2002). *Formar y aprender para la competencia profesional. Segundo Informe de la investigación sobre formación profesional en Europa: Resumen Ejecutivo*. Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/4009_es.pdf
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy: meaning, components, responsibility. *International Statistical Review*, 70(1), pp. 1 – 25.
- Garfield, J. B., y Gal, I. (1999). Teaching and assessing statistical reasoning. En I. V. Stiff and F. R. Curcio (Eds.), *Developing mathematical reasoning in grades k-12* (pp 207–219). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- González, V. y González, R. M. (2008) “Competencias genéricas y formación profesional: un análisis desde la docencia universitaria”. En: *Revista Iberoamericana de Educación OEI* . Nro. 47. Mayo - agosto, 2008. <http://www.uv.mx/eib/documents/LibroResumenesMemoria.pdf>
- Seipel, S. J. y Apigian, C. H. (2005) Perfectionism in Students: Implications in the Instruction of Statistics. En: *Journal of Statistics Education* 13 (2) [En línea], www.amstat.org/publications/jse/v13n2/seipel.html
- Tejedor, E. y Barreira, V. (2013, 24 de septiembre). Tener buenas notas ya no basta para conseguir un buen empleo. *El País* [En línea], http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/09/24/actualidad/1380048960_183870.html
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88 (421), 1.
- Watson, J. M. (1997), Assessing Statistical Thinking Using the Media. En: I. Gal y J. Garfield (Eds.). *The Assessment Challenge in Statistics Education*, pp. 107 – 121. Amsterdam: IOS Press and the International Statistical Institute.

AUDY SALCEDO
 Universidad Central de Venezuela
audy.salcedo@ucv.ve

Profesor Titular Universidad Central de Venezuela. Licenciado en Educación Matemática. Magister en Educación mención Enseñanza de la Matemática. Coordinador Ejecutivo del Programa de Cooperación Interfacultades.

RUTH DÍAZ BELLO
Universidad Central de Venezuela
ruthdiazbello@yahoo.es

Licenciada en Educación, mención Orientación. UCV, 1984. Magister en Psicología Social. UCV, 1996. Doctora en Ciencias de la Educación. UNESR, 2007. Profesora Asociada de la UCV. Directora de la Escuela de Educación, de la Facultad de Humanidades y Educación, UCV (2005-2008). Miembro del Comité Académico de la Maestría en Educación, mención Tecnologías de la Información y la Comunicación (desde 1996). Miembro del Comité Académico del Doctorado en Educación de la Facultad de Humanidades y Educación de la UCV (desde 2008). Miembro fundador y Vice Presidenta de la Asociación Venezolana de Educación e Informática (AVEI). Actualmente Gerente de Planificación, Desarrollo y Evaluación Curricular del Vicerrectorado Académico de la UCV (desde 2008). Coordinadora de la Comisión Regional de Currículo, Región Capital. Representante de la UCV ante la Comisión Nacional de Currículo, Órgano asesor del Núcleo de Vicerrectores Académicos. Publicaciones en las líneas de investigación de TIC y Educación y Currículo y Educación Superior. Mantiene actualizada la página web www.curricular.info con información relevante del acontecer curricular de la UCV y del país.

EL USO DE TÉCNICAS CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS EN LA INVESTIGACIÓN SOCIAL: UNA REFLEXIÓN Y UNA EXPERIENCIA

TULLIO RAMÍREZ

RESUMEN

La disputa epistemológica entre el positivismo y los enfoques que plantean su superación, pareciera revivir cada cierto en el seno de las ciencias sociales. Las deficiencias ontológicas y metodológicas para aprehender los fenómenos sociales, son los argumentos más recurridos. Mucho se ha escrito al respecto, lo que ha generado cierto consenso en la comunidad científica internacional sobre tales debilidades. Sin embargo ha habido distorsiones que en vez de aclarar, oscurecen esta disputa académica. Nos referimos a la idea de asociar al paradigma positivista toda investigación empírica realizada con técnicas estadísticas y, a los paradigmas alternativos, toda investigación basada en técnicas cualitativas. Se presenta una reflexión que pretende contribuir a colocar en su justo lugar los términos de esta, a nuestro entender, falsa polémica, complementándose con un experiencia de investigación en psicología social donde se combinaron técnicas cuantitativas y cualitativas para la elaboración del instrumento de recolección de datos.

Palabras claves: Positivismo; ciencias sociales; epistemología; estadística; investigación.

1. UNA LARGA PERO NECESARIA INTRODUCCIÓN

Se ha evidenciado en los últimos años, sobre todo en el ámbito académico donde se enseñan las disciplinas ligadas a las ciencias sociales, una tendencia a cuestionar el uso de la estadística y en general los métodos cuantitativos en la investigación. Esta postura un tanto extrema, surge con la popularización de la hermenéutica y los métodos y técnicas cualitativas utilizados para la comprensión de los fenómenos sociales. La discusión epistemológica que derivó de esta insurgencia de los métodos cualitativos, excluyó, por lo menos en las primeras de cambio, toda posibilidad de convivencia entre las técnicas cualitativas y cuantitativas, bajo el argumento que señalaba que los fenómenos sociales son esencialmente cualitativos y no recurrentes como sería en el caso de los fenómenos naturales. Por lo que la posibilidad de lograr la capacidad de predicción o relaciones de causalidad entre variables está prácticamente vedada. Así, y como consecuencia lógica, lo que es dable en la esfera de lo social es la comprensión y no la predicción de los fenómenos estudiados.

Otra postura, a nuestro entender muy inconsistente, fue la que asoció el uso de técnicas cuantitativas a las posturas positivistas. Se asumía que el uso de la estadística irremediamente conducía a asumir que la verdad de los objetos estudiados se encontraba en el dato empírico, premisa esta que es de las más emblemáticas en el pensamiento Comteano. Así entonces, durante muchos años los círculos académicos fueron testigos de una suerte de lucha de epistemológica entre “cualitativistas” y “cuantitativistas”, con acusaciones mutuas de apartarse del camino de la ciencia y la investigación

rigurosa y pertinente. Los cultores de los estudios cuantitativos acusaban a los etnógrafos y hermeneutas de “poco rigurosos”, “cronistas de los fenómenos sociales” y “renegados de la ciencia”; por otro lado los convencidos de las bondades de los métodos cualitativos, descalificaban a los de la otra acera, bajo el remoquete de “positivistas”, “fragmentadores de la realidad” y “cientificistas”. Estas acusaciones mutuas prácticamente cortó la comunicación entre ambos sectores, trayendo como consecuencia la creación de tendencias irreconciliables en el seno de algunas universidades e institutos de investigación.

Afortunadamente el siglo XXI ha flexibilizado posiciones. Si bien la discusión paradigmática siempre ha sido en sí misma un área de conocimiento que se ha alimentado de estas posturas que una vez fueron irreconciliables, también es cierto que la complejidad de lo social y las exigencias metodológicas de este campo objetual, ha hecho que se tiendan algunos puentes entre posturas otrora, radicalmente encontradas. No estamos diciendo que quienes acusan al positivismo de sostener premisas que por su naturaleza, constituyen obstáculos epistemológicos para conocer la realidad social (el monismo metodológico, la neutralidad axiológica, el objetivismo y el fisicalismo), estén equivocados. Por el contrario, uno de los aportes de la reflexión epistemológica y metodológica que acompañó la búsqueda de alternativas para el estudio de lo social, fue el develar que la traslación mecánica del uso del método inductivo experimental que fue exitoso en las ciencias naturales a las ciencias sociales, no resolvía el problema metodológico de estas últimas, dada la naturaleza no recurrente de los fenómenos sociales. De tal manera que métodos diseñados para conocer las leyes de funcionamiento de los fenómenos naturales no eran los más adecuados para estudiar fenómenos como los sociales, no sujetos a leyes de funcionamiento y si por la presencia del libre albedrío. Por otro lado tampoco podríamos afirmar contundentemente que los métodos cualitativos bastan para estudiar los fenómenos sociales, ni que son garantía de alejamiento de las posturas positivistas.

Por una parte la realidad social no es exclusivamente cualitativa, la comprensión de estos fenómenos pueden ameritar su ordenamiento a través de clasificaciones o de agrupaciones establecidas bajo criterios cuantificables para su mejor comprensión. Veamos un ejemplo, indudablemente que si el interés es investigar la conducta agresiva de niños en una escuela en particular, la mejor alternativa es observarlos en su ambiente natural y recurrir a técnicas cualitativas de recolección de datos como el diario de campo o la filmación, pero si uno de los objetivos del estudio es agruparlos por tipo de agresión y promedios de edades, por más que el investigador los observe fijamente no podrá calcular los promedios etarios. En ese caso tendrá que echar mano a técnicas cuantitativas, elementales y básicas cierto, pero cuantitativas al fin. De igual manera un estudio etnográfico en una comunidad indígena ameritará seguramente el uso de técnicas cuantitativas para tener una mejor idea de la comunidad, así seguramente habrá que realizar censos, calcular promedio de edades por sexo,

determinar la tasa de natalidad y mortalidad. En fin, dependiendo de los alcances de los estudios cualitativos y de las exigencias de la investigación, se tendrán que usar técnicas de recolección de datos y técnicas de procesamiento estadístico que brindarán a partir del dato empírico, información que podrá facilitar una mejor comprensión del fenómeno estudiado.

Todo esto sin dejar de mencionar que disciplinas como la sociología necesita de la estadística para hacer estudios de tendencias y proyecciones en grandes poblaciones. Conocimiento este muy útil al momento de establecer políticas públicas o llevar el pulso a los desplazamientos migratorios en sociedades con una gran movilidad interna. Así como estos existen muchos ejemplos que permiten comprobar que, si bien son importantes los estudios cualitativos para casos y situaciones puntuales, son igualmente importantes los estudios extensivos a grandes poblaciones donde inevitablemente se deben utilizar técnicas estadística para analizar grandes números.

Pero no es allí donde debe estar el centro de la discusión para tratar de terciar en la discusión epistemológica entre los llamados “cuantitativistas” y “cualitativistas”. Creo que la falla de origen viene dada por la acusación de “positivistas” que los segundos le hacen a los primeros. A nuestro entender, erróneamente se ha asumido que el que realiza investigación empírica con uso de técnicas estadísticas irremediablemente cae en el pecado positivista. Esta sentencia, que por lo demás es falsa como lo demostraremos más adelante, ha traído como consecuencia temores infundados a buena parte de las nuevas generaciones de investigadores de lo social quienes, inducidos o no, temen caer en la tentación positivista, refugiándose en los métodos cualitativos y renegando del uso de la estadística en la investigación. Esta distorsión y errónea interpretación es reproducida por sacerdotes o guardianes de la pureza metodológica que se refugian en cátedras, institutos de investigación y escuelas universitarias quienes enseñan los rituales a seguir en la investigación, el tipo de objeto que debe ser investigado, las técnicas a utilizar, excluyendo cualquier iniciativa de investigación que no armonice con su estrecha y particular manera de observar el mundo. En estos casos la libertad de pensamiento tiene límites institucionales. El mismo fenómeno lo encontramos en quienes denigran de los estudios cualitativos. Tampoco comprenden que los fenómenos sociales no se deben reducir a lo cuantificable. Para estos investigadores los estudios cualitativos carecen de la rigurosidad, objetividad y científicidad que da el uso de la estadística. Es por ellos que dudan de la calidad académica de los mismos. Afortunadamente la propia dinámica de la academia a nivel internacional, la discusión entre pares y el desarrollo de las disciplinas sociales y humanísticas han traído consigo desarrollos metodológicos cualitativos que en nada reducen la confiabilidad de los reportes de estudios realizados con aproximaciones hermenéuticas o etnográficas.

Intentaremos ubicar la discusión sobre el empirismo como posición teórico-metodológica que bebe de las fuentes del positivismo y la investigación empírica como estrategia de investigación, con el fin

de alejar los demonios sobre el uso de la estadística en la investigación social. Para ello nos valdremos de un extracto de un libro que escribí hace algunos años a propósito de esta misma discusión (Ramírez, 1985). Más adelante mostraremos una experiencia de uso conjunto de técnicas cualitativas y cuantitativas para la construcción de un inventario para medir niveles de satisfacción laboral en maestros venezolanos. Esto con la idea de demostrar, a partir de una experiencia concreta de investigación, cómo es posible valerse de técnicas variadas y aparentemente excluyentes, para cubrir con exigencias demandadas por el propio estudio.

2. LA REFLEXIÓN

2.1. EMPIRISMO E INVESTIGACIÓN EMPÍRICA. ES MEJOR COLOCAR LAS COSAS EN SU JUSTO LUGAR.

Nos proponemos precisar algunos aspectos en torno a la diferencia entre el Empirismo como concepción teórica-metodológica y la investigación empírica como tipo de investigación con sus alcances y limitaciones. Nuestro interés es salirle al paso a la matriz que en ciertos espacios académicos ha venido tomando espacios importantes. Nos referimos a aquélla que asemeja, o peor, que confunde al Empirismo con cualquier investigación que se imponga como objetivo la recolección y procesamiento de datos empíricos a través de las herramientas estadísticas. Para realizar esta tarea, retomaremos algunas de las características esenciales del Paradigma Positivista-Empirista, así como sus supuestos metodológicos.

En principio, desde una perspectiva Empirista, la Ciencia ha de estar dedicada a la observación de los hechos de la realidad empírica. Entendiéndose como hecho de la realidad, todo aquello que pueda ser observado, medido y cuantificado. Así, lo empírico reina en la actividad científica; la cual se limita a descubrir su origen y naturaleza. El hecho existe independientemente de la praxis del científico, encontrándose allí la base de la objetividad tal como lo expresan Dorna y Méndez (1975) cuando afirman que lo que constituye una exigencia básica de objetividad para la validación de los sistemas explicativos es la actitud de insistir en que los hechos fácticos constituyen el punto de partida compartido por todas las disciplinas científicas. Así, un adecuado respeto por la realidad y su conformación, y una confianza en las bondades del Método, que permitiría acercarse al “hecho en sí” sin ningún agregado subjetivo, serían las dos vertientes que conducirían a la objetividad.

Así, el Método de la ciencia debes ser común a todas las disciplinas que pretendan el status de científicidad, ya que es el único válido para la búsqueda y observación de relaciones observables, sin ese método no es posible calibrar la verdad o falsedad de una proposición mediante la verificación empírica. Para el positivismo empirista el procedimiento inductivo es el más cónsono para descubrir las leyes que regulan lo real. De tal manera que el fin último de la ciencia es derivar de lo observable,

principios generales descriptivos de las relaciones regulares, ordenadas, immanentes a lo empírico, quedando la teoría reductiva, según palabras de Skinner a una “...representación formal de los datos reducidos a un número mínimo de términos” (1975, 45), que debe poseer un cierto nivel de generalidad trascendente a los hechos particulares. Se acumulan conocimientos de cierto orden sobre las cosas para hacer posible la generalización. Esto sólo es posible mediante una acumulación progresiva y orgánica de información empírica. Se parte pues, de lo empírico observable y recurrente a través de técnicas diseñadas para ello, luego se generaliza mediante un discurso que reproduce lo empírico a nivel del pensamiento operándose una suerte de tautología entre realidad y teoría. Al conocer las leyes que regulan la realidad es posible predecir acontecimientos e inclusive reproducirlos en condiciones de laboratorio

De esta postura, se desprende que, no hay nada superior a la descripción del hecho y su corroboración experimental. La Ciencia nació oponiendo el hecho desnudo a las deducciones rigurosas, que parten de premisas o especulaciones más o menos luminosas que desconocen, en mayor o menor medida, la realidad de las cosas. Esta Ciencia, exitosa por el poder que le dio el hombre para conocer y manipular el medio a su antojo, reafirma la autoridad del hecho observado.

De la mano con lo planteado por Carretero, para la teoría de la ciencia de Comte, “la regla fundamental consistiría en que todo conocimiento debe apoyarse en la certeza sensible de una observación sistemática que asegure la intersubjetividad y que esté asociada a una unidad del método garantizadora de una estructura unitaria del conocimiento” (2006, 240). Esto, sin dejar de ser elemento relevante el rigor y exactitud que sólo se alcanza a través de la construcción de teorías compuestas esencialmente de leyes que establecen regularidades en el comportamiento de distintos fenómenos (Carretero, 2006).

Hasta aquí las premisas epistemológicas, ontológicas y metodológicas más generales que caracterizan al positivismo empirista. Como es natural desde este paradigma de la ciencia se desarrollaron las técnicas adecuadas para observar los hechos, ordenarlos y observar sus relaciones. Entre esas técnicas, la estadística es quizás la que más se desarrolló. Quizás por ello muchos investigadores y enseñantes de la investigación hoy día, tienden a asociarla con el paradigma positivista empirista, lo que ha traído como consecuencia cierto rechazo a las investigaciones que se valen de estas técnicas al asumirlas a priori como investigaciones de carácter positivista. Trataremos de demostrar lo equivocada de esta postura.

Si bien las posturas positivistas se enseñorearon en la comunidad científica por muchos años, hoy día la discusión epistemológica ha dejado en claro que el apego incondicional al dato no debe ser el desiderátum del conocimiento. Ilustremos esta afirmación con una sentencia de Bachelard en torno a la ciencia, al señalar que ésta no es,

“... el pleonasma de la experiencia. Sus conceptos en modo alguno son los conceptos de un empirismo vinculado, por principio a los objetos separados que presenta la percepción. Tendremos que volver para caracterizarlos filosóficamente (...). En suma, el empirismo comienza por el registro de los hechos evidentes y la Ciencia denuncia esta evidencia para descubrir las leyes ocultas. No hay Ciencia de lo que está oculto”. (1977,42)

Toda Ciencia sería superflua si la apariencia de las cosas y su esencia coincidieran nos advierte Marx. El camino de la Ciencia para Marx (1974) es aquel que va de la apariencia a la esencia, es decir, el camino que va desde la objetividad ya dada, a la construcción teórica de tal objetividad, proceso sólo visible a través del pensamiento y no del registro exacto y fotográfico de la realidad (Hernández, 2008). Así, la investigación científica, se establece alrededor de objetos teóricos, conceptos que no son replica de lo real, que no tienen nada en común con la percepción ingenua. Atendamos a la advertencia de Bachelard cuando advierte que “... a priori no podemos tener ninguna confianza en la instrucción que el dato inmediato pretende proporcionarnos. No se trata de un juez, ni de un testimonio, es un acusado, y un acusado al que tarde o temprano se condena por mentir. El conocimiento científico es siempre reforma de una ilusión...” (Bachelard, 1971, 16). El conocimiento científico se logra así, mediante la ruptura con lo sensible con la experiencia inmediata, ya que ésta, al decir del propio Bachelard, se convierte en una traba que obstaculiza el conocimiento, “...el primer obstáculo es la experiencia básica, es la experiencia colocada por delante y por encima de la crítica, que ésta así, es necesariamente un elemento integrante del espíritu científico...” (Bachelard, 1978, 27)

La ruptura con la experiencia inmediata se logra a través de la teoría (red de relaciones múltiples entre conceptos). Sólo a través de ella el *hecho* deja de ser el *hallazgo* de una relación o una recurrencia antes no detectada, para convertirse, gracias a su inserción en una problemática teórica, en un producto, en una *construcción teórica*.

Pensar en una Ciencia sin supuestos teóricos sería pecar por ilusión. El objeto de investigación debe ser definido en base a una problemática teórica, por tanto el dato no tiene sentido si no va engarzada a esta problemática. Sería como tener un rompecabezas desarmado sin tener la más mínima idea sobre la figura a construir. Sin orientación alguna ordenaríamos piezas dispersas tratando de lograr una forma cualquiera, en caso contrario, al tener la certeza de la figura a lograr, éstas adquirirían ante la vista del ordenador otro sentido; aquél con más seguridad los ordenará logrando la figura deseada. Su práctica será efectiva gracias a la orientación brindada por una construcción mental previa. Este es el papel que jugaría la teoría en la práctica científica. Pero cuidado, este ejemplo no pretende exponer un racionalismo a ultranza, por el contrario plantemos una dialéctica abierta entre la razón y la realidad. Nos oponemos con igual empeño al *Objetivismo* empírico y al *Subjetivismo* metafísico, en tanto ambos reproducen la cosificación o en otras palabras institucionalizan la inmediatez y la apariencia como lo Real-Objetivo.

Así entonces, el papel de la teoría es asegurar la ruptura epistemológica con lo sensible, pero esta ruptura no implica el divorcio total con lo sensible, tal divorcio, en caso de presentarse, podría redundar en el subjetivismo o en posiciones metafísicas y dogmáticas. La teoría ha de romper con la arrogancia del dato empírico, de querer erigirse como terminante arbitral, como única fuente de verdad. Romper con esta concepción implica romper epistemológicamente con la dictadura del dato, dictadura a la que los empiristas se someten gustosamente. Entonces la teoría, desde él vamos, no significa concreto real, en tanto que reflejo de lo empírico, la teoría ha de remitir al concreto, pensando, siendo lo concreto parafraseando a Marx, “... la síntesis de múltiples determinaciones, por lo tanto unidad de lo diverso. A ello se debe el que aparezca en el pensamiento como proceso de síntesis” (1975, 817) ¿Síntesis de qué?

La realidad empírica ha de proveer la materia prima del conocimiento, ésta se nos aparece como una parcela caótica de la totalidad, el investigar, mediante un proceso de abstracción ha de ubicar las múltiples determinaciones que hacen intangible, del fenómeno estudiado, su naturaleza, desarrollo, relaciones e interrelaciones con otras instancias de la totalidad (las cuales a la simple percepción no son cristalinaamente evidentes), para luego volver a lo concreto real pero ya no de manera caótica y desorganizada, sino ordenada. Este movimiento dialéctico teoría-realidad empírica, solo es posible con la conjunción a su vez dialéctica de dos elementos, a saber; el pensamiento como instancia donde se cristaliza el proceso, y la realidad empírica que alude a la existencia de un objeto concreto. Pero desde esta perspectiva la realidad empírica, si bien requisito de todo conocimiento (ya que la realidad no se puede dejar de lado), no se asume como lo haría un empirista, reduciendo la verdad del objeto al dato de la experiencia inmediata, sino que es necesaria una *elaboración* del material que se nos ofrece como materia prima (lo sensible) para lograr el concepto teórico (Flores, 2004).

El lector pensara que nos estamos refiriendo sólo a las investigaciones en ciencias sociales donde es más utilizado el Método propuesto por Marx, por lo que ahora nos apoyaremos en algunos ejemplos que Bachelard extrae de la Física Moderna, los cuales nos demuestran como muchos de los logros en esta área se han conseguido gracias a la no sumisión ante el dato empírico inmediato por el contrario a la “... primacía de la reflexión sobre la percepción...” donde la teoría precede a la experiencia. Veamos un caso concreto donde la teoría dicta la forma de objetivación a través de un instrumento artificialmente construido el cual produce trayectorias que no existen en la naturaleza, es el caso de la separación de los isótopos a través del espectroscopio de masa, donde las trayectorias permiten separarlos “...no existen en la naturaleza; hay que producirlos técnicamente. Son teoremas elaborados” (Bachelard, 1977, 100). Es decir que los datos que provee el espectroscopio de masa son *resultados* y no *hallazgos*, el aparato es un teorema. Así mismo en la Física Moderna concretamente en la producción de reactores los grandes adelantos han sido producto de haberse seguido los lineamientos

sugeridos por diversas proposiciones teóricas previamente elaboradas. El caso de la tabla de Mendeleiev en Química también es ilustrativa; atendiendo a las propiedades teóricas de un elemento, éste puede producirse, lográndose la incorporación de elementos que ausentes en lo material son fabricados artificialmente como es el caso del Plutonio.

Nos encontramos ante el umbral de nuevas posturas epistemológicas que trastocan el tercer estadio de la Ciencia, en otras palabras, la posibilidad de la llamada Ciencia Positiva ha sido puesta en cuestión, lo mensurable, lo fáctico, lo aprehensible por nuestros sentidos ya no son el único objeto de la Ciencia, al decir Bachelard, "... el carácter *indirecto* de las determinaciones de lo real-científico nos coloca ya en un reino epistemológico nuevo..." (1978, 99). Se abren nuevas fronteras epistemológicas, los métodos directos que nos facilitaban la captura de lo fáctico deben ser acompañados de métodos indirectos o cualitativos que nos permitan captar lo que no está permitido a aquellos, por la orientación y finalidad con que fueron diseñados.

La realidad es compleja y no se reduce a lo observable a través de los sentidos, de allí las limitaciones de los métodos diseñados para la aprehensión de lo fáctico, mensurable y recurrente. La idea de un método independiente y con vida más allá del objeto de estudio es una idea que pareciera hoy en día no estar en el centro de la discusión en las ciencias sociales (Catanzaro, 2013).

Una experiencia abocada al descubrimiento de relaciones ordenadas y uniformes bajo el parámetro de lo factual, mensurable y verificable empíricamente, es probable que consiga lo que pretende y no otra cosa, es el precio de haber utilizado un decálogo metodológico que está pensando, o mejor dicho, organizado para captar la repetición. Ahora bien, ¿son las recurrencias captadas entre especies y entidades fenómenos reales, o son producidas por la aplicación de un método diseñado para tal fin? ¿Las no regularidades empíricas, lo no mensurable están vedados al conocimiento en virtud de las características inherentes a este método?

El termómetro es capaz de medir la temperatura, pero no de conocer las causas que motivaron su elevación o descenso, este mismo principio es aplicable a todos los dispositivos técnicos y procedimientos con que cuenta el investigador, la complejidad y multiplicidad de lo real no se agota en lo empíricamente capturable, la diversidad de condicionantes, determinaciones e indeterminaciones que hacen de lo *dado* lo que es, no se aparecen fácilmente al ojo del investigador, ni a sus dispositivos técnicos, estos condicionantes, determinaciones e indeterminaciones deben ser explicados desde algún lugar para poder ser evaluados: desde la teoría (Viaña, 2009).

¡Pero cuidado!, no se trata de desechar, o de dejar él en patio trasero del conocimiento al dato empírico, este juega un papel importante en labor de búsqueda de nuevos conocimientos, pero hay que darle su justo valor, el cual no es precisamente el de ser la instancia arbitral que decreta lo que es o no es verdadero.

He aquí, la cuestión. El dato empírico en sí mismo, no tiene la culpa, ya que este no habla por sí mismo, sino a través de un Marco Teórico de referencia, tomemos el caso del famoso estudio de Lenin “El Desarrollo del Capitalismo en Rusia”; en esta obra el autor nos demuestra cómo, a partir de un conjunto de datos empíricos recogidos estadísticamente por el régimen zarista, fue posible reinterpretarlos a la luz de orientación teórica que efectivamente se estaba desarrollando las características típicas del Modo de Producción Capitalista, con lo cual echaba al traste la teoría de la Rusia feudal y no potencialmente revolucionaria. Este es sólo un ejemplo de cómo el dato empírico adquiere sentido sólo a través de un Marco Teórico de Referencia. Por sí solos no nos dicen más allá de lo que vemos. Su importancia estriba en que para trascender el dato empírico debemos partir del dato empírico.

Estamos ante una diferencia evidente entre el positivismo-empirismo y la investigación empírica. Mientras que el primero se constituye en un paradigma sobre cómo hacer ciencia, la investigación empírica remite a un tipo y sólo a un tipo de investigación. ¿Qué queremos decir?

La investigación empírica es una estrategia investigativa que se basa en la recolección y procesamiento de datos empíricos. Pero sólo es eso, una estrategia metodológica útil en aquellas investigaciones cuyo objeto es susceptible de abordaje a través de técnicas que capturen y aprehendan las dimensiones mensurables o factibles de ser cuantificables. Este tipo de investigación no pretende más que esto. Él asumirla como la única posible para el logro del conocimiento científico es una distorsión aberrante. No es igual, recurrir a la cuantificación cuando es posible, que considerar como conocimiento válido sólo aquel que viene de la cuantificación. Si bien la investigación es la estrategia metodológica por excelencia del Paradigma Positivista-Empirista de la Ciencia, también es cierto que su uso no es exclusivamente de éste, ni está vedada su utilización dentro del marco de perspectivas teórico-metodológicas diferentes. El estudio de una realidad empírica (la Inglaterra de la segunda mitad del siglo XIX) permitió a Marx la construcción de conceptos teóricos que le permitieron trascender lo empírico para develar su verdadera naturaleza. Marx no se quedó en la mera descripción del objeto, tal como lo hicieron los economistas clásicos, por el contrario, en contra de la apariencia constituye la estructura de sus determinaciones. Insistimos, el dato empírico es materia prima del conocimiento, pero como toda materia prima necesita ser procesada a través de una infraestructura conceptual-categorial, es decir, la teoría, la cual permitirá descubrir sus determinaciones ocultas que por lo demás no siempre son reducibles a dimensiones cuantitativas.

El problema pues, no está en el dato empírico per se, sino en la perspectiva que asuma el investigador con respecto a su investigación. Si está imbuido en una concepción empirista, el dato constituirá su punto de llegada, dentro de una concepción dialéctica será su punto de partida (Frankenberg, 2012). Esto nos remite a otra consideración.

La afirmación de un conocimiento como científico no puede basarse en una única y válida estrategia metodológica. Si bien la investigación empírica es utilizada frecuentemente como estrategia en las ciencias naturales por el rasgo fáctico predominante en sus objetos, en las ciencias sociales su utilización no siempre es pertinente por lo complejo y multifacético de su objeto (la sociedad), amén de las infinitas dimensiones cualitativas que determinan lo social no de fácil aprehensión por metodológicas centradas en la búsqueda de lo cualitativo. Esta es una de las limitaciones de la investigación social empírica, de allí la necesidad de utilizar, como esbozamos en páginas anteriores, lo llamados métodos cualitativos, los cuales permitirían obtener una mejor comprensión de lo real-social, sin que ello constituya una herejía por ser técnicas supuestamente excluyentes como afirman algunos sacerdotes de la ciencia (Corredor, 2010).

Démosle pues a la investigación empírica su justo nivel, su uso no implica una herejía metodológica. Si la orientación con la cual se asume y despliega no pretende convertirla en el desiderátum de lo que es la investigación científica y sus Técnicas y Procedimientos propios en un Decálogo “Inalterable” del quehacer científico, podremos estar seguros que escaparemos de ese espejismo, para entrar en la realidad de la dinámica, multifacética e inconmensurable tarea de búsqueda de nuevos conocimientos.

3. LA EXPERIENCIA

3.1. USO DE TÉCNICAS CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN INVENTARIO PARA MEDIR NIVELES DE SATISFACCIÓN LABORAL EN MAESTROS VENEZOLANOS

El estudio sobre los niveles de satisfacción laboral de los maestros venezolanos lo que nos impulsó a desarrollar una estrategia metodológica que permitiera indagar sobre el tema en un gran contingente de docentes dispersos en varias regiones del país. Las exigencias de la investigación propuesta nos condujo a construir y validar una escala que midiera de la manera más rigurosa posible, los niveles de satisfacción de los docentes venezolanos de Educación Básica.

Antes de seguir adelante es conveniente definir lo que en el estudio se definió como satisfacción e insatisfacción en el trabajo. Asumimos con Herzberg (1959) que hay satisfacción cuando un trabajador se siente complacido en logros o necesidades en la medida en que la recompensa que recibe por el trabajo que desempeña cubre sus expectativas y está relacionado con el contenido del trabajo en sí mismo (reconocimiento, el trabajo en sí mismo, logro, crecimiento personal, etc.). La insatisfacción por su parte alude a un sentimiento de no felicidad debido a la ausencia en el trabajo de factores relacionados con el contexto en el cual ejecuta la tarea, estos factores Herzberg los denomina higiénicos y se relacionan con aspectos como salario, condiciones de trabajo, seguridad, etc.. Es

importante señalar que para este autor los factores motivadores o satisfactores son independientes de los factores que generan insatisfacción, de tal manera que la ausencia de los satisfactores no necesariamente genera insatisfacción en el trabajador, en cambio la ausencia de los factores higiénicos o insatisfactores sí generan insatisfacción laboral. Indagar cual es el peso relativo de cada uno de estos factores en la conformación del nivel de satisfacción laboral de los Docentes de Educación Básica en Venezuela fue la tarea propuesta.

Por ahora presentamos el procedimiento de construcción y validación del instrumento de recolección de datos escogido para realizar la mencionada investigación, cuyos resultados se presentan en el libro “El Docente frente a su trabajo. Entre el compromiso y el desencanto”, publicado por la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad Central de Venezuela en 1999.

3.2. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL INSTRUMENTO

Comúnmente los estudios sobre satisfacción laboral se han realizado sobre la base de cuestionarios que indagan sobre los aspectos que generan satisfacción o insatisfacción en el trabajador, esta modalidad es inspirada por la teoría bifactorial de Herzberg y otros (1959) acerca de la presencia de factores satisfactores e insatisfactores que influyen en la motivación del trabajador. Ahora bien, aún siendo el cuestionario el instrumento más utilizado, en no pocas oportunidades se ha recurrido a entrevistas abiertas (el mismo Herzberg hizo sus primeros estudios con esta metodología), para escudriñar mas a profundidad sobre estos problemas. Las entrevistas abiertas han sido de mucha utilidad para realizar estudios en organizaciones particulares y en grupo de trabajadores muy localizados, sin embargo cuando se trata de estudios extensivos que involucran una cantidad muy grande de personas geográficamente dispersas (como es el caso de los docentes), el cuestionario sigue siendo el instrumento más expedito para recabar la información.

El proceso de elaboración del instrumento se llevó a cabo en dos etapas: una dedicada a la construcción de una batería de ítems para determinar los factores asociados a la actividad laboral de los docentes, que generaban satisfacción o insatisfacción y su posterior selección, la otra al sometimiento de éstos a las pruebas de validez y confiabilidad. A continuación, se explicará en detalle en que consistieron estas etapas y sus resultados.

3.3. EL USO DE TÉCNICAS CUALITATIVAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL BANCO DE ÍTEMS

Previo a la redacción de los ítems de la escala, y para evitar la práctica reiterada de una selección arbitraria y subjetiva de los mismos, se realizó una extensa revisión de los cuestionarios de satisfacción laboral existentes. No solamente se revisaron aquéllos que medían específicamente la satisfacción de

docentes, sino también los utilizados para medir esta variable en otros grupos profesionales. Esta tarea arrojó como resultado la selección de una batería de ítems utilizando como criterio de escogencia su recurrencia y adaptación a la naturaleza y característica de la labor desempeñada por los docentes.

Con lo anterior, y en aras de lograr una mayor seguridad en esta escogencia, se procedió a realizar entrevistas abiertas a profundidad a una muestra de 43 docentes de Educación Básica del área metropolitana de Caracas, esto con el fin de obtener información sobre los aspectos relacionados con su desempeño laboral y las condiciones de trabajo que les agradaban o desagradaban, para ello se siguió un procedimiento similar al que utilizó Herzberg (1959), y que le llevó a la formulación de su teoría bifactorial de la satisfacción en el trabajo. Las preguntas de estas entrevistas a profundidad fueron las siguientes:

Preguntas abiertas

1. Señale los elementos que, en su opinión, deben estar presentes para que un docente se sienta satisfecho en su trabajo.
2. ¿Qué satisfacciones le ha producido a Ud. el trabajo docente hasta ahora desempeñado?
3. Según su criterio señale los aspectos negativos de la labor docente.
4. De acuerdo con su opinión, ¿cuáles son las razones por las cuales muchos docentes han renunciado a sus cargos?

Se procedió a hacer un análisis del contenido de las respuestas, utilizando como metódica el clasificar las afirmaciones similares en categorías diseñadas a posteriori que permitieran agruparlas en sus elementos comunes, de tal manera que se facilitara el manejo de la información recabada. Es pertinente aclarar que para todas las preguntas se construyó una categoría residual que permitiera incluir el conjunto de respuestas poco recurrentes.

Los resultados por cada una de las preguntas fueron los siguientes:

a) Acerca de los elementos que deben estar presentes para que un docente se sienta satisfecho, la frecuencia de respuestas obtenida arrojó los siguientes resultados:

Tabla 1. Elementos que Generan Satisfacción en el Trabajo Docente

Elementos	Porcentaje
Tener una remuneración acorde con la labor desempeñada	44.1%
Que existan buenas condiciones de infraestructura	35.5%
Que exista buena dotación del Plantel	29.8%
Mantener buenas relaciones con los compañeros	21.5%
Que haya reconocimiento por la labor docente	19.4%
Un buen rendimiento estudiantil	14.0%
Posibilidad de desarrollo profesional	13.7%
Otras	9.1%

b) Las respuestas sobre las satisfacciones producidas por el trabajo docente realizado hasta ahora, fueron las que a continuación presentamos.

Tabla 2. *Satisfacciones obtenidas en el Trabajo*

Satisfacciones	Porcentajes
Ver como profesionales a los antiguos alumnos	39.8%
Contribuir con la formación de los alumnos	31.2%
El reconocimiento de los alumnos	22.6%
El reconocimiento social e institucional	7,5%
Otras	9.7%

c) Sobre los aspectos que le han generado insatisfacción en el trabajo, los docentes entrevistados hicieron referencia a los siguientes.

Tabla 3. *Insatisfacciones obtenidas en el Trabajo*

Insatisfacciones	Porcentajes
La baja remuneración	43,0%
La desatención del docente por el Ministerio de Educación	31,2%
La pobre dotación de los planteles	26.9%
La poca valoración social del docente	25.8%
El desinterés de los padres por sus hijos	14.0%
Tener que trabajar dos turnos para poder vivir	10.8%
Otras	31.0%

d) Al indagar por las razones que, en la opinión de los entrevistados, han privado para que muchos docentes hayan renunciado a sus cargos, se expusieron las siguientes.

Tabla 4. *Razones de la Renuncia de Docentes*

Razones	Porcentajes
La baja remuneración	76,3%
El poco estímulo por parte del Ministerio de Educación	20,4%
La poca valoración del Docente	21,5%
Las condiciones de trabajo	19,4%
La escasa vocación	14.0%
Otras	17.2%

Este conjunto de categorías producto del análisis de las entrevistas, más la información recabada mediante la revisión de los cuestionarios sobre satisfacción laboral, permitieron elaborar un banco de ítems (43 en total), lo cual dio lugar a la formulación de la primera versión de la escala que aquí se presenta.

3.4.USO DE TÉCNICAS CUALITATIVAS Y CUANTITATIVAS PARA LOGRAR LA VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

La validez de un test o de cualquier instrumento de medición depende de la fidelidad con que mide lo que se propone medir (Garrett, 1971). Un tipo de Validez muy recurrida en las Ciencias Sociales es

la de Contenido, la cual supone el juicio de personas competentes, en cuanto a la congruencia de cada uno de los ítems respecto de los propósitos del test. En este caso, para garantizar la validez de contenido, se sometió la escala a la consideración de un grupo de docentes (7 en total) de Educación Básica quienes opinaron sobre la pertinencia o no de los ítems. De esta primera revisión se eliminaron 8 ítems y se reformularon 4, quedando la escala con 35 ítems.

Construida una segunda versión, fue sometida a la consideración de tres expertos, uno en Psicología Social, con estudios de Doctorado en el área, otro en Administración Escolar con estudios de cuarto nivel en Gerencia Educativa y el tercero, un experto en construcción de instrumentos con dilatada trayectoria como investigador de la realidad docente del país. Estos expertos cotejaron los ítems de la escala con los objetivos de la investigación. De esta consulta fueron eliminados 5 ítems que, a juicio de los expertos, no arrojarían la información que se pretendía debían arrojar, surgiendo una tercera versión con 31 ítems.

Esta nueva versión del instrumento con 31 ítems o reactivos fue sometido a otra prueba de expertos por el método del Coeficiente de Proporción por Rango, un método de base cuantitativa como el lector podrá imaginar. Consiste en que los expertos que revisen el instrumento deben asignar un rango del 1 al 4 a cada ítem en función de su correspondencia con las variables de las que se pretende deben recoger información. El valor de cada uno de los rangos es el siguiente: 1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Bueno y 4 = Excelente. Luego de la asignación de la puntuación por cada uno de los jueces, se procede a:

1. Sumar los rangos por cada ítem:

$$\Sigma r_i$$

2. Calcular el promedio de rango por cada ítem:

$$PR_i = \Sigma r_i \div J.$$

3. Calcular la Proporción de Rango por cada ítem:

$$PpR_i = PR_i \div \text{puntuación máxima (4)}.$$

4. Calcular el Coeficiente de Proporción por Rango:

$$CPR = \Sigma PpR_i \div \text{número de ítems (31 en este caso)}.$$

En el caso de la investigación realizada se procedió a someter la escala a la consideración de 5 jueces o expertos en el área de Recursos Humanos y Psicología Industrial. Los resultados de esta prueba se presentan a continuación.

Tabla 5. *Determinación de la Validez por el Método de Coeficiente de Proporción por Rango*

ITEM	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Σr_i	P _{Ri}	P _{pRi}
1	3	4	4	4	3	18	3.6	0.90
2	4	4	3	3	3	17	3.4	0.85
3	4	4	4	3	4	19	3.8	0.95
4	3	3	3	4	4	17	3.4	0.85
5	3	3	3	3	3	15	3.0	0.75
6	3	2	2	3	3	13	2.6	0.65
7	3	3	2	2	4	14	2.8	0.70
8	4	4	4	3	4	19	3.8	0.95
9	4	4	3	3	4	18	3.6	0.90
10	4	4	3	3	4	18	3.6	0.90
11	4	4	3	3	3	17	3.4	0.85
12	3	3	3	3	3	15	3.0	0.75
13	4	3	4	3	4	18	3.6	0.90
14	3	3	3	4	3	16	3.2	0.80
15	3	4	4	3	4	18	3.6	0.90
16	3	3	4	3	3	16	3.2	0.80
17	2	4	2	3	3	14	2.8	0.70
18	2	2	3	2	3	12	2.4	0.60
19	3	2	3	4	3	15	3.0	0.75
20	4	4	3	4	4	19	3.8	0.95
21	3	3	3	4	3	16	3.2	0.80
22	3	4	4	3	3	17	3.4	0.85
23	3	3	3	3	3	15	3.0	0.75
24	3	2	3	2	3	13	2.6	0.65
25	3	2	2	3	3	13	2.6	0.65
26	4	3	3	3	4	17	3.4	0.85
27	3	3	3	4	3	16	3.2	0.80
28	4	2	3	3	4	16	3.2	0.80
29	3	3	3	3	3	15	3.0	0.75
30	4	4	3	4	4	19	3.8	0.95
31	2	2	3	3	4	14	2.8	0.70

Entonces, se calcula el Coeficiente de Proporción de Rango, veamos:

$$CPR = \Sigma PpRi \div \text{Número de ítem.}$$

Sustituyendo,

$$24,95 \div 31 = 0,80$$

Así, el resultado del Coeficiente es,

$$CPR = 0,80$$

El resultado del CPR oscila entre 0 y 1, mientras más cercano a 1 mayor validez. En el caso de la escala en cuestión, el CPR fue de 0,80, lo que indica que el instrumento es válido.

Este procedimiento de análisis de contenido, que generalmente es usado con técnicas cualitativas, permite tomar decisiones sobre la identificación de los ítems que no contribuyen a elevar el CPR y que por lo tanto no son válidos. Se aconseja eliminar aquellos ítem cuya Proporción de Rango (PpRi) sea menor a 0,60. En el caso que nos atañe, el ítem con menor PpRi es el 18 con 0,60. Por ser un coeficiente que no está por debajo de la proporción aconsejada para tomar la decisión de eliminarlo, se consideró prudente que permaneciera en la escala dada la importancia teórica atribuida al mismo por el investigador.

Después de hechas las correcciones de fondo y de forma sugeridas por los expertos, se procedió a realizar una Prueba Piloto administrando el instrumento a un grupo de docentes con el fin de determinar consistencia interna y confiabilidad.

3.5.FORMATO DE LA ESCALA, PRUEBA PILOTO, ANÁLISIS DE ÍTEMS Y CONFIABILIDAD

Tal como arriba se informó la escala definitiva quedó compuesta por 31 ítems. En las instrucciones que se les dio a los docentes entrevistados se les solicitaba que marcaran con una “X” la opción que a su juicio identificara más su apreciación con el aspecto señalado. La escala de respuesta consideraba siete categorías: 1 Altamente Insatisfecho (AI), 2 Muy Insatisfecho (MI), 3 Insatisfecho (Y), 4 Ni Satisfecho Ni Insatisfecho (NSNI), 5 Satisfecho (S), 6 Muy Satisfecho (MS), 7 Altamente Satisfecho (AS).

La escala de respuesta empleada permite manifestar tanto la satisfacción como la insatisfacción, manteniendo una simetría entre ambos polos que posibilita una mejor manifestación de la variabilidad, a su vez permite la respuesta en aquellos casos en que el encuestado manifieste no encontrarse ni satisfecho ni insatisfecho con el estímulo presentado a su consideración.

Se llevó a cabo un ensayo piloto a fin de determinar la confiabilidad de la escala, el nivel de discriminación de los ítems y su estructura factorial. Participaron en ella 84 docentes de planteles públicos del Área Metropolitana de Caracas.

Una vez administrada la escala a esta muestra se procedió a realizar el análisis de ítems para determinar el grado de discriminación de los mismos. Se calculó la varianza de cada uno de ellos, y encontrándose que éstas oscilaban entre 0.85 (la mínima) para el ítem 7 y 3.34 (la máxima) para el ítem 19. De lo anterior se desprende que todos los ítems presentan una alta variabilidad y, por lo tanto, un alto poder de discriminación de respuestas (autores como Garrett plantean que un ítem con una varianza mayor de 0.40 posee poder discriminatorio), esto determinó que la totalidad de los ítems permanecieran en la escala.

Luego se procedió a realizar un análisis factorial, la cuál es una técnica que se utiliza para el estudio y la interpretación de las correlaciones halladas entre un grupo de variables con el objeto de descubrir los posibles factores comunes a todas ellas, como fundamento de este análisis se encuentra “la idea de que si tenemos un gran número de índices o variables correlacionadas entre sí, estas relaciones recíprocas pueden deberse a la presencia de una o más variables o factores subyacentes relacionados en grado diverso con aquéllos” (Blalock, 1977: 417).

A fin de determinar la estructura empírica de la escala, se sometieron todas las medidas obtenidas a un análisis factorial de componentes principales estando la solución fija sujeta a una rotación varimax,

procedimiento éste que hace que los factores se mantengan ortogonales entre sí, es decir, no permite que exista relación entre ellos (Visauta, 1977; Ferrán, 2001), creando una estructura simple de los factores a través de la simplificación de las columnas de la matriz de factores. Los criterios utilizados fueron los siguientes: 1) retener aquellos factores con valor propio (eigenvalue) superior a la unidad; 2) los que saturasen notablemente al menos 3 ítems (se observará más adelante que el factor Autonomía Funcional satura sólo dos ítems, no obstante se recomienda su permanencia por su importancia teórica); y 3) que los factores definidos presentasen una estructura teórica sencilla. Para realizar el análisis factorial se utilizó el Programa Estadístico para las Ciencias Sociales SPSS/PC+. La estructura factorial quedó fijada de la manera como se expone a continuación:

En función de los criterios establecidos en el párrafo anterior, se presentaron cinco tipos de soluciones factoriales diferentes, uno suponía la presencia de 4 factores, las otras de 5, de 6, de 7 y de 8 factores. La decisión de tomar siete factores se tomó por ser esta solución la que garantizaba una mayor congruencia entre los ítems de cada factor en función de una temática común. Observemos como se conformaron los factores y su carga factorial.

Tabla 7. Resultados del Análisis Factorial

Factores	Items que satura	Denominación
Factor 1	Beneficios obtenidos por el IPASME. Cumplimiento de los compromisos administrativos por parte del ME El Contrato Colectivo Actuación de los Gremios Atención recibida por el ME	Satisfacción con los beneficios y cumplimiento de los compromisos administrativos (satbef).
Factor 2	Dotación de mobiliario Incentivos recibidos Condiciones de infraestructura del centro de trabajo Limpieza y mantenimiento del Plantel Disponibilidad de recursos instruccionales La Supervisión Oportunidades de formación	Satisfacción sobre las condiciones de trabajo (satcon).
Factor 3	Los Directivos Los Alumnos Los Padres y Representantes Los compañeros de Trabajo	Satisfacción con el reconocimiento obtenido (satrec).
Factor 4	Accesibilidad al Plantel Disposición y hábitos de los estudiantes Las relaciones con los padres y representantes La realización personal conseguida en el trabajo Las relaciones entre los compañeros de trabajo Las relaciones entre los docentes y los Directivos	Satisfacción con el ambiente de trabajo y las relaciones interpersonales (satamb).
Factor 5	El salario Las primas y bonos Los ingresos en relación con las responsabilidades del trabajo	Satisfacción con las remuneraciones (satrem).
Factor 6	Las tareas y actividades realizadas en el trabajo La calidad del trabajo realizado La relación entre trabajo y expectativas profesionales	Satisfacción con el trabajo en si mismo (satrab).
Factor 7	La autonomía del docente para planificar el trabajo. La autonomía para introducir cambios	Satisfacción con respecto a la autonomía laboral (sataut).

El porcentaje de la varianza total que cargan estos factores, así como el porcentaje de contribución de varianza explicada se presenta en la Tabla Nro. 8.

Tabla 8. Varianza Explicada por los Componentes Rotados

Factor	Varianza Explicada	% Varianza Total	% Varianza Explicada
SATBEF	10.52301	33.94	48.83
SATCON	3.36038	10.83	15.58
SATREC	2.09913	6.77	9.74
SATAMB	1.75901	5.67	8.15
SATREM	1.40543	4.53	6.51
SATRAB	1.27477	4.11	5.91
SATAUT	1.13555	3.66	5.26
Total	21.55739	69.54	100.0

Estos siete factores explican el 69.5% de la varianza total, lo cual supone que un 30.5% de ésta es explicada por otros Factores que para el estudio no se tomaron en cuenta. En el Anexo C se presentan las saturaciones factoriales de los ítems.

La Confiabilidad, tal como lo señala Fugett (1987), se define como la estabilidad de los resultados de una prueba, su determinación se basa en la medición de la consistencia de las respuestas de los sujetos con respecto a los ítems del instrumento. Esta medida se obtuvo aplicando el Coeficiente de Confiabilidad de Crombrach (también llamado Alpha de Crombrach), ya que requiere de una sola aplicación del instrumento. Se determinó el Alpha tanto para toda la escala como para cada uno de los Factores. Estos resultados se presentan en la Tabla 9.

Tabla 9. *Coeficiente de Confiabilidad por Factores*

Factores	Alpha de Crombach
SATBEF	0.8717
SATCON	0.8602
SATREC	0.8745
SATAMB	0.8373
SATREM	0.7736
SATRAB	0.7679
SATAUT	0.7317

El Alpha calculada para la escala total arrojó un valor de **0.9329**, lo que indica que el instrumento se puede considerar altamente confiable de acuerdo con las recomendaciones de Hamdan (1982) para interpretar los valores del Coeficiente.

En cuanto al valor Alpha obtenido para cada uno de los factores, estos oscilan entre un valor mínimo de 0.7317 del factor 4 (SATAUT), a un valor máximo de 0.8745 del factor 1 (SATREC). Dados los valores mínimos y máximos del coeficiente de confiabilidad por cada Factor, se puede interpretar siguiendo al autor antes aludido, que todos presentan unos niveles de confiabilidad aceptablemente altos.

3.6.EVALUACIÓN DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ESCALA

El instrumento que construido presenta una alta consistencia interna, además de validez de contenido garantizada por la revisión tanto de docentes de Educación Básica como de expertos. Los siete factores que presenta la estructura factorial de la escala tienen un contenido similar al de otros instrumentos utilizados para medir satisfacción laboral en ambientes profesionales docentes y no docentes. Sin embargo se recomienda incorporar algunos ítems relacionados con la “Autonomía Funcional del Docente”, ya que este factor (SATAUT) sólo es saturado por dos ítems, no fue excluido

de la escala dada la importancia del mismo como uno de los elementos nodales que distinguen a las profesiones de las ocupaciones.

Es importante reiterar que los ítems no fueron seleccionados de manera arbitraria, surgieron como producto de una investigación previa basada en entrevistas a profundidad realizadas a un grupo numeroso de docentes de Educación Básica y fueron cotejados con los objetivos de la investigación (recordemos que este instrumento se construye como parte de una investigación a largo plazo), por tres expertos. Sobre la base de las observaciones realizadas se procedió a determinar los ítems definitivos. Estos poseen un elevado poder discriminatorio y una alta consistencia interna tal como lo indican los índices de confiabilidad calculados. También se recomienda acompañar la escala con ítems que recojan información sobre otras variables a fin de hacer las correlaciones y contrastes de hipótesis que diere lugar.

Las pruebas a las que fue sometida la escala revelan que posee buenas características psicométricas, por tanto constituye un instrumento útil para obtener datos confiables y válidos sobre la satisfacción laboral de los Docentes de Educación Básica en Venezuela.

4. AL CIERRE

La experiencia narrada en el apartado anterior demuestra que es posible el uso de técnicas cualitativas en estudios donde el objetivo fundamental se logre fundamentalmente a través del uso de técnicas cuantitativas o estadísticas de investigación. De lo que se trata es que sea el objeto y sus exigencias lo que determine cuales son las técnicas más adecuadas para su estudio. No se debe delimitar el campo de investigación a aquello solo observable a través de las técnicas que el investigador domina o prefiera, sean estas del carácter que sea. La realidad es compleja y por lo tanto requiere de un pensamiento abierto y complejo que tome en cuenta la multiplicidad de variables que están en juego, y no aquellas que se adaptan a su instrumental metodológico. Y por supuesto, no olvidar que es con la teoría que podemos interrogar adecuadamente esa realidad compleja y poder conseguir las respuestas que nos permitan explicar o comprender los fenómenos.

Unos datos rigurosamente ordenados y procesados con sofisticadas técnicas estadísticas por sí solos no nos dan la verdad esencial sobre ellos. Si solo describimos su comportamiento, asumiendo esta descripción como la verdad evidente no escaparemos del positivismo más rudimentario. De igual manera, si en una rigurosa y meticulosa investigación cualitativa no vamos más allá de la descripción y apego de lo evidente sin trascenderlo a través de una interpretación teórica que permita ir más allá de lo evidente, se caerá en aquello que se ha querido por todos los medios evitar, en el tan cuestionado positivismo.

La investigación es un acto que no debe cerrarse a todas las posibilidades y herramientas para abordar la realidad. Esta, por su complejidad, exigirá para su estudio de todos esos recursos. Quedará en el investigador, y no en la técnica utilizada, la vigilancia epistemológica de la que nos habla Bachelard en su obra *La Formación del Espíritu Científico* (1978), lo cual supone, si pretendemos no caer en posiciones positivistas, romper el velo de lo empíricamente evidente para lograr aprehender la esencia de los fenómenos y apropiarnos de su verdad.

REFERENCIAS

- Bachelard, Gastón (1971). *Epistemología*. Barcelona: Amorrortu.
- Bachelard, Gastón (1973) *La Filosofía del No*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Bachelard, Gastón (1978). *La Formación del Espíritu Científico*. México: Siglo XXI.
- Bachelard, Gastón (1978) *El Racionalismo Aplicado*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Blalock, Hubert. (1977). *Estadística Social*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Carretero, Ángel (2006) Jürgen Habermas y la primera Teoría Crítica: Encuentros y Desencuentros. *Revista Cinta Moebio*, (27), 230-247.
- Catanzaro, Gisela (2013) Positivismo e ideología: la crítica adorniana a propósito de la disputa sobre el método en la sociología alemana. *Intersticios*. 7, (1). 35-46
- Corredor-Aristizábal, Javier (2010). Crítica y empírica: el rol de la psicología en el cambio social. *Revista Colombiana de Psicología*. 19, (2). 241-257.
- Dorna, A. y H. Méndez. (1979). *Ideología y Conductismo*. Barcelona: Editorial Fontanella.
- Ferran, Magdalena (2001) *SPSS para Windows. Análisis estadístico*. Madrid: McGraw-Hill.
- Flores, Manuel (2004) Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa. *Revista Digital Universitaria*. 5, (1).1-9.
- Frankenberg, Günter (2011) Teoría crítica. *Academia. Revista sobre enseñanza del Derecho*. 9, (17). 67-84.
- Fuguet, Amado. (1987). Validación de Instrumentos de Medición: Una Visión Conceptual. *Revista de Investigación Educativa*. 14 (29). 23-34.
- Garrett, Henry (1971) *Estadística en Psicología y Educación*. Buenos Aires: Paidós.
- Hamdan, Nihad. (1982) *Métodos Estadísticos en Educación*. Bogotá: Marca.
- Hernández, Allan (2008) El método hipotético-deductivo como legado del positivismo lógico y el racionalismo crítico: su influencia en la economía. *Revista Ciencias Económicas*. 26, (2). 183-195.
- Herzberg, Frederick, Mausner, Bernard y Snyderman, Barbara. (1935) *The Motivation To Work*. New York: Wiley.
- Marx, Karl (1974) *Introducción general a la crítica de la economía política/1858*. Madrid: Siglo XXI
- Marx, Karl. (1975). *El Capital*. Tomo I, 7ª. Edición. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ramírez, Tulio (1985) *Ciencia, Método y Sociedad. Contribución a la crítica del empirismo en la investigación social*. Caracas: Panapo,

Ramírez, Tulio (1999) *El docente frente a su trabajo. Entre el compromiso y el desencanto*. Caracas: FHE-UCV.

Skinner, Burrhus (1975) *Registro Acumulativo*. Edit. Fontanella, Barcelona.

Viaña, Jorge. (2009) Teoría crítica o positivismo en la práctica Pedagógica. *Revista Integra Educativa*. 2, (1). 109-123.

Visauta, Bienvenido (1997) *Análisis estadístico con SPSS*. Madrid: McGraw-Hill.

TECHNIQUES USING QUANTITATIVE AND QUALITATIVE SOCIAL RESEARCH: A REFLECTION AND AN EXPERIENCE

ABSTRACT

The dispute between positivism and epistemological approaches that involve overcoming it seems to revive every so within the social sciences. The ontological and methodological deficiencies apprehending social phenomena are challenged arguments. Much has been written about it, which has generated some consensus in the international scientific community on these weaknesses. However there have been distortions rather than clarify obscure this academic dispute. We refer to the idea of associating the positivist paradigm all empirical research with statistical techniques and alternative paradigms, all research based on qualitative techniques. We present a reflection that aims to contribute to put in its proper place the terms of this, to our knowledge, false controversy, complemented with research experience in social psychology that combined quantitative and qualitative techniques for developing the data collection instrument.

Keywords: *Positivism, Social Sciences, Epistemology, Statistics, Research.*

TULIO RAMÍREZ

Universidad Central de Venezuela

tuliorc1@gmail.com

Sociólogo (UCV), Abogado (UCV), Diplomado en Resolución de Conflictos (George Mason University, Washington), Magíster en Formación de RRHH (UCAB), Doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación (UNED-España). Profesor Titular de la Universidad Central de Venezuela (UCV) y la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Coordinador del Doctorado en Educación-UCV. Gerente de Desarrollo Docente y Estudiantil del Vicerrectorado Académico de la UCV. Presidente de la Asociación Civil Asamblea de Educación. Autor y coautor de 16 libros sobre Sociología de la Educación y Metodología de la Investigación y más de 50 artículos publicados en revistas indizadas nacionales e internacionales. Premio Especial de Doctorado, UNED-España. Sistema de Promoción del Investigador, PPI-III, Programa de Estimulo a la Investigación Nivel B. Colaborador del Diario Tal Cual.

EL USO DE LOS MODELOS MULTINIVEL EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. ESTADÍSTICAS AVANZADAS PARA CONOCER Y CAMBIAR LA EDUCACIÓN EN AMÉRICA LATINA

CYNTHIA MARTINEZ-GARRIDO
F. JAVIER MURILLO TORRECILLA

RESUMEN

En este capítulo se pretende realizar una introducción a los Modelos Multinivel a través de su aplicación en una línea de investigación educativa: la Investigación sobre Eficacia Escolar. De esta forma el contenido está estructurado en tres apartados: en la primera hacemos un análisis de los fundamentos de los modelos multinivel; en segundo término, analizamos el proceso de modelaje multinivel con un ejemplo real: presentamos aplicaciones de los Modelos Multinivel a las investigaciones sobre Efectos Escolares y sobre factores asociados al desempeño. Por último, reflexionamos acerca de las aportaciones y utilidades de esta metodología de análisis.

Palabras clave: Modelos multinivel; eficacia escolar; efectos escolares; investigación educativa.

1. INTRODUCCIÓN

Un objetivo habitual en la investigación es explicar una variable en función de otras. Por ejemplo en investigación educativa, encontrar los factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes. La estrategia metodológica que tradicionalmente se ha utilizado para ello es el Análisis de Regresión. Sin embargo, esta técnica tiene muchos problemas para su aplicación cuando trabajamos con datos que llamamos jerarquizados (estudiantes que se agrupan en aulas, aulas que conforman escuelas, grafico 1) (Murillo, 2008).

Entre los problemas que tiene el Análisis de Regresión para esos casos es que exige que las observaciones sean independientes entre sí. Pero sabemos que los estudiantes que comparten aulas, comparten experiencias, puntos de vista, por lo que el supuesto de independencia se ve gravemente alterado (Gelman y Hill, 2006; Goldstein 2003; Heck y Thomas, 2000; Hox, 1998).

Otra dificultad es seleccionar la unidad de análisis que se va a utilizar. En esencia, con el Análisis de Regresión había dos alternativas. Una de ellas es elegir como unidad de análisis al estudiante, con lo que cada sujeto tendría la información de su aula y de su escuela. La otra es que la unidad de análisis sea el aula o la escuela, de tal forma que se incorpora a nuestros datos el promedio de las puntuaciones de los estudiantes. Sin embargo, ambas opciones son erróneas. En el primer caso, el error se producía al atribuir diferencias en las variables de los sujetos a las aulas o la escuela, es lo que se conoce como falacia atomística. En el segundo, en el que se trabaja con los datos promediados, resulta aún más

En: A. Salcedo (Ed.), *Estadística en la Investigación: Competencia Transversal en la Formación Universitaria*. (pp. 47 – 69). Programa de Cooperación Interfacultades. Universidad Central de Venezuela, 2013. ISBN: 978-980-00-2743-1.

arriesgada debido a la pérdida de potencia del análisis estadístico, además de la llamada falacia ecológica, por la cual se otorgan incorrectamente las características del contexto a los sujetos (Hill y Rowe, 1996; Hox, 1998; Goldstein, 2003).

La alternativa surgió poco más de 25 años con los llamados Modelos Multinivel (o Modelos Jerárquicos) (Aitkin y Longford, 1986). Como luego veremos, en esencia lo que hace esta propuesta es elaborar un modelo para cada unidad de análisis, con lo que se superan las anteriores limitaciones ajustándose más los modelos a la realidad.

Esta estrategia metodológica es mucho más que una técnica de análisis, es un planteamiento global de la investigación, dado que exige diseñar la investigación, elaborar instrumentos y recopilar los datos y analizarlo de una forma diferente a la habitual. Tiene como interés especial que nació de la investigación educativa, de la necesidad de solventar las dificultades técnicas que tenían los "modelos clásicos" aplicados a la educación, y que en la actualidad es ampliamente utilizado por otras ciencias tales como la Economía, la Sociología, la Epidemiología o la Botánica.

En este capítulo se pretende realizar una introducción a los Modelos Multinivel a través de su aplicación en una línea concreta de investigación educativa. De esta forma, partiendo de la descripción de los fundamentos de esta estrategia metodológica, analizamos su aplicación a la investigación sobre Eficacia Escolar. Más concretamente al estudio de dos objetivos: conocer cuánto importa la escuela, y qué factores de escuela y de aula indican en el desempeño escolar. Cerraremos con unas conclusiones sobre los Modelos Multinivel.

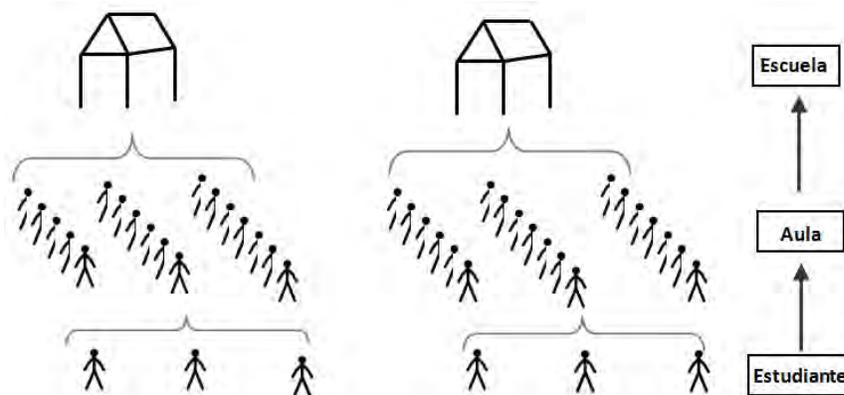


Figura 1. Estructura jerarquizada de los datos

Fuente: Elaboración propia

2. FUNDAMENTOS DE LOS MODELOS MULTINIVEL

Los Modelos Multinivel son en esencia, ampliaciones de los modelos de regresión lineal clásicos; en donde se elaboran varios modelos de regresión para cada nivel de análisis (Reise y Duan, 2003;

Bickel, 2007). Los Modelos Multinivel permiten elaborar submodelos para cada nivel y es cada uno de estos submodelos donde se expresa la relación entre las variables dentro de un determinado nivel y nos permiten especificar cómo las variables de ese nivel influyen en las relaciones que se establecen en otros niveles (Murillo, 1999, 2008).

Ande profundizar mínimamente en el desarrollo formal de los modelos multinivel vamos a prestar atención a tres conceptos fundamentales y sus implicaciones: correlación intraclase, coeficiente fijo y aleatorio, e interacción internivel.

Se entiende por *Correlación Intraclase* la medida del grado de dependencia de los individuos. Se trata de un estadístico fundamental en los Modelos Multinivel que servirá para evaluar el grado de parecido entre unidades de nivel micro que pertenecen a la misma unidad macro. Suele evaluarse mediante el ANOVA de efectos aleatorios conocido en Modelo Multinivel como modelo vacío o nulo. Una correlación baja o cercana a cero significará que los sujetos dentro del mismo grupo son tan diferentes entre sí como los que pertenecen a otros grupos. En ese caso, los grupos no son homogéneos internamente y las observaciones son independientes (requisito necesario dentro de los modelos lineales tradicionales). Si se ignora la presencia de esta *Correlación Intraclase*, los modelos resultantes son innecesaria y falsamente complejos, dado que aparecen relaciones significativas inexistentes.

Otro concepto fundamental, y que supone la gran aportación de los modelos multinivel, es el de *coeficiente fijo y coeficiente aleatorio*. Mientras que los fijos son comunes a todos los sujetos, los aleatorios son variables se distribuyen según una función de probabilidad. En una estructura multinivel los coeficientes del primer nivel (por ejemplo, estudiantes) son tratados como aleatorios en el segundo nivel (por ejemplo, aulas). Además, en los modelos multinivel se permite a los grupos desviarse de la solución central o global, tanto en el intercepto como en la pendiente. O, lo que es lo mismo, los modelos multinivel están compuestos por dos partes: una general, común a todos los contextos, que es la llamada parte fija; y otra que representa lo específico de cada contexto, que varía y que se estima a través de la varianza en los distintos niveles jerárquicos.

Un tercer concepto importante es la *interacción internivel* o la interacción entre variables que están medidas en diferentes niveles de una estructura jerárquica de datos. Hablaremos de efectos fijos cuando contemos con una variable cuyo dominio representa todos los niveles posibles que son de interés teórico, por ejemplo condiciones de tratamiento, sexo, Raza/Etnia....Y de efectos aleatorios, cuando la variable representa una muestra de una población más amplia de valores potenciales: individuos (siempre), aulas, escuelas...

Como hemos señalado, los Modelos Multinivel son, en esencia, ampliaciones de los Modelos de regresión lineal clásicos, de tal forma que en realidad son varios modelos lineales para cada nivel. Así, los modelos del primer nivel están relacionados con uno de segundo nivel en el que los coeficientes de

regresión del nivel 1 se regresan en un segundo nivel de variables explicativas, y así sucesivamente para los diferentes niveles.

Veámoslo a partir de una ecuación de regresión lineal sencilla con dos variables independientes:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_j$$

Si permitimos que el intercepto pueda tomar diferentes valores en función de un segundo nivel, la ecuación quedará:

$$y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_1 x_{1ij} + \beta_2 x_{2ij} + \varepsilon_{ij}$$

$$\beta_{0j} = \beta_0 + \mu_{0j}$$

donde y_{ij} es la variable respuesta que tiene un alumno i en una escuela j

ε_{ij} es el error y se distribuye normalmente con una varianza constante e igual a $\sigma_{\varepsilon 0}^2$,

β_{0j} es el promedio de y de la escuela j -ésima

β_0 representa el “gran promedio” de y para la población, y

μ_{0j} y es el efecto aleatorio asociado a la escuela j -ésima y se supone que tiene media cero y una varianza $\sigma_{\mu 0}^2$.

Si, además de hacer variar el intercepto, permitimos que las pendientes sean diferentes para cada escuela, tenemos la siguiente ecuación:

Nivel 1: $y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} x_{1ij} + \beta_{2j} x_{2ij} + \varepsilon_{ij}$

Nivel 2: $\beta_{0j} = \beta_0 + \mu_{0j}; \beta_{1j} = \beta_1 + \mu_{1j}; \beta_{2j} = \beta_2 + \mu_{2j}$

Con

$$\begin{bmatrix} \mu_{0j} \\ \mu_{1j} \\ \mu_{2j} \end{bmatrix} \sim N(0, \Omega_{\mu}) : \Omega_{\mu} = \begin{bmatrix} \sigma_{\mu 0}^2 & & \\ \sigma_{\mu 10} & \sigma_{\mu 1}^2 & \\ \sigma_{\mu 20} & \sigma_{\mu 21} & \sigma_{\mu 2}^2 \end{bmatrix}$$

$$[e_{0ij}] \sim N(0, \Omega_e) : \Omega_e = [\sigma_{\varepsilon 0}^2]$$

Para más niveles, el planteamiento es análogo.

3. APLICACIONES DE LOS MODELOS MULTINIVEL A LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Los modelos multinivel abren una ingente cantidad de posibilidades para la investigación, muchas de ellas aún por explorar. Así, además de las múltiples ventajas de carácter técnico -en las que no

vamos a entrar- permiten una buena cantidad de aportaciones sustantivas, entre las que cabe destacar las siguientes (Murillo, 2005):

1. Determinar "cuanto importa la escuela"; es decir, estimar la magnitud del efectos escolares; así como analizar las propiedades científicas (consistencia, estabilidad, eficacia diferencial y perdurabilidad).
2. Identificar los factores de aula, de escuela del contexto y del propio estudiante que indiquen en su desarrollo integral, y estimar con precisión la magnitud de su aportación.

3.1. LA INVESTIGACIÓN SOBRE EFECTOS ESCOLARES

Estimación de la magnitud del efecto escolar. Estimar los efectos escolares consiste en determinar cuál es el porcentaje de varianza del rendimiento del alumno debido a las variaciones entre escuelas, es decir, determinar cuál es la capacidad de los centros docentes para influir en los resultados de sus estudiantes. La investigación internacional da buena muestra de la cantidad de apreciaciones que pueden considerarse en el cálculo de los efectos escolares, por ejemplo, los efectos escolares considerados como la medida del efecto de una escuela individual sobre los resultados de los alumnos; o los efectos escolares entendidos como la medida del grado de variación "entre escuelas" en el total de la variación de las puntuaciones obtenidas por sus alumnos en una prueba de rendimiento.

La lista de propuestas sobre la concepción de los Efectos Escolares podría continuar alargándose en aquellos, quizá en enfoques menos usuales que hacen referencia al cálculo de los efectos escolares a lo largo del tiempo, o quiénes los incluyen dentro de investigaciones claramente experimentales (Teddlie, Reynolds y Sammons, 2000).

Con casi medio siglo de investigaciones sobre efectos escolares la cantidad de cifras que acotan la magnitud de los efectos escolares es considerable. Este volumen de investigaciones permite no sólo la comparación entre los estudios sino, de alguna manera, ser partícipes de cómo la estimación de los efectos escolares ha ido perfeccionándose a lo largo del tiempo. Por ejemplo, mientras Coleman et al. (1966) determinan que la varianza corregida entre escuelas es del 8,69% de la varianza total, los resultados aportados por el *Junior School Project* señalan que la cifra alcanza el 10% (Mortimore et al., 1988). Sin embargo, Scheerens y Bosker (1997) tras una laboriosa revisión de un total de 168 estudios encontraron que el tamaño del efecto escolar, entendido como valor añadido, es de 0,3, con un intervalo de confianza para $\alpha=0,05$ con límites entre 0,045 y 0,56.

Para el caso de América Latina también se cuentan con estudios que buscan estimar la magnitud de los efectos escolares. Los datos indican que el porcentaje de varianza explicada varía entre el 8 y el 18%, en función del país y la materia analizada. Así, Fletcher (1997), con datos del SAEB brasileño de 1995, encontró que el efecto escuela para alumnos de 8º curso de Primaria en Matemáticas era del

14%. Ferrão, Beltrão y Santos (2002), por su parte, también con datos del SAEB pero de 4° de Primaria, estimaron que para Lengua y Matemáticas era variable entre el 8 y el 19%, según la región. Tabaré Fernández (2004) estimó una magnitud de los efectos en torno al 18%, mientras que los resultados del estudio de Murillo (2004) ofrecen estimaciones mucho más bajas. Así, la magnitud del efecto escolar para centros de Primaria en España es del 9,26% en Matemáticas, 3,70% en Lengua, 3,47% en Ciencias Sociales, 3,37% en Ciencias Naturales y el 6,41% en rendimiento cognitivo medio.

Es importante destacar los estudios elaborados por Cervini en 2009 y 2010 para Argentina, en los que, a través del uso de Modelos Multinivel, el autor estudia el efecto escolar para la Educación Primaria y la Educación Secundaria a través de los datos nacionales de 507.497 estudiantes en 11.220 escuelas para la Etapa Primaria, y 142.318 estudiantes en 2.870 escuelas para Secundaria. Los resultados encontrados (tabla 1) muestran cómo el efecto escolar disminuye al considerar cuatro niveles en el proceso de modelado, pues, el efecto de la escuela cambia de un porcentaje entre el 15% y 19% a un porcentaje entre 8% y 12% en los dos cursos y asignaturas.

Tabla 1. Efecto escolar en porcentaje para Argentina 2009-2010

Año	Grado	Efecto	Matemáticas				Lengua			
			Alumno	Aula	Escuela	Provincia	Alumno	Aula	Escuela	Provincia
2009	Primaria	Bruto	63,2		32,4	4,4	65		30,5	4,5
		Neto	61,7		18,8	2,6	61,9		15,8	1,5
	Secundaria	Bruto	53,9		33,2	12,9	58,5		31,5	10
		Neto	52,4		19,3	4,9	55,5		17,1	2,7
2010	Primaria	Bruto	60,20	14,40	23,7	5,0	63,6	11,6	23,1	5,2
		Neto	53,9	13,3	9,4	2,7	56,3	10,5	8,4	1,8
	Secundaria	Bruto	48,9	16,1	23,7	9,3	55,9	13,4	22,9	6,2
		Neto	47,8	14,8	8,7	6,0	52,9	12	8,1	2,9

Fuente: Elaboración propia a partir de Cervini (2009, 2010).

El elemento principal que vincula a este tipo de investigaciones es que realizan sus cálculos a través del uso de Modelos Multinivel de varios niveles de análisis. Aunque en su mayoría abordarán los cálculos a través de Modelos Multinivel de dos niveles: escuela y aula, también se encuentran aquellos que, dada la amplitud de los objetivos propuestos, nos presentan los resultados a través del uso de Modelos Multinivel de tres (estudiante, aula, escuela) y hasta cuatro niveles (estudiante, aula, escuela y país) en el caso de las investigación de carácter internacional.

Veamos con mayor profundidad algunas de las más importantes investigaciones que abordan el estudio de los efectos escolares de manera internacional dentro de la región latinoamericana, utilizando obviamente, Modelos Multinivel en sus análisis. Se trata de los estudios del LLECE (2006), la

Investigación Iberoamericana de Eficacia Escolar (Murillo, 2007a) y el de Murillo y Roman (2011) que a continuación se repasarán de manera más concisa.

El Primer Estudio Internacional Comparativo y Explicativo realizado entre los años 1996 y 1998 contó con la participación de 13 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Honduras, México, Paraguay, Perú, República Dominicana y Venezuela. El objetivo de esta investigación era determinar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de 3° y 4° curso de Educación Primaria en relación con variables del contexto familiar y escolar (LLECE, 2006). La muestra del estudio la conforman datos de 54.589 estudiantes para el área de lenguaje y 54.417 para el área de matemáticas; los cuestionarios dirigidos a estudiantes, padres, docentes e institución se aplicaron a 48.688 estudiantes; 41.088 padres-tutores; 3.675 profesores; 1.387 directores y 1.509 escuelas. Se utilizaron modelos multinivel de dos niveles de análisis para hacer la estimación de los efectos escolares incluyendo como variables de ajuste variables individuales como género, curso y estatus sociocultural, construido por medio de análisis de componentes principales a partir de las preguntas referidas a educación de los padres, tiempo de permanencia en casa de los mismos, si poseen 0 ó más libros, tipo de familia. Los resultados obtenidos muestran que el efecto escolar para la región es de 15,5% Matemáticas y de 18,3% en Lenguaje, aunque se presentan oscilaciones acorde con los estratos de la escuela megaciudad público/privada y rural (LLECE, 2006).

La IIEE-Investigación Iberoamericana sobre Eficacia Escolar (Murillo, 2007a) destaca por ser una de los pocos estudios diseñados específicamente para estudiar la Eficacia Escolar en Iberoamérica. Este estudio tiene como uno de sus objetivos estudiar la magnitud de los efectos escolares y sus propiedades científicas en Iberoamérica. Se trata del primer estudio en la Región en el que se usaron modelos multinivel de 4 niveles de análisis (estudiante, aula, escuela y país) para analizar los sistemas educativos de los nueve países que forman parte del estudio: Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, España, Panamá, Perú y Venezuela. Esta investigación incluye como novedad la consideración como variables de producto variables propias del rendimiento cognitivo y también, del rendimiento socio-afectivo. Los resultados encontrados en torno a la magnitud de los efectos escolares en relación al rendimiento cognitivo fueron:

- La influencia de la escuela sobre el logro académico cognitivo del alumno se encuentra entre el 18 y el 14%, mayor para Matemáticas que para Lengua. Si se descuenta la influencia del aula, se encuentra en torno al 10% en ambos casos.
- El efecto debido al aula en el que estudia el alumno está entre el 22%, para rendimiento en Matemáticas y el 11% para rendimiento en Lengua.

- El país marca diferencias en el logro cognitivo, al menos en Matemáticas, dado que el 15% de la varianza en el logro se explica por el país. En Lengua, sin embargo, estudiar en un país u otro no genera diferencias

En relación a los resultados obtenidos de la magnitud de los efectos escolares para el logro socio-afectivo señala que (Murillo y Hernández-Castilla, 2011a):

- La incidencia de la escuela en el desarrollo socio-afectivo de los alumnos, descartando la aportación del aula, es baja o muy baja: del 7,3% en autoconcepto, del 6,3% en convivencia social; de apenas el 1,8% en comportamiento; y nula en satisfacción.
- La incidencia del aula sobre el logro socio-afectivo es bastante más alta: del 35,2% para convivencia social; del 24,2% para satisfacción con la escuela; del 10,59% para comportamiento; y de un 10,0% para autoconcepto.
- vivir y estudiar en un país u otro tiene una influencia mínima en comportamiento (1,7%), convivencia social (3,7%) y satisfacción con la escuela (2,3%). Pero, por el contrario, sí tiene una influencia notable en autoconcepto de los niños y niñas (9,5%).

Por último, el estudio elaborado por Murillo y Román (2011) consiste en un re-análisis de de los datos provenientes del segundo trabajo desarrollado por el LLECE, denominado SERCE- Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo que se realizó entre los años 2004 y 2008. En esta investigación participaron estudiantes de 3° y 6° grado de Educación Primaria de: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México y su estado Nuevo León, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, y Uruguay. En total participaron 94.619 estudiantes de 2.824 escuelas en Lengua, y 9.663 estudiantes de 2.843 escuelas y en Matemáticas de 3° curso. Y para 6° curso 90.471 estudiantes de 2.553 escuelas en Lengua; y 91.333 estudiantes de 2.542 escuelas en Matemáticas. Los autores llevaron a cabo modelos multinivel de tres niveles de análisis: estudiante, escuela y país, y utilizaron como variables de ajuste el género, la lengua materna, pre-escolarización, el nivel cultural y socioeconómico de los estudiantes. Los resultados obtenidos (tabla 2) muestran que para 3° curso de Educación Primaria el efecto escolar es de 21,47% en Matemáticas, y de 17,61% en Lectura. Mientras que para 6° curso de Primaria es de 22,29% en Matemáticas y 17,80% en Lectura.

Tabla 2. Efecto escolar en América Latina para Matemática y Lectura de los estudiantes de 3º y 6º de Primaria

	Tercer curso		Sexto curso	
	Matemáticas	Lectura	Matemáticas	Lectura
Argentina	24,05	17,44	23,38	19,95
Brasil	21,04	20,61	21,09	14,12
Colombia	20,15	27,12	25,59	24,48
Costa Rica	6,55	9,42	14,66	12,62
Cuba	48,93	42,93	54,18	37,58
Chile	13,73	9,79	16,09	10,26
Ecuador	18,89	20,35	22,92	25,39
El Salvador	14,96	14,54	12,62	14,05
Guatemala	26,66	23,82	12,22	17,02
Nicaragua	14,03	13,16	11,57	16,94
Panamá	28,75	16,58	21,10	23,45
Paraguay	40,77	30,84	20,57	23,10
Perú	16,63	18,31	23,82	22,25
Rep. Dominicana	12,05	13,28	9,36	14,20
Uruguay	10,77	9,37	12,72	12,31
Total AL	21,47	17,61	22,29	17,80

Fuente: Recuperado de Murillo y Román (2011)

Estudio de las propiedades científicas de los efectos escolares. Las propiedades científicas de los efectos escolares son cuatro: consistencia, estabilidad, efectos diferenciales, y continuidad de los efectos. A continuación se comentarán una a una sus características:

a) Consistencia

Hace alusión a las diferencias que pueden encontrarse de los efectos escolares en función de la variable de producto considerada. Esto es, suponer que los estudiantes que sean buenos en Matemáticas no tienen por qué serlo en el estudio del inglés como lengua extranjera. En el estudio de la consistencia de los efectos escolares es posible distinguir aquellos estudios preocupados por la consistencia entre diferentes áreas del rendimiento académico, o entre diferentes medidas de rendimiento afectivo o social (actitudes, comportamiento o auto-concepto), o entre ambas (Sammons, Mortimore y Thomas, 1996).

La revisión de investigaciones elaborada por Scheerens y Bosker (1997:88-90) señala que a pesar de la gran disparidad entre las puntuaciones obtenidas en los diferentes trabajos, la consistencia de los efectos entre áreas es moderado, con una correlación en torno a 0,5. Con ello se verifica que un centro puede ser eficaz en un área y menos en otra.

Considerando los estudios que estudian la consistencia de los efectos para diferentes medidas de rendimiento no cognitivo puede decirse que los resultados varían en función de la variable seleccionada. Por ejemplo, en el estudio de Rutter et al. (1979) encontraron escasa consistencia entre diferentes medidas de comportamiento. La correlación entre auto-informes de los alumnos y observación del comportamiento era de 0,72, lo que indica la importancia de la estrategia de recogida

de datos utilizada. Así mismo, en el estudio de Mortimore et al. (1988) el coeficiente de consistencia entre las actitudes hacia las Matemáticas y las actitudes hacia la escuela apenas alcanza el 0,38 y la correlación entre actitud hacia la Lectura y actitud hacia las Matemáticas es de sólo 0,33.

La reciente investigación elaborada por Murillo y Hernández-Castilla (2011) identifica los factores de escuela y de aula asociados al logro socio-afectivo de los estudiantes de Educación Primaria en Iberoamérica. En su estudio los autores utilizan Modelos Multinivel con 4 niveles de análisis para analizar los datos de 5.603 estudiantes de 248 aulas, 98 escuelas situados en 9 países. La principal característica de este trabajo es que trabaja con cuatro variables de producto socio-afectivo (Autoconcepto, Comportamiento académico, Convivencia social y Satisfacción con la escuela). Los resultados encontrados muestran una serie de factores de aula y escuela que explican el desarrollo socio-afectivo. Por ejemplo, en cuanto a factores de aula señalan:

- La actitud del docente hacia la escuela es el factor de aula que más incide en el desarrollo socio-afectivo de sus estudiantes.
- El logro socio-afectivo está asociado a una metodología activa por parte del docente.
- El clima del aula está asociado con la satisfacción del estudiante con sus compañeros de clase.

Por su parte, como factores de escuela los autores señalan las siguientes conclusiones:

- El compromiso del profesorado con la escuela cuenta con una gran capacidad explicativa del desarrollo socio-afectivo de los estudiantes.
- El estilo directivo es un factor que favorece el logro escolar socio-afectivo de los estudiantes.

También es interesante el estudio elaborado por Román y Murillo (2011) en el que estimaron la magnitud de la violencia escolar en las escuelas latinoamericanas y cómo ésta influía sobre el desempeño de los estudiantes de primaria. Los autores utilizan Modelos Multinivel con 4 y 3 niveles de análisis sobre los datos de casi 3000 escuelas de 16 países latinoamericanos. Las conclusiones no han hecho más que esclarecer con datos “duros” la nueva epidemia de las aulas “los estudiantes que sufrieron violencia de sus iguales alcanzaron un desempeño en lectura y matemáticas significativamente inferior al de quienes no la experimentaron; en aulas con mayores episodios de violencia física o verbal los educandos muestran peores desempeños que en aulas con menor violencia” (pp. 44-45).

b) Estabilidad de los efectos a lo largo del tiempo

Esta propiedad científica hace referencia a la permanencia de los efectos escolares en el tiempo. Es por ello que en esta línea cobran importancia los estudios de naturaleza longitudinal.

La investigación muestra cantidad de cifras sobre estabilidad, correlaciones que variaban desde 0,36 y 0,66 (Mandeville y Anderson, 1987), o entre 0,60 y 0,80 (Goldstein, 2003). Y es que, la inconsistencia de los resultados encontrados se debe a la dificultad de controlar correctamente las

variables de entrada y el uso adecuado de los Modelos Longitudinales Multinivel. Puede decirse que, en el aspecto puramente metodológico queda abierta la cuestión de la diferencia entre estabilidad del efecto en el tiempo y mejora del centro.

c) Efectos diferenciales para diferentes grupos de estudiantes

La aparición de los Modelos Multinivel permitió avanzar en el estudio de los efectos diferenciales de la escuela. Para calcularlo se parte de la comparación de las diferentes pendientes de las líneas de regresión obtenidas a partir de la variable de resultado y la variable de agrupamiento analizada en los distintos centros.

Las investigaciones que estudian los efectos diferenciales de las escuelas varían en función de qué variables consideran como el eje de la investigación. Es decir, por señalar algunos ejemplos, hay quienes estudian la eficacia diferencial según la situación socioeconómica del estudiante (Thomas, Sammons y Mortimore, 1997), quienes se decantan por estudiar la eficacia diferencial en función del grupo étnico (Murillo, 2007), o para estudiantes con diferente rendimiento previo (Rutter, et al., 1979).

d) Continuidad de los efectos escolares

Esta última propiedad científica hace referencia al análisis de su pervivencia en los alumnos años después de que hayan abandonado el centro docente. La investigación elaborada por Sammons et al (1995) muestra que el efecto que el centro de Primaria tenía sobre sus alumnos se mantenía en Secundaria y se veía reflejado en las pruebas de certificación al final de ésta. Los resultados también demostraron que el rendimiento en destrezas básicas tales como Lectura y Matemáticas a los 7 años es un buen predictor de los resultados de los exámenes realizados a la edad de 16. Resultados que comprueban que los efectos escolares tienen continuidad en el tiempo y que refuerzan, por tanto, el interés de todos aquellos que quieren mejorar la precisión con la que se mide el “cuanto importa” la escuela sobre el rendimiento de los estudiantes.

La profesora Olga Rodríguez-Jiménez, en reciente investigación, ha estudiado las propiedades científicas de los efectos escolares para Colombia (Rodríguez-Jiménez, 2013; Rodríguez-Jiménez y Murillo, 2011). En su estudio de la consistencia de sus resultados la autora confirma que ésta es fuerte para la educación básica y moderada para bachillerato. Los resultados obtenidos en estabilidad para bachillerato permiten visualizar que existen cambios a través del tiempo para las cuatro áreas: matemáticas, lenguaje, ciencias naturales y ciencias sociales. Ello le permite a la autora afirmar que las instituciones educativas no son estables en el tiempo, con lo que los efectos escolares no perduran. En cuanto al estudio de la eficacia diferencial sus resultados afirman que existe eficacia diferencial en las instituciones educativas en consideración al género, la etnia, la discapacidad, el nivel socioeconómico y cultural del estudiante y el nivel socioeconómico de la escuela.

3.2. LA INVESTIGACIÓN SOBRE FACTORES ASOCIADOS AL DESEMPEÑO

Las investigaciones realizadas a partir del 2000 utilizan de forma sistemática los modelos Multinivel en la identificación de los factores asociados al desempeño de los estudiantes. En este apartado se repasan algunas de entre la gran cantidad de investigaciones realizadas a través de modelos multinivel para América Latina que han demostrado la existencia de factores, tanto de aula como de escuela, que afectan de manera significativa al rendimiento de los estudiantes.

Así, Fernández Aguerre (2003) propone un doble examen sobre la desigualdad en educación en Uruguay con el objetivo de consolidar la equidad social en los aprendizajes escolares. Para ello, a través del uso de modelos de regresión múltiple realiza una explotación secundaria de los datos obtenidos para Uruguay en las pruebas PISA 1996 y 1999, datos de estudiantes de sexto de Educación Primaria. Tras el proceso de modelización en los que introduce como indicadores la estratificación, pre-escolarización y sector institucional, los resultados obtenidos (tabla 3) muestran tres interacciones significativas: con el sexo del alumno, con el contexto muy desfavorable y con el volumen del capital. De éstas las dos primeras son predictores del logro en la prueba de lengua; para matemática se identifican las dos últimas

Este mismo autor un año más tarde, Fernández Aguerre (2004), presenta una revisión de investigaciones donde se agrupan los hallazgos de la investigación de las escuelas eficaces y los fundamentos que han llevado a cabo la formulación de las políticas educativas públicas, en concreto de aquellas denominadas reformas de segunda generación (aquellas que tienen como prioridad el logro de aprendizajes –cognitivos- de alta calidad, buscan la igualdad de oportunidades de aprendizaje a nivel institucional y organizativo). De entre sus resultados destacan los factores:

- Formación académica del docente (universitaria).
- Actualización pedagógica del docente.
- Años de experiencia docente.
- Años de estabilidad del docente en la escuela
- Realización de cursos de capacitación.
- Expectativas del docente hacia los estudiantes
- Número de horas de enseñanza.
- Existencia de Biblioteca en el aula.

Destaca también el estudio elaborado por Cueto, Ramírez, León y Pain (2003) que se diseña motivado por los bajos niveles de desempeño en Lengua y Matemáticas que alcanzó Perú en las macro-evaluaciones de rendimiento realizadas por la UNESCO en el año 2001. Los autores tratan de describir y entender qué es lo que ocurre al interior de las aulas peruanas en términos de oportunidades de aprendizaje, y conocer si las oportunidades de aprendizaje explican de manera significativa el rendimiento escolar en Matemáticas. Para ello, los autores utilizan modelos multinivel controlando las características de los docentes, estudiantes y familias. Utilizan los datos recogidos de 22 escuelas de Etapa Primaria ubicadas en la ciudad de Lima. Los resultados encontrados muestran que:

- Los docentes de los estudiantes de mayor nivel socioeconómico cubren más temario del currículo oficial, resuelven más preguntas, y solicitan más tareas para casa.
- La mayoría de los docentes (81%) tratan al menos un tema que está fuera del currículo oficial.
- Aunque el Ministerio da materiales a las escuelas, su uso no supera el 60%.
- Los docentes mandan ejercicios sin conexión. Y el 85% de los ejercicios solicitados a los estudiantes son de baja demanda cognitiva.

La revisión elaborada por Murillo (2007b) está inserta en un manual de carácter internacional (International Handbook of School Effectiveness and Improvement). Con ella el autor aporta una visión general de la investigación en Eficacia Escolar de los países latinoamericanos y cuáles han sido los factores coincidentes en la revisión de investigaciones que realiza el autor. En concreto, los resultados (tabla 3) referidos a la enseñanza eficaz son:

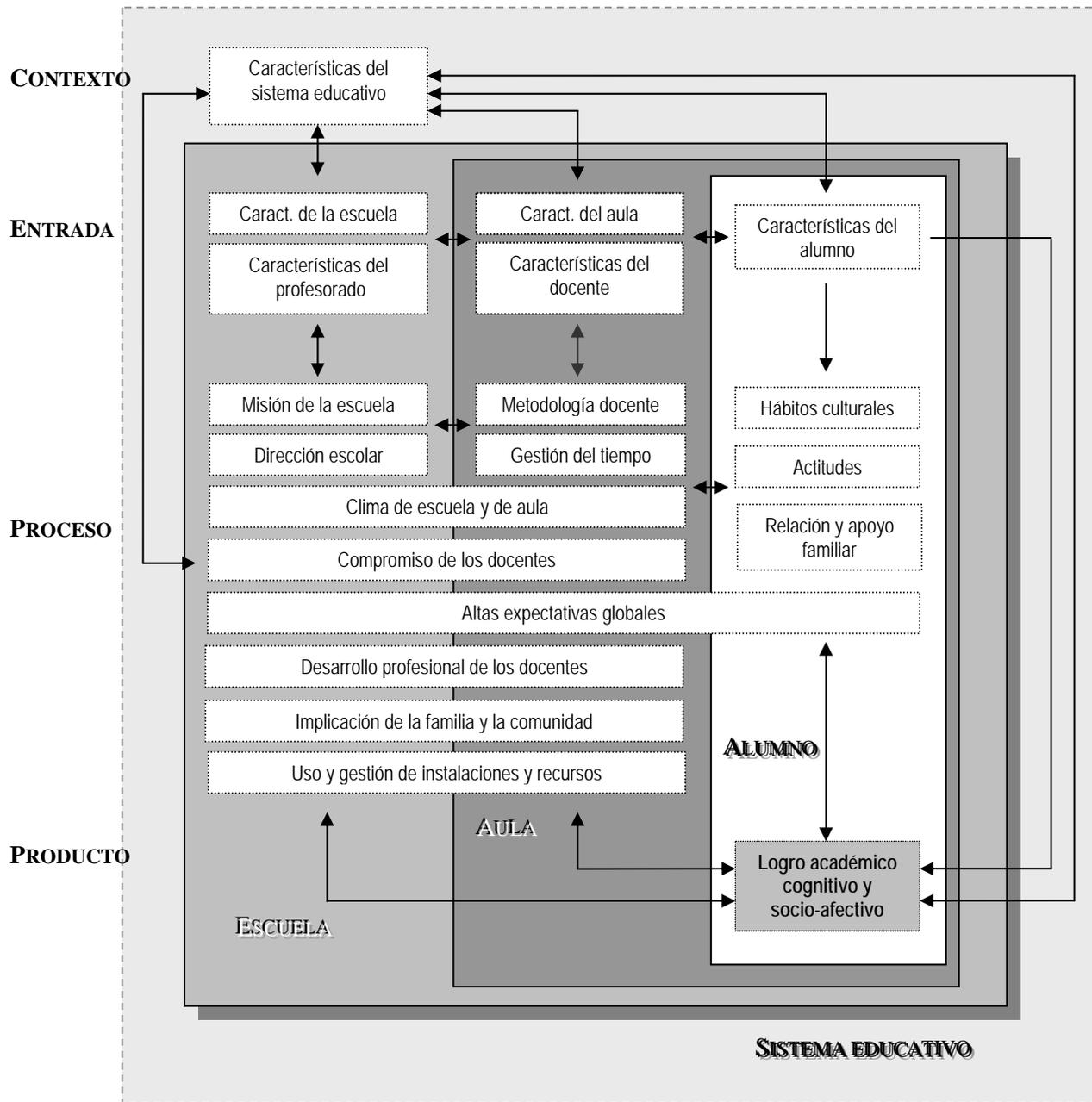
Tabla 3. Factores de aula y del docente en la investigación sobre Eficacia Escolar de los países latinoamericanos

Factores de aula	Factores del docente
Clima en el aula	Calificaciones del personal docente
Calidad en el aula y los recursos	Desarrollo profesional
Proporción maestro-estudiante	El refuerzo positivo
La planificación del profesor (trabajo en el salón de clase)	Estabilidad
Recursos curriculares	Experiencia
Los métodos didácticos	Participación
Estudiante de evaluación y seguimiento	Las condiciones de trabajo de los docentes
	Relación profesor-estudiante
	Las altas expectativas

Fuente: Elaboración propia a partir de F.J. Murillo (2007b).

De nuevo hacemos referencia a la IIEE en este apartado dado que otro de sus objetivos es la identificación de factores de eficacia escolar y de aula. Esta investigación destaca además de por generar un modelo de Enseñanza Eficaz que vincula la teoría con la realidad de los datos (figura 2), por ser uno de los primeros estudios que utiliza el rendimiento previo como variable de ajuste y por incorporaren los análisis, como ya señalamos, variables de producto de carácter socio-afectivo que demuestra la concepción de investigación sobre eficacia escolar defendida en el estudio: aquella que busca conocer y comprender mejor los elementos educativos que inciden en el desarrollo de los alumnos y, con ello, a aportar informaciones útiles para la toma de decisiones en el aula, la escuela y el sistema educativo (Murillo, 2007b; Murillo y Hernández-Castilla. 2011b).

Figura 2. Modelo Iberoamericano de Eficacia Escolar



Fuente: Recuperado de Murillo (2007b:245)

Junto con esos estudios que buscan detectar factores asociados al rendimiento de los estudiantes, hay otro que busca conocer la relación de factores aislados. Este es el caso de Murillo y Roman (2011) centrado en el estudio de las infraestructuras escolares, o los realizados por Murillo y Martínez-Garrido (2012, 2013) enfocados al estudio de las condiciones ambientales del aula y la importancia de las tareas para casa sobre el rendimiento.

Efectivamente, el trabajo elaborado por Murillo y Román (2011) tiene por objetivo determinar la incidencia de las infraestructuras y recursos escolares sobre el desarrollo académico de los estudiantes de la región latinoamericana. Para ello los autores utilizan modelos multinivel de cuatro niveles de análisis con los que estudian los datos de 180.000 estudiantes de 15 países de América Latina. Los resultados encontrados (tabla 4) muestran que tanto contar con una infraestructura y servicios básicos en la escuela (agua, electricidad, sanitarios), como contar con infraestructuras para la docencia (gimnasio, laboratorios, bibliotecas) y contar con libros en las bibliotecas y ordenadores en la escuela tiene un efecto positivo en el rendimiento de los estudiantes de Educación Primaria estudiados.

Tabla 4. Coeficientes de las variables de infraestructuras y recursos escolares obtenidos de los modelos multinivel para las asignaturas de Lengua y Matemáticas

	Tercer curso		Sexto Curso	
	Matemáticas	Lengua	Matemáticas	Lengua
Servicios básicos	0,17(1,49)*	8,02(1,38)	6,75(1,58)	10,94(1,30)
Facilidades didácticas	11,57(1,36)	15,37(1,27)	17,69(2,25)	15,45(1,20)
Libros en la biblioteca escolar	6,81(1,25)	7,37(1,18)	6,41(1,19)	6,08(1,05)
Ordenadores en la escuela	11,35(1,26)	13,30(1,18)	13,11(1,19)	13,32(1,09)

Fuente: Elaboración propia a partir de Murillo y Román (2011:37)

Así mismo, el estudio elaborado por Murillo y Martínez-Garrido (2012) profundiza en el estudio del clima escolar y de aula haciendo especial referencia a las condiciones ambientales del aula. En esta investigación se estudia la relación de la iluminación del aula, su ventilación, su aislamiento, y la adecuación de su tamaño, así como del orden y la limpieza de la misma, con el logro escolar. Para ello los autores utilizan Modelos Multinivel de 4 niveles de análisis sobre los resultados obtenidos en Lengua y Matemáticas en la investigación IIEE (2007). Los resultados muestran que los factores ambientales de proceso tales como el orden y la limpieza del aula, inciden en el desempeño de los estudiantes; sin embargo, no se han encontrado relaciones estadísticamente significativas con factores más estables como la iluminación, la ventilación, el ruido o el tamaño del aula, probablemente porque, como se demuestra, la gran mayoría de las aulas se encuentran en unas condiciones aceptables en estas variables.

El estudio elaborado por Murillo y Martínez-Garrido (2013) analiza la incidencia de las Tareas para la Casa en el desempeño en Lengua y Matemáticas de los estudiantes de tercer curso de Educación Primaria de Iberoamérica; y determina las características más eficaces de las Tareas para Casa. Se realiza un Análisis Multinivel de tres niveles con un planteamiento de Valor agregado. La muestra está compuesta por 5.603 estudiantes, de 248 aulas, de 98 escuelas, de 9 países iberoamericanos. Los datos

se obtienen de pruebas estandarizadas de rendimiento y cuestionarios dirigidos a docentes, estudiantes y familias. Los resultados demuestran que el rendimiento escolar mejora si: i) los docentes encargan Tareas para la Casa, ii) si éstas son revisadas y corregidas en el aula, y iii) si hay una asignación diferenciada para los estudiantes de menores desempeños. De los resultados encontrados confirman la validez que las Tareas para Casa tienen para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en Lengua y Matemáticas. Las evidencias mostradas abalan que son una herramienta de gran utilidad para trabajar los conocimientos desarrollados en el aula.

A través de la revisión de la multitud de investigaciones que se han desarrollado hasta el momento con datos provenientes de América Latina es posible extraer un listado de factores asociados al rendimiento de los estudiantes. La tabla 5 presenta el listado de factores asociados diferenciando entre los propios de nivel de escuela y los que pertenecen al nivel de aula.

Tabla 5. Compilación de Factores asociados de Aula y Escuela

	Factores de escuela	Factores de aula
Metas compartidas, sentido de comunidad	*	*
Aprendizaje organizativo/desarrollo profesional	*	
Participación e implicación de la comunidad educativa	*	
Calidad del currículo	*	
Liderazgo educativo	*	
Seguimiento y evaluación en todos los niveles	*	*
Clima escolar adecuado	*	*
Desarrollo en el aula de actividades variadas, participativas y activas.		*
Estructuración y preparación de las lecciones		*
Optimización del tiempo lleno de oportunidades para aprender.		*
Altas expectativas	*	*
Atención a la diversidad		*
Recursos educativos	*	*
Organización y gestión adecuada del aula.		*

Fuente: Elaboración propia a partir de Murillo (2007b) y Murillo, Martínez-Garrido y Hernández-Castilla (2011).

Esta tabla compilación ofrece un interesante panorama sobre cuáles son los elementos clave en la construcción de escuelas eficaces obtenidos en investigaciones para América Latina cuyo planteamiento metodológico usaba modelos multinivel.

4. CONCLUSIONES FINALES

Los modelos han supuesto una verdadera revolución en el estudio de la eficacia escolar. Para facilitar el análisis de sus importantes aportaciones, se presentan agrupadas en dos grandes epígrafes.

Por un lado, las aportaciones de carácter sustantivo y, por otro, las aportaciones técnicas (Hox y Kreft, 1994; Murillo 2004b).

a) Aportaciones sustantivas

La primera aportación de carácter sustantivo que tienen los modelos multinivel es que consideran las diferencias en el contexto. Los individuos producen diferencias al igual que los contextos, luego se precisan modelos que no reduzcan a los individuos a agregaciones estadísticas y que no limiten los contextos a vagas generalizaciones. Así, en los estudios sobre eficacia escolar se necesita considerar simultáneamente las variables de los alumnos (nivel 1), tales como la situación socioeconómica de las familias, y las variables de escuela (nivel 2), como el clima del centro o su titularidad. Ello se concreta en:

- Consideración de la heterogeneidad: los efectos de los contextos pueden potencialmente ser muy complejos, con relaciones que varían en distintos sentidos. Es necesario estudiar quién eres en relación con el lugar en el que estás.
- Interacción entre individuos y contextos, ya que hay que tener en cuenta la posibilidad de que un individuo interactúe con su contexto próximo de forma diferente a la que lo hace su grupo social de referencia. O lo que es lo mismo, las diferencias entre lugares/contextos deben ser examinadas en relación con las características de los individuos en combinación con las características sociales de los lugares.
- Atención a múltiples contextos. Es posible que no exista un único contexto. Por ejemplo, en el caso del rendimiento académico, los resultados pueden estar influenciados por el centro al que asisten, pero también por el contexto familiar.

Una segunda aportación sustantiva a considerar es que los modelos multinivel permiten analizar simultáneamente contextos y heterogeneidad individual, ya que no sólo se deben considerar las diferencias entre contextos. Por ejemplo (siguiendo a Coleman *et al*, 1966), las personas de nivel sociocultural bajo no sólo pueden diferir en la media de rendimiento académico, sino que también pueden ser más o menos variable en sus puntuaciones.

Un tercer elemento a tener en cuenta en el cajón de las aportaciones es que permiten combinar la investigación intensiva con la extensiva o, lo que es lo mismo, calidad y cantidad. Las conductas y las acciones de los individuos tienen ambos componentes, uno cualitativo (ocurre) y otro cuantitativo (cuánto, cómo de frecuente...). Ambos elementos deben considerarse simultáneamente (por ejemplo, el fracaso escolar es muy bajo en algunos centros, pero aquellos alumnos que fracasan lo hacen estrepitosamente). La investigación extensiva permite identificar patrones, pero al mismo tiempo posibilita reconocer grupos específicos que necesitan estudios intensivos.

b) Aportaciones técnicas

La principal característica de los modelos multinivel es que aportan un entorno natural dentro del cual se pueden comparar teorías sobre relaciones estructurales entre variables en cada uno de los niveles en los que se organizan los datos. Los modelos multinivel ofrecen una estructura de análisis dentro de la cual se pueden reconocer los distintos niveles en los que se articulan los datos, al estar representados cada uno con su propio submodelo (Draper, 1995). Cada submodelo expresa la relación entre las variables dentro de un determinado nivel y especifica cómo las variables de un nivel influyen en las relaciones que se establecen en los otros niveles.

Ya hemos analizado las aproximaciones metodológicas tradicionales para el estudio de la eficacia escolar que conllevaban una serie de problemas técnicos cuando abordaban datos de estructura jerárquica (Bryk y Raudenbush, 1992; Hox y Kreft, 1994). Entre esas aportaciones se encuentra, en primer lugar, el hecho de que mejoran la estimación de los efectos entre las unidades individuales (por ejemplo, desarrollar una estimación mejorada del modelo de regresión para un centro apoyándose en las estimaciones similares que existen para otros centros).

Igualmente, los modelos multinivel permiten formular y probar hipótesis sobre los efectos cruzados entre niveles (por ejemplo, estudiar la relación entre la titularidad del centro y el rendimiento de los alumnos en función de su nivel sociocultural). La posibilidad de interacciones entre las variables definidas en distintos niveles de la jerarquía es una cuestión importante, ya que de no considerarse pueden llevar a inferencias inadecuadas (usar datos del nivel de contexto para inferencias individuales y que las variables puedan tener diferentes significados en niveles distintos). Los modelos multinivel resuelven este problema.

En tercer lugar, permiten realizar la partición de componentes de varianza y covarianza entre niveles (por ejemplo, descomponer las correlaciones entre las variables relacionadas con los alumnos en componentes intra e inter centros).

Como hemos señalado en la introducción, en claro contraste con los procedimientos clásicos de regresión aplicados a datos agrupados, estos modelos ofrecen una estimación adecuada de los parámetros en presencia de correlaciones intra-grupos (autocorrelación). La característica de los datos es la no independencia de las observaciones. Las observaciones dentro de un grupo están próximas en el tiempo o en el espacio, y se espera, por tanto, que sean más similares que las observaciones de diferentes grupos, dado el conjunto de estímulos y experiencias compartidas y la no asignación aleatoria de los sujetos a los grupos. La cantidad de covariación entre las observaciones que comparten el mismo contexto, suele expresarse por medio de la correlación intraclase. Cuando se emplean los estadísticos de contraste ordinario, que consideran al individuo como unidad de análisis, suele violarse el supuesto de independencia de los errores. Incluso pequeños valores de correlación intraclase

conlleven errores de tipo I mayores que el nivel del alpha nominal. Realmente la no dependencia de las observaciones y la heterogeneidad no son fallos de nuestros datos, sino sus características, por tanto son esperados y modelados.

De igual forma, los modelos multinivel ofrecen una estructura explícita dentro de la cual expresar la similitud de los juicios destinados a combinar la información entre unidades (distintos niveles) para producir mejores estimaciones y predicciones a partir de las observaciones realizadas.

Por último, permiten la posibilidad de incorporar efectos aleatorios. Los modelos de efectos fijos permiten que las generalizaciones derivadas de sus inferencias afecten sólo a los tratamientos incluidos en el estudio. El modelo de regresión asume coeficientes fijos. En cambio, los modelos multinivel asumen un muestreo aleatorio de individuos en contextos también aleatorios. Consecuentemente, los análisis de los modelos multinivel pueden incorporar efectos aleatorios.

Si queremos realizar investigaciones de calidad, que aporten resultados que contribuyan a un mejor conocimiento del centro docente y su funcionamiento, y que sean realmente útiles para la toma de decisiones, es imprescindible que utilicemos los recursos metodológicos más adecuados. En la investigación amparada en el paradigma empírico-positivista, el camino se llama Modelos Multinivel.

Cierto es que su utilización supone un importante cambio en la forma de trabajar de los investigadores y que exige un sobre-esfuerzo de formación en metodología por su parte. Cierto es también que nuestro país tiene una escasa tradición en investigación en Organización Escolar y un nivel bajo en desarrollo metodológico que hace difícil poner en práctica los nuevos avances en este terreno. Pero su conocimiento y utilización debe constituir en un “deber” para los investigadores en organización escolar, para aquellos de tradición más cuantitativa, pero también para los más proclives a la investigación de carácter fenomenológico.

Si exigimos a los docentes una formación constante, con más razón hemos de ser exigentes con nosotros mismos para estar al día con los avances sustantivos y metodológicos que se producen en nuestra disciplina. En juego está la calidad de la investigación, y con ello, la calidad de la educación.

REFERENCIAS

- Aitkin, M. y Longford, N. (1986). Statistical modelling issues in school effectiveness studies. *Journal of the Royal Statistical Society, Ser A*, 149, 1-43.
- Bickel, R. (2007). *Multilevel Analysis for Applied Research: It's Just Regression*. Nueva York: Guilford Press.
- Bryk, A.S. y Raudenbush, S.W. (1992). *Hierarchical linear models. Applications and data analysis methods*. Newbury Park, C.A.: SAGE.
- Cervini, R. (2009). Comparando la inequidad en los logros escolares de la educación primaria y secundaria de Argentina: un estudio multinivel comparativo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 7, 5-21.

- Cervini, R. (2010). El 'efecto escuela' en la educación primaria y secundaria: el caso de Argentina. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8(1), 8-25.
- Coleman, J.S., Campbell, E.Q., Hobson, C.J., McPartland, J., Mood, A.M., Weinfeld, F.D. y York, R.L. (1966). *Equality of educational opportunity*. Washington, DC: US Government Printing Office.
- Cueto, S., Ramírez, C., León, J. y Pain, O. (2003). *Oportunidades de aprendizaje y rendimiento en matemática en una muestra de estudiantes de sexto grado de primaria de Lima*. Documento de trabajo 43. Lima: GRADE.
- Draper, D. (1995). Inference and hierarchical modeling in the Social Sciences. *Journal of Educational And Behavioral Statistics*, 20(1), 115-147.
- Fernández Aguerre, T. (2003). La desigualdad educativa en Uruguay entre 1996 y 1999. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(1), 1-25.
- Fernández Aguerre, T. (2004). De las "escuelas eficaces" a las reformas educativas de "segunda generación" educativas de "segunda generación". *Estudios Sociológicos*, 22(2), 377-408.
- Ferrão, M.E., Beltrão, K., Santos, D. (2003). Políticas de não-repetência e qualidade da educação: evidências obtidas a partir da modelagem dos dados da 4a série do SAEB-99. *Estudos em Avaliação Educacional*, 26, 47-73.
- Fletcher, P. (1997). *À procura do ensino eficaz*. Informe de investigación inédito. Brasília: PNUD/MEC/SAEB.
- Gelman, A. y Hill, J. (2006). *Data Analysis Using Regression and Multilevel /Hierarchical Models*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Goldstein, H. (2003). *Multilevel Statistical Models*. Nueva York: Arnold.
- Heck, R.H. y Thomas, S.L. (2000). *An Introduction to Multilevel Modeling Techniques*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hill, P.W. y Rowe, K.J. (1996). Multilevel modelling in school effectiveness research. *School Effectiveness and School Improvement*, 17(1), 1-34.
- Hox, J.J. (1998). Multilevel modeling: when and why. En I. Balderjahn y M. Schader (Eds.), *Classification, data analysis and data highways* (pp. 147-154). New York: Springer Verlag.
- Hox, J.J. y Kreft, I.G.G. (1994). Multilevel analysis methods. *Sociological Methods and Research*, 22(3), 238-299.
- LLECE- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (2006). Estudio internacional sobre factores asociados al logro educativo en Latinoamérica. En F.J. Murillo (Coord.), *Estudios sobre eficacia escolar en Iberoamérica. 15 buenas investigaciones* (pp. 199-221). Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Mandeville, G.K. y Anderson, L.W. (1987). The stability of school effectiveness indices across grade levels and subjects areas. *Journal of Educational Measurement*, 24, 203-216.
- Mortimore, P., Sammons, P., Stoll, L., Lewis, D. y Ecob, R. (1988). The effects of school membership on pupil's educational outcomes. *Research Papers in Education*, 3(1), 3-26.
- Murillo, F.J. (1999). Los modelos jerárquicos lineales aplicados a la investigación sobre eficacia escolar. *Revista de Investigación Educativa*, 17(2), 453-460.
- Murillo, F.J. (2004). Los modelos multinivel: avances metodológicos en la investigación sobre organización escolar. *Organización y Gestión Educativa*, 1, 23-27.

- Murillo, F.J. (2005). *La investigación sobre eficacia escolar*. Barcelona: Octaedro.
- Murillo, F.J. (2007a). *IIEE. Investigación Iberoamericana sobre Eficacia Escolar*. Bogotá: Convenio Andrés Bello
- Murillo, F.J. (2007b). School effectiveness research in Latin America. En T. Townsend (Ed.), *International Handbook of School Effectiveness and Improvement* (pp. 75-92). Nueva York: Springer.
- Murillo, F.J. (2008). Los Modelos Multinivel como herramienta para la investigación educativa. *Magis. Revista Internacional de Investigación Educativa*, 1(1), 17-34.
- Murillo, F.J. y Hernández-Castilla, R. (2011a). Efectos escolares de factores socio-afectivos. Un estudio Multinivel para Iberoamérica. *Revista de Investigación Educativa*, 29(2), 407-427.
- Murillo, F.J. y Hernández-Castilla, R. (2011b). Factores escolares asociados al desarrollo socio-afectivo en Iberoamérica. *RELIEVE*, 17(2), art 2.
- Murillo, F.J. y Martínez-Garrido, C. (2012). Las condiciones ambientales en las aulas de Primaria en Iberoamérica y su relación con el desempeño académico. *Education Policy Analysis Archives*, 20(18), 1-23.
- Murillo, F.J. y Martínez-Garrido, C. (2013). El impacto de las tareas escolares en el rendimiento académico: Un estudio con estudiantes iberoamericanos de Educación Primaria Educación. *Revista de Psicodidáctica*, 18(1), 157-171.
- Murillo, F.J. y Román, M. (2011). ¿La escuela o la cuna? Evidencias sobre su aportación al rendimiento de los estudiantes de América Latina. Estudio multinivel sobre la estimación de los efectos escolares. *Profesorado. Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 15(3), 2-24.
- Murillo, F.J., Martínez Garrido, C. y Hernández-Castilla, R. (2011). Decálogo para una enseñanza eficaz. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 9(1), 6-27.
- Raudenbush, S.W. y Bryk, A.S. (2002). *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods*. Londres: SAGE.
- Reise, S.P. y Duan, N. (2003). *Multilevel Modeling: Methodological Advances, Issues, and Applications*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Román, M. y Murillo, F.J. (2011). América Latina: Violencia entre estudiantes y desempeño escolar. *Revista CEPAL*, 104, 37-54
- Rodríguez-Jiménez, O. y Murillo, F.J. (2011). Estimación del efecto escuela para Colombia. *Magis, Revista Internacional de Investigación Educativa*, 3(6), 299-316
- Rodríguez-Jiménez, O. (2013). *Estimación del Efecto Escolar y sus Propiedades Científicas en Colombia*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. España.
- Rutter, M., Mortimore, P., Ouston, J. y Maughan, B. (1979). *Fifteen thousand hours*. Londres: Open Books.
- Sammons, P., Hillman, J. y Mortimore, P. (1995). *Key characteristics of effective schools: a review of school effectiveness research*. Londres: OFSTED.
- Sammons, P., Mortimore, P. y Thomas, S. (1996). Do schools perform consistently across outcomes and areas? En J. Gray, D. Reynolds, C.T. Fitz-Gibbon y D. Jesson (Eds.), *Merging Traditions: The Future of Research on School Effectiveness and School Improvement* (pp. 3-29). Londres: Cassell.

Scheerens, J. y Bosker, R.J. (1997). *The foundations of educational effectiveness*. Oxford: Pergamon.

Teddlie, C., Reynolds, D. y Sammons, P. (2000). The methodology and scientific properties of school effectiveness research. En C. Teddlie y D. Reynolds (Eds.), *The International Handbook of School Effectiveness Research* (pp. 55-133). Londres: Falmer Press.

Thomas, S., Sammons, P. y Mortimore, P. (1997). Stability and consistency in secondary schools' effects on students' GCSE outcomes over three years. *School Effectiveness and School Improvement*, 8(2), 169-197.

THE USE OF MULTILEVEL MODELS IN EDUCATIONAL RESEARCH. TO KNOW AND TO CHANGE THE EDUCATION IN LATIN AMERICA THROUGH AVANCED STATISTICS

ABSTRACT

This chapter presents a brief introduction of Multilevel Models, and his use in the School Effectiveness Research. First at all we made an analysis about the main characteristics of Multilevel Models. After that we analyze how the process to build Multilevel Models is with a real example. Next, we present real application of Multilevel Model in the educative research: School Effects and School Effectiveness Factors. At the end we consider all the contributions and the utilities of Multilevel Models in the educational research.

Keywords: *Multilevel Models, School Effectiveness, School Effects, Educational Research.*

CYNTHIA MARTINEZ-GARRIDO

Universidad Autónoma de Madrid

cynthia.martinez@uam.es

Doctorando en Ciencias de la Educación en el área de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación, Universidad Autónoma de Madrid. Miembro investigador del Grupo de Investigación Cambio Educativo para la Justicia Social (www.gice-uam.es). Coeditora de REICE- Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (www.rinace.net/reice) y de la Revista Internacional de Educación para la Justicia Social” (www.rinace.net/riejs). Analista freelance de datos cuantitativos. Ha trabajado como evaluadora externa de proyectos en la Subdirección General de Aprendizaje a lo largo de la vida para el Ministerio de Educación.

F.JAVIER MURILLO TORRECILLA

Universidad Autónoma de Madrid

javier.murillo@uam.es

Profesor Titular de Universidad en Métodos de Investigación y Evaluación en Educación, Universidad Autónoma de Madrid. Director del Doctorado en Educación de la UAM y coordinador del Grupo de Investigación "Cambio Educativo para la Justicia Social" (GICE), de la UAM. Fue Coordinador General del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), de la UNESCO, y Director de Estudios del Centro de Investigación y Documentación Educativa, (CIDE) Ministerio de Educación de España. Es Coordinador de la Red Iberoamericana de Investigación sobre Cambio y Eficacia Escolar (RINACE), Director de la Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (REICE), Director de la Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa y Director de la Revista Internacional de Educación para la Justicia Social. Ha trabajado como consultor experto en Investigación y Evaluación Educativas en diferentes países de América Latina, y con distintas agencias internacionales -UNESCO, OCDE y Convenio Andrés Bello-.

<http://www.uam.es/javier.murillo>

ESTADÍSTICA Y DERECHOS HUMANOS EN VENEZUELA

ALBERTO CAMARDIEL

RESUMEN

En este trabajo presentamos una revisión de los datos sobre homicidios registrados en Venezuela entre 1990 y 2008. Argumentamos que a pesar del silencio oficial, la sociedad civil participando a través de organizaciones no gubernamentales y empleando recursos estadísticos diversos, lleva a cabo una labor de contraloría social que denuncia una grave violación del derecho humano fundamental, el derecho a la vida, ocurrido en el período estudiado por parte de los gobiernos elegidos a partir de 1998, cuando al año siguiente se incorporó en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela el compromiso explícito de garantizar los derechos humanos a todos los ciudadanos del país. Las técnicas estadísticas empleadas para obtener los resultados de este trabajo son la regresión a pedazos, el análisis de curvas latentes, el análisis de componentes principales y el análisis de clasificación automática.

Palabras clave: *Derechos humanos; homicidios; curvas latentes; análisis descriptivo multivariante.*

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo presentamos los resultados preliminares de un proyecto de investigación en curso sobre la violencia homicida en Venezuela. El estudio pretende arrojar luz sobre los determinantes de un fenómeno que causó más de 130.000 asesinatos en casi 20 años y que no parece detenerse aún después de la aplicación de más de 19 planes de seguridad en los últimos 14 años. La estrategia de análisis proyectada se fundamenta en el uso del análisis de trayectorias empleando modelos de ecuaciones estructurales o de estructura de covarianzas. Actualmente se está completando la base de datos existente sobre delitos conocidos por el organismo encargado de la investigación judicial en el país, con variables económicas y sociales que permitan la exploración en búsqueda de hipótesis para entender la deriva de un fenómeno que está causando sufrimiento y pérdidas considerables al país. En este adelanto presentamos los resultados de tres análisis estadísticos, a saber, el ajuste de una ecuación de regresión lineal por pedazos o trozos a los datos nacionales sobre homicidios, el ajuste de trayectorias lineales simples para cada entidad federal siguiendo un enfoque caso a caso y un análisis descriptivo multivariante sobre las similitudes de las trayectorias estimadas por entidad federal. Esta aproximación estadística nos permitió concluir que la violación del derecho a la vida se produjo de manera creciente durante la segunda presidencia de Carlos Andrés Pérez y los sucesivos períodos presidenciales de Hugo Rafael Chávez Frías, pero no en la segunda presidencia de Rafael Caldera. Adicionalmente pudimos establecer que la tendencia lineal sobre el período estudiado se verificó sin excepción en todos los estados del país, aunque con diferencias en el nivel e intensidad del crecimiento

lineal. Esperamos que el texto sea sugerente en cuanto a las posibilidades del uso de la estadística en aplicaciones no convencionales. Nuestra disciplina se ha ocupado del estudio de asuntos sociales prácticamente desde sus orígenes, aún cuando hoy en día su empleo ha logrado mayor visibilidad en otras áreas sustantivas como las ciencias de la vida y la salud. Basta con recordar, por citar sólo dos ejemplos, el trabajo del matemático y astrónomo belga Adolphe Quetelet compendiado en *Sur l'homme* (1835) and *L'Anthropométrie* (1871) y los aportes del filántropo británico Charles Booth sobre las condiciones de vida en la ciudad de Londres de finales del siglo XIX, reunidos en *Life and Labour of the People in London*, que abarcó 17 volúmenes en su tercera y última edición.

Todo el ejercicio que presentamos se podría catalogar de contraloría social. Este concepto se ha incorporado en la legislación venezolana significando esencialmente la vigilancia por parte de la sociedad civil de la función gubernamental. El término aparece mencionado dos veces en la Constitución del República Bolivariana de Venezuela de 1999 (CRBV) referido a la vigilancia de las comunidades en el contexto parroquial y municipal, pero sobre todo incorporado en el conjunto de leyes del Poder Popular aprobadas por la Asamblea Nacional en Diciembre del 2011. En particular la Ley Orgánica de Contraloría Social delimita su ámbito de actuación para:

“... garantizar que la inversión pública se realice de manera transparente y eficiente ...”
(Artículo 2),

pero luego en su artículo 5 fija (ampliando la definición anterior) como una de sus finalidades:

“Promover y desarrollar la cultura del control social como mecanismo de acción en la vigilancia, supervisión, seguimiento y control de los asuntos públicos, comunitarios y privados que incidan en el bienestar común ...”

2. LOS DERECHOS HUMANOS EN EL SIGLO XXI

Hoy por hoy los derechos humanos se aceptan universalmente como una de las grandes conquistas de la civilización reconocida en el último siglo. Han pasado más de sesenta años desde la aprobación de la Declaración Universal de los Derechos Humanos (DUDH), por la Asamblea General de las Naciones Unidas en París, el 10 de diciembre del 1948 y de la Declaración Americana de Derechos y Deberes del Hombre aprobada en la ciudad de Bogotá también en ese mismo año. Se acepta no sin disenso que los derechos humanos se pueden clasificar por generaciones, en correspondencia con los principios de libertad, igualdad y solidaridad. Así, los derechos de primera generación son los civiles y políticos asociados al principio de la libertad, los de segunda generación son los derechos económicos,

sociales y culturales relacionados con el principio de la igualdad y los de tercera generación son derechos en armonía con el principio de solidaridad, entre los que se incluyen el derecho a la paz y el derecho a la calidad de vida (Aguilar, 1998). En el año 2007 se aprobó en la ciudad mexicana de Monterrey la Declaración Universal de Derechos Humanos Emergentes que actualiza y complementa los compromisos originales en los tiempos presentes de la globalización.

En nuestro país la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV), aprobada en el año 1999, consagró en el plano formal la defensa de los derechos humanos y de las libertades individuales, tal como se puede leer en el artículo 2:

“Venezuela se constituye en un Estado democrático y Social de Derecho y de Justicia, que propugna como valores superiores de su ordenamiento jurídico y de su actuación, la vida, la libertad, la justicia, la igualdad, la solidaridad, la democracia, la responsabilidad social y en general la preeminencia de los derechos humanos, la ética y el pluralismo político”.

Adicionalmente el título III de la C RBV bajo el nombre de *De los Derechos Humanos y Garantías, y de los Deberes* dispone en el Capítulo sobre disposiciones generales de 12 artículos, todos relativos al tema. En particular el artículo 19 establece que:

“El Estado garantizará a toda persona, conforme al principio de progresividad y sin discriminación alguna, el goce y ejercicio irrenunciable, indivisible e interdependiente de los derechos humanos. Su respeto y garantía son obligatorios para los órganos del Poder Público de conformidad con esta Constitución, con los tratados sobre derechos humanos suscritos y ratificados por la República y con las leyes que los desarrollen”.

No cabe ninguna duda entonces que en nuestro país, el ordenamiento jurídico le otorga a los derechos humanos una importancia capital en la organización del acontecer vital de la nación y que tal circunstancia compromete al gobierno en garantizar su vigencia y cumplimiento.

3. EL DERECHO A LA VIDA

El primer derecho establecido en la DUDH es el derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de las personas (artículo 3), y se considera dentro de los derechos civiles de primera generación. Aún cuando todos los derechos son importantes y se asume que están interconectados, no hay duda que el derecho a la vida es fundamental porque sin vida todo lo demás carece de sentido.

Todo derecho supone tres tipos de obligaciones, a saber, respeto, protección y cumplimiento (Figueroa García-Huidobro, 2008). La obligación primaria de respetar el derecho, compromete al Estado y al gobierno de turno a no vulnerarlo. La obligación secundaria de proteger el derecho, implica que Estado y gobierno deben adoptar medidas concretas para impedir que terceros atenten contra el mismo y finalmente, la obligación terciaria de satisfacer-cumplir impone sobre el Estado y gobierno la realización de acciones concretas para lograr el goce efectivo y pleno del derecho.

Cuando se trata con el derecho a la vida, para algunos funcionarios públicos parece que es suficiente con atender la obligación primaria de respetar el derecho, es decir, no incurrir en actos que terminen con la vida de ciudadanos en los que estén involucrados personal de los cuerpos policiales, de seguridad y militares o cuando esto ocurra, procesar judicialmente las transgresiones de los funcionarios responsables. Con esto será suficiente para concluir que Estado y gobierno están cumpliendo con la defensa de los derechos humanos. Al menos, así parece desprenderse de las declaraciones de la Fiscal General de la República, Dra. Luisa Ortega Díaz, ante un hecho ocurrido en el estado Falcón el día 04/07/2013 en el que perdieron la vida una madre y su hija en un incidente con un grupo de efectivos de la Guardia Nacional desplegados en un “operativo” policial de persecución de un delincuente fugado de la cárcel. Para la fiscal, el dictado de órdenes de detención de los presuntos involucrados demuestra el empeño del gobierno en que se respeten los derechos humanos, no sin antes haber afirmado que el hecho ocurrido no formaba parte del Plan Patria Segura enmarcado en la Gran Misión A Toda Vida Venezuela, porque los funcionarios de este plan si están preparados para la defensa de los derechos humanos.

Las obligaciones del Estado y de los gobiernos no terminan con el respeto del derecho a la vida y deben que llevar a cabo las acciones necesarias para prevenir que terceros, actuando por cuenta propia o por delegación acaben con la vida de los ciudadanos. A esto se refiere la segunda y la tercera obligación, que demandan de iniciativas de seguridad ciudadana que traten de forma eficiente la prevención y el control de la delincuencia homicida. Y esto en particular requiere del mejoramiento permanente de la funcionalidad de los cuerpos policiales y de las instituciones del sistema judicial y penitenciario.

Que estas obligaciones han sido desatendidas por el Estado y los gobiernos de los últimos catorce años, queda demostrado cuando se examina el dramático crecimiento de la impunidad en el país. Para el año 1998 por cada 100 homicidios se practicaban 110 detenciones, pero diez años después, en el 2008, sólo se verificaron nueve detenciones por cada 100 homicidios (Briceño-León et al, 2012; Pág. 138). Estos autores terminan concluyendo que:

“La impunidad le quita la fuerza expresiva del castigo, no se proclama en la sociedad que asesinar está mal y, por lo tanto, fomenta la venganza, la toma de justicia por la mano propia, sea de los ciudadanos o de los propios agentes policiales”.

En este trabajo, tomamos como caso de estudio la violación del derecho a la vida. Es cierto que solo una fracción pequeña de esos homicidios fueron perpetrados directamente por funcionarios policiales y militares en violación del respeto al derecho, pero también es cierto que la desatención o digamos, una atención inapropiada del problema de la violencia homicida con los ingentes recursos a disposición del estado, lo acusa en algún grado como responsable de esta tragedia nacional por omisión.

4. SIN ACCESO A LA INFORMACIÓN

El acceso a la información pública es otro derecho humano consagrado en el artículo 19 de la DUDH y en nuestro país el concepto está referido en los artículos 28 y 143 de la CRBV. En el segundo se establece que:

“Los ciudadanos y ciudadanas tienen derecho a ser informados e informadas oportuna y verazmente por la Administración Pública, sobre el estado de las actuaciones en que estén directamente interesados e interesadas, ... Asimismo, tienen acceso a los archivos y registros administrativos, sin perjuicio de los límites aceptables dentro de una sociedad democrática en materias relativas a seguridad interior y exterior, a investigación criminal y a la intimidad de la vida privada, de conformidad con la ley que regule la materia de clasificación de documentos de contenido confidencial o secreto. No se permitirá censura alguna a los funcionarios públicos o funcionarias públicas que informen sobre asuntos bajo su responsabilidad”.

A pesar de las disposiciones y derechos consagrados en la CRBV, el Ministerio de Interior y Justicia inició una política en el 2004 de restricción de acceso a la información sobre delitos que se venía divulgando regularmente con base en los registros administrativos que compilaba anualmente el Cuerpo de Investigaciones Científicas, Penales y Criminalísticas (CICPC). De hecho la oficina de Prensa de este organismo cerró en el año 2005. En su momento se razonó que la difusión de la información sobre delitos ponía en peligro la seguridad del gobierno y que en consecuencia debía restringirse.

Cinco años después se dictó una normativa (Gaceta Oficial No. 39.578 del 21/10/2010) en la que se establece que:

"...toda información generada por la institución no podrá ser publicada o revelada al público en general sin la previa autorización debida y formal de la unidad responsable de la imagen institucional o de la máxima autoridad de la institución".

Y todavía más recientemente, el actual ministro del Ministerio de Relaciones Interiores, Justicia y Paz, Mayor General Miguel Rodríguez Torres, en una entrevista concedida al diario El Nacional (El Nacional, 4.NACIÓN, Lunes 1º. De Julio de 2013) respondía a una pregunta del periodista acerca de por qué no se suministran cifras oficiales de homicidios y secuestros, lo siguiente:

‘Yo hablé con el presidente Maduro de este tema y le dije que en algún momento había que comenzar a dar las cifras, pues estas son favorables a lo que queremos. Los homicidios se han reducido 5%’.

El mensaje está claramente expresado, el gobierno maneja las cifras sobre homicidios discrecionalmente, si le favorece las divulga, en caso contrario no lo hace. Presuntamente, el funcionariado debe creer que procediendo de esta manera la ciudadanía no se entera de la gravedad del problema, pese a que los venezolanos vienen declarando desde hace mucho tiempo en todas las encuestas de opinión pública que el problema más serio que afronta el país es la delincuencia. De un lado desinformación y nos preguntamos si del otro lado, los burócratas aprecian el valor que los datos convertidos en información pueden proporcionar para la formulación de políticas públicas que atiendan problemas acuciantes en el ámbito social.

5. LA RESPUESTA SOCIEDAD CIVIL

La sociedad civil organizada ha reaccionado de muchas y variadas formas ante el blackout informativo propiciado por el gobierno en materia de datos sobre la situación delictual en el país y sobre otros temas igualmente ocultados a los ciudadanos. Muchas organizaciones no gubernamentales y asociaciones particulares han surgido con el fin de recabar la información que el gobierno niega en muchos espacios de la vida cotidiana. Algunos ejemplos son la Red de Sociedades Médicas Científicas de Venezuela, surgida para hacer seguimiento ante la reemergencia de epidemias como la malaria y el dengue, la ONG Espacio Público en relación al tema del acceso a la información pública, la ONG Observatorio de Prisiones para el seguimiento de lo que sucede en el sistema penitenciario venezolano y en particular el Observatorio Venezolano de Violencia (OVV), en relación a la actividad delictual.

El OVV surgió en el año 2006 como una iniciativa para compilar y procesar información sobre violencia delictiva desde diferentes fuentes y a través de diversas técnicas. Su objetivo es el

diagnóstico, identificando tendencias y determinando en la medida de lo posible sus características más importantes para plantear soluciones a la situación de violencia y victimización en el país (Camardiel y Ávila, 2007; Pág. 109). Para cumplir con su objetivo el OVV participa en: (1) la recopilación diaria de información sobre delitos en la prensa nacional y regional a través de convenios con organizaciones universitarias del interior del país, (2) la recolección de información en los organismos nacionales y regionales de seguridad y derechos humanos sobre actuaciones reportadas y denuncias realizadas y (3) la realización periódica de una encuesta por muestreo probabilístico con representación nacional sobre violencia y victimización.

Hay que resaltar que la actividad del OVV en general y los indicadores y variables que en particular estudia y analiza, están enmarcados en los principios y la normativa nacional e internacional suscrita y ratificada por Venezuela en materia de derechos humanos. Los principios rectores adoptados son el derecho a la vida, el derecho a la integridad personal, el derecho a la libertad y el derecho de acceso a la justicia (Loc. cit., Pág. 110).

6. A CONFESIÓN DE PARTE, RELEVO DE PRUEBAS

La realización hasta el presente de dos encuestas nacionales de victimización por parte del gobierno nacional en los años 2006 y 2009, demuestra la utilidad limitada de los registros administrativos sobre delitos. En nuestro medio, tales asientos sufren del sub-registro porque muchos eventos no se denuncian, en algunos casos por miedo a la policía o los delincuentes que pueden convivir en la misma comunidad y en otros porque se considera que no vale la pena hacerlo porque se tiene la percepción que los delitos denunciados no se investigan. Los registros, que cumplen más bien una función de control administrativo de la gestión anual de una organización policial, no están concebidos para describir el fenómeno delictivo y no cuentan con una meta-data que permita estandarizar el trabajo de archivo de los funcionarios en diferentes organizaciones y sostenible en el tiempo.

En cualquier caso, hay que mostrarse complacido con la realización de estos estudios porque su elaboración comporta el reconocimiento de los gobiernos recientes de la importancia del problema del delito y de la necesidad de contar con información confiable y pertinente para la comprensión del fenómeno delictual y la determinación de su magnitud de forma tal que se puedan diseñar y aplicar estrategias eficientes para controlarlo. Sin embargo, hay que mencionar que los resultados de estas investigaciones, tampoco han sido divulgados abiertamente, sino de forma de forma selectiva por los funcionarios competentes. Pero a pesar de todo, los documentos con sus resultados han llegado a ser de conocimiento público por otros medios.

La Encuesta Nacional de Victimización y Percepción Policial del año 2006 (ENVPP-2006) fue una investigación por muestreo aplicada a hogares a nivel nacional con un tamaño efectivo de 5.496 viviendas, diseñada y ejecutada por el Instituto Nacional de Estadística (INE). Su objetivo fue obtener una descripción actualizada de la problemática delictiva del país y recoger las percepciones públicas en cuanto al desempeño policial, sus logros y deficiencias. El informante en cada hogar podía ser cualquier miembro del hogar mayor de 16 años presente al momento de la entrevista. El trabajo de levantamiento de los datos se llevó a cabo entre el 11/09/06 y el 6/10/06. La no respuesta en esta investigación fue del 12.5%. La encuesta recogió un registro extenso de victimización por cada hogar y un registro detallado de la última situación de victimización reportada por el entrevistado, clasificando como ocurrencias, todos los actos de victimización sucedidos a cualquier miembro del hogar entre julio de 2005 y julio de 2006. Se reportaron 2.003 situaciones de victimización para un 36,4% de victimización, incluyendo los casos de victimización múltiple, es decir casos de hogares victimizados más de una vez. En particular la encuesta estimó una tasa de 49.6 homicidios por cada 100.000 habitantes. Cabe mencionar que ni aún con un tamaño de muestra como el empleado se pudo lograr una estimación precisa de la tasa, el coeficiente de variación fue del 36.5 y un intervalo confidencial del 95% arrojó límites entre 14 y 85 homicidios por 100.000 habitantes (CONAREPOL e INE, 2006).

La Encuesta Nacional de Victimización y Percepción de Seguridad Ciudadana realizada por el INE en el año 2009 (ENVPSC-2009), también por muestreo probabilístico de hogares, aumentó el tamaño a 20.055 viviendas. En esta oportunidad el objetivo básico fue la descripción de la situación delictiva del país y la identificación de las percepciones del público sobre seguridad ciudadana. El trabajo de recolección de los datos tuvo lugar entre el 17/08/09 y el 16/11/09 y el período de referencia fue de Julio 2008 a julio 2009. El estudio logró completar 16.419 entrevistas tuvo una proporción de no respuesta del 8.2%. La tasa de homicidios se estimó en esta ocasión con mayor precisión, obteniendo un valor de 75.08 homicidios por 100.000 habitantes con un coeficiente de variación de 21.88% (INE, 2010).

Llama la atención el incremento del 51% en la estimación puntual de la tasa de homicidios en tan sólo tres años. Como tendremos oportunidad de apreciar en el siguiente apartado, las tasas que estimamos empleando los datos de homicidios conocidos por el CICPC, son sustancialmente inferiores. Hay que mencionar Aquí tenemos que referir que en la recopilación anual que presenta el CICPC se distinguen dos tipos delictivos, a saber, la averiguación de muerte y la resistencia a la autoridad que sumados a los homicidios, producen tasas para los años en que se levantaron las encuestas de magnitud comparable. Las muertes en averiguación cuentan fallecimientos que al momento del cierre del reporte anual no se había podido establecer todavía como homicidios. Los casos de resistencia a la autoridad contabilizan muertes de civiles ocurridas en enfrentamientos con los órganos policiales y de seguridad

del Estado. Hay que tomar en cuenta entonces que no toda muerte en averiguación termina en la calificación de homicidio ni que todo enfrentamiento con la autoridad culmina con una persona muerta, pero aún así no deja de extrañar la similitud de las tasas. De hecho, la tendencia de enfrentamientos con la autoridad a lo largo del tiempo es creciente, en 1998 se produjeron 450 casos conocidos de este tipo delictivo y diez años después 1336 casos, lo que pudiera indicar que a partir del año 1998 se esté empleado un mecanismo de trasvase de datos de uno a otro tipo delictivo con el fin de presentar una tendencia atenuada de los homicidios.

7. EL CASO DE LOS HOMICIDIOS EN CONTRA DEL DERECHO A LA VIDA

El homicidio es la violación del derecho a la vida de un ciudadano por parte de otro u otros ciudadanos que actúa o actúan por iniciativa propia o delegada. Claro está, no sólo el delito de homicidio atenta contra los derechos humanos de los ciudadanos, otras transgresiones como el secuestro en cualquiera de sus modalidades va en contra del derecho a la libertad y del derecho a la integridad personal o la ineficiencia de las instituciones encargadas de la investigación judicial, el procesamiento y la sanción de los delitos, quebrantan el derecho de acceso a la justicia. En cualquier caso, el estado venezolano y los órganos del Poder Público tienen la obligación constitucional de respetar y garantizar el ejercicio de los derechos humanos a todos los ciudadanos. Si el estado no combate al delito de manera efectiva y no es diligente en la administración de justicia, está fallando en observar lo que la constitución prescribe en materia de derechos humanos.

En este apartado y el siguiente presentaremos el análisis de la serie de los homicidios conocidos por la ya extinta Policía Técnica Judicial (PTJ) y por el nuevo Cuerpo de Investigación Científicas, Penales y Criminalísticas (CICPC) que sustituyó formalmente a la PTJ en el 2003. La serie, que cubre 19 años y va desde 1990 hasta el 2008 se puede apreciar en la figura 1. Durante el lapso de tiempo considerado se sucedieron cinco períodos presidenciales por elección directa, a saber, el segundo del presidente Carlos Andrés Pérez (Febrero 1989-Mayo 1993), el segundo del Dr. Rafael Caldera (Febrero 1994-Febrero 1999) y los sucesivos del Teniente Coronel Hugo Rafael Chávez Frías (Febrero 1999- Enero 2001; Enero 2001-Enero 2007 y Enero 2007-Enero 2013). Los datos fueron compilados por la División de Estadística de la PTJ y del CICPC.

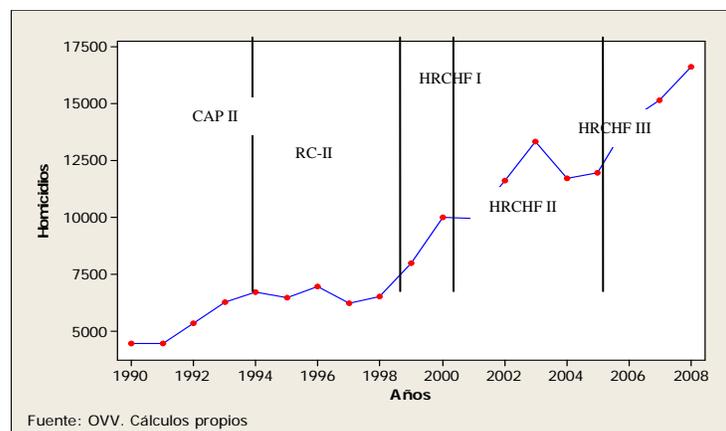


Figura 1. Homicidios en Venezuela: 1990-2008

En febrero del año 1989, poco después del inicio del segundo período presidencial de presidente Carlos Andrés Pérez, se produjo la conmoción social conocida como El Caracazo, una revuelta popular en la que se contabilizaron 534 muertes en una semana, causados mayormente por los enfrentamientos ocurridos entre la población civil y el ejército y los cuerpos policiales (Briceño-León et al, 2012; Pág. 54). Este evento marcó un punto en el tiempo en el que por primera vez se manifestó de forma abierta una ruptura del pacto social, un hito en el que se reveló un debilitamiento de las normas sociales que habían regido la vida urbana desde el inicio del período democrático en 1958 (Loc. cit.; Pág. 55). Ese año se contabilizaron 2.513 homicidios y al año siguiente, la PTJ conoció de 2.474 homicidios

El comienzo de la década de los noventa continuó signado por la inestabilidad política que alcanzó su clímax en 1992, cuando tuvieron lugar dos intentos de golpes de estado, en febrero y noviembre que no resultaron exitosos, pero que posiblemente terminaron derrumbando la confianza restante en el acuerdo social y justificando el uso de la violencia y el desprecio por las reglas y las normas en la práctica política y social (Loc. cit.; Pág. 56).

El presidente de la república, Carlos Andrés Pérez, electo en 1989, fue juzgado por el Tribunal Supremo de Justicia y destituido en 1993. En ese año el número de homicidios registrado fue de 4.292, casi el doble de los homicidios contabilizados al comienzo de su mandato.

Después de una transición que duró aproximadamente seis meses, asumió la presidencia por segunda vez, el Dr. Rafael Caldera para el período comprendido entre enero del 1994 hasta enero del 1999. El número de homicidios en su primer año de gobierno fue de 4.733 y en su quinto y último año de gobierno (1998) descendió a 4.550. Este lapso, catalogado por Briceño-León et al como de rescate institucional (Loc. cit.; Pág. 56-59) es de gran interés porque aún cuando no se redujo sustancialmente el número de homicidios, logró detener el notable aumento que se había verificado en quinquenio anterior. Estos autores argumentan que (Loc. cit.; Pág. 58):

“...a pesar de lo poco espectaculares de las acciones emprendidas, nos parece que el contexto de refuerzo institucional que se había desplegado en todo el país durante los dos primeros años dieron resultado, pues la tasa de homicidios detuvo su incremento (San Juan, 1997)”.

A partir de 1999 comienza una época en la que los homicidios no han dejado de crecer de manera sostenida. Ese año marca el inicio de los sucesivos gobiernos del Teniente Coronel Hugo Rafael Chávez Frías, quién se mantuvo en la presidencia hasta abril del 2013. En este trabajo sólo analizamos los datos hasta el año 2008. Su primer año de gobierno termina con 5.968 homicidios, pero en el año 2008 se registraron 14.589 casos, lo que supone algo más del triple del número registrado en 1998.

El análisis de los datos se realizó sobre las tasas de homicidios por 100.000 habitantes. El cálculo de tasas permite tomar en cuenta el crecimiento poblacional de forma indirecta. El ajuste de una regresión lineal a la serie de las tasas empleando mínimos cuadrados ordinarios logra explicar el 91% de la variabilidad de los homicidios:

$$\hat{y} = 10.67 + 2.08x \quad \text{para } x = 0, \dots, 19$$

en donde la variable dependiente es la tasa de homicidios y x representa los años codificados de manera conveniente. De esta forma el patrón general de la evolución de los homicidios en el período estudiado se puede resumir en una tasa inicial en 1990 de 10.67 homicidios por cada 100.000 habitantes y un crecimiento interanual de 2.08 homicidios por cada 100.000 habitantes.

Para comparar el desempeño de los distintos gobiernos en la protección del derecho a la vida durante el período considerado se ajustaron trayectorias por períodos presidenciales empleando polinomios lineales a pedazos con dos puntos de unión correspondientes al último año de cada período presidencial considerado (Smith, 1979). Con este propósito se consideraron sólo tres lapsos de tiempo, a saber, los últimos cuatro años del segundo gobierno del presidente Carlos Andrés Pérez (1990-1993), el segundo período del Dr. Rafael Caldera (1994-1998) y los dos períodos del Teniente Coronel Hugo Rafael Chávez Frías (1999-2000; 2001-2006) junto con los dos primeros años de su tercer período presidencial (2007-2008). El ajuste por mínimos cuadrados consideró tres componentes de tendencia lineal con dos puntos de quiebre o nudos en 1993 y 1998 y con continuidad de las funciones en ambos puntos. Cuando los nudos son fijos, la estimación de la regresión por pedazos se puede hacer por mínimos cuadrados ordinarios. Los resultados se presentan en la siguiente tabla y en la figura 2, en la que por cierto, no se unieron los nudos con segmentos para apreciar con mayor nitidez el ajuste en cada uno de los lapsos estudiados, pero el ajuste global por pedazos es continuo entre 1990 y 2008:

Tabla 1. Estimaciones de los Parámetros del Ajuste de las Trayectorias Lineales Segmentadas

PARÁMETROS	ESTIMACIONES	t DE STUDENT	VALOR P
Intercepto	12.459	4.433	0.000
Pendiente 1989-1993	1.941	2.296	0.037
Pendiente 1994-1998	-0.828	-1.345	0.189
Pendiente 1999-2008	1.696	2.877	0.012

La conclusión es obvia, sólo en el período presidencial de 1994 a 1999 se pudo mantener controlado el aumento de los homicidios. Los interceptos poblacionales para el período 1 y para el período 3 son positivos y distintos de cero como lo atestiguan los valores P correspondientes. El trozo correspondiente al período 2 es creciente a pesar de la pendiente negativa, explicable por la inercia que el fenómeno trae del lapso anterior. En los últimos cuatro años del presidente Carlos Andrés Pérez los homicidios crecieron a una tasa interanual de 1.94, mientras que en el lapso consolidado del Teniente Coronel Hugo Rafael Chávez Frías el crecimiento interanual de los homicidios ocurrió a un tasa de 1.7 homicidios por cada 100.000 habitantes. En la siguiente figura se presenta el ajuste por segmentos de las tendencias lineales para cada uno de los lapsos considerados.

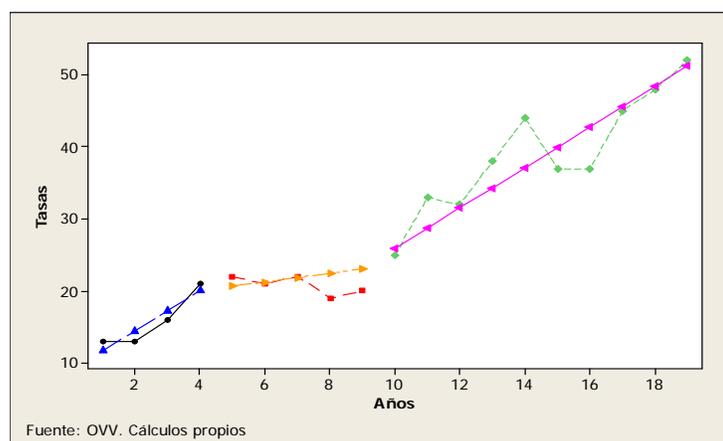


Figura 2. Tendencias Lineales de las Tasas de Homicidios en Venezuela: 1990-2008

Los resultados obtenidos sugieren que aún sin grandes medidas de seguridad ni recursos excepcionales, es posible (lo fue en el período señalado) el control del nivel de homicidios en nuestro país. Aún cuando resulte un tanto ingenuo, sabido lo complejo de los procesos políticos y sociales que viven las sociedades, no podemos resistir la tentación de concluir que la violación al derecho a la vida que se manifiesta de manera creciente en lapso posterior a 1998, se hubiera podido evitar de haber

continuado las políticas de recuperación institucional y de seguridad adoptadas entre los años 1994-1999.

8. HOMICIDIOS EN EL ÁMBITO TERRITORIAL

En este apartado presentamos los resultados preliminares de un análisis de trayectorias latentes o modelo de curvas latentes (Bollen et al, 2006; Pág. 19) de los homicidios por entidad federal para el período estudiado. Lo avanzado hasta el presente corresponde al ajuste de trayectorias lineales entidad por entidad en su versión incondicional, pero está pendiente el análisis del mismo conjunto de datos empleando modelos de ecuaciones estructurales (MEE), que además de considerar supuestos más realistas, permitirá enriquecer el examen con la incorporación de covariables sociales y económicas para explicar el comportamiento de los homicidios en el contexto estatal.

El análisis de trayectorias latentes (ATL) de una o varias variables que cambian en el tiempo de forma continua, supone la existencia de curvas que caracterizan un proceso que no se puede observar directamente. El objetivo central de los métodos de ATL es la estimación de las trayectorias empleando mediciones repetidas en el tiempo de las variables de interés. El texto mencionado de Bollen y Curran es un tratado completo y actualizado que proporciona una fuente de referencia muy autorizada sobre el tema.

Las ecuaciones de trayectorias para una variable y que se observa en T oportunidades para N unidades de investigación, se definen por las siguientes expresiones:

$$y_{it} = \alpha_i + \lambda_t \beta_i + \epsilon_{it} \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

con

$$\begin{aligned} \alpha_i &= \mu_\alpha + \zeta_{\alpha i} \quad i = 1, \dots, N \\ \beta_i &= \mu_\beta + \zeta_{\beta i} \quad i = 1, \dots, N \end{aligned}$$

en donde α_i , β_i y ϵ_{it} son variables aleatorias que se distribuyen independientemente unas de otras. Las varianzas de los errores $VAR(\epsilon_{it})$ pueden ser independientes de los individuos o del tiempo o de ambos en el caso más restrictivo. Las perturbaciones $\zeta_{\alpha i}$ y $\zeta_{\beta i}$ son también variables aleatorias con media cero y varianzas $\psi_{\alpha\alpha}$ y $\psi_{\beta\beta}$ respectivamente. La covarianza entre los interceptos y pendientes la denotamos por $\psi_{\alpha\beta}$. Adicionalmente se supone que estas variables son independientes de los errores ϵ_{it} . La primera ecuación se denomina la ecuación de los interceptos y la segunda, la ecuación de las pendientes. La ecuación combinada o forma reducida se define como:

$$y_{it} = (\mu_{\alpha} + \lambda_t \mu_{\beta}) + (\zeta_{\alpha i} + \lambda_t \zeta_{\beta i} + \epsilon_{it}) \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

Se aprecia entonces que la trayectoria de y_{it} es una función de la suma de un componente fijo constituido por la media de los interceptos y de la media de las pendientes multiplicada por λ_t más un término aleatorio heterocedástico en el tiempo que representa las diversas fuentes de variabilidad individual. Este modelo está identificado y por lo tanto tiene sentido la estimación de los parámetros μ_{α} , μ_{β} , $VAR(\epsilon_{it})$, $\psi_{\alpha\alpha}$, $\psi_{\beta\beta}$ y $\psi_{\alpha\beta}$.

En la tabla 2 se presentan los resultados de los ajustes de las trayectorias lineales por entidad federal para el logaritmo natural de las tasas de homicidios. El empleo de la transformación logarítmica se consideró en razón de procurar un apuntamiento razonable para el uso de métodos inferenciales basados en el supuesto de normalidad. En este análisis preliminar definimos $\lambda_t = t - 1$.

Las entidades que para 1990 tenían un mayor número de homicidios son Distrito Capital (hay que recordar que en 1990 el Distrito Capital formaba parte del Distrito Federal junto con lo que ahora es el Estado Vargas), Carabobo, Guárico, Bolívar y Zulia. Las entidades con menores valores iniciales del índice de homicidios son, Amazonas, Nueva Esparta, Sucre, Yaracuy y Lara. Resulta de interés constatar que cuatro de las entidades que en 1990 presentaban los menores índices de homicidios, están entre las que el crecimiento interanual del índice es mayor, a saber, Sucre, Nueva Esparta, Lara y Yaracuy. Las entidades con menor crecimiento interanual son el Distrito Capital, Guárico, Trujillo, Delta Amacuro y Vargas.

Tabla 2. Estimaciones de los Parámetros del Ajuste de las Trayectorias Lineales para los Logaritmos naturales de las Tasas de Homicidios por Entidad Federal

ENTIDAD	INTERCEPTO	PENDIENTE	R ²
Distrito Capital	4.07	0.04	55.3
Amazonas	1.15	0.10	55.7
Anzoátegui	1.96	0.12	96.3
Apure	2.03	0.09	79.8
Aragua	2.11	0.11	87.6
Barinas	1.79	0.11	86.7
Bolívar	2.46	0.09	94.1
Carabobo	2.59	0.10	91.4
Cojedes	1.64	0.12	86
Delta Amacuro	1.79	0.06	59.9
Falcón	1.52	0.09	82.2
Guárico	2.52	0.05	81.2
Lara	1.42	0.13	90
Mérida	1.45	0.10	75.6
Miranda	2.22	0.10	88.5
Monagas	2.01	0.08	87.3
Nueva Esparta	1.24	0.13	88
Portuguesa	1.98	0.11	86.8
Sucre	1.31	0.15	94.3
Táchira	1.71	0.10	64
Trujillo	2.18	0.06	72.8
Vargas	3.17	0.08	44
Yaracuy	1.37	0.12	86.9
Zulia	2.35	0.08	91.9

La variabilidad existente entre los interceptos, las pendientes y los valores del coeficiente de determinación para las distintas entidades, se puede apreciar en los dispositivos de tallos y hojas que se presentan en la figura 3. Todos los valores de interceptos y pendientes son positivos, indicando una actividad homicida al inicio del período considerado y además que la tendencia en los homicidios es creciente en todas las entidades federales. El Distrito Capital presenta un valor del intercepto que resulta atípico en el contexto de las 24 entidades federales y el estado Vargas también arrojó un coeficiente de determinación atípico.

INTERCEPTO N = 24 Unidad Hoja = 0.10			PENDIENTE N = 24 Unidad hoja = 0.001			R ² N = 24 Unidad hoja = 1		
1	1	1	1	4	0	BAJO 44		
4	1	233	2	5	0	4	5	559
7	1	445	4	6	00	5	6	4
11	1	6777	4	7		5	6	
(2)	1	99	7	8	000	6	7	2
11	2	0011	10	9	000	8	7	59
7	2	23	(5)	10	00000	10	8	12
5	2	455	9	11	000	(8)	8	66667788
2	2		6	12	000	6	9	01144
2	2		3	13	00	1	9	6
2	3	1	1	14				
Alto	40		1	15	0			

Figura 3. Dispositivos de Tallos y Hojas de las estimaciones de los Interceptos, Pendientes y Coeficientes de Determinación de las Trayectorias Lineales de las Tasas de Homicidios en Venezuela para cada Entidad Federal

Se observa que apenas cinco trayectorias tienen valores del coeficiente de determinación por debajo de 72%. La totalidad de las entidades promedian 80% y tienen una mediana de 86. Estos resultados indican que el ajuste lineal de las trayectorias de los logaritmos de las tasas de homicidios, explica en promedio una cantidad sustancial de la varianza observada a lo largo del tiempo y dentro de cada entidad federal y que el modelo de trayectorias lineales, resume adecuadamente el patrón de comportamiento de los datos analizados.

Las trayectorias lineales para cada una de las entidades federales presentadas en la tabla 2, se pueden visualizar en la figura 4.

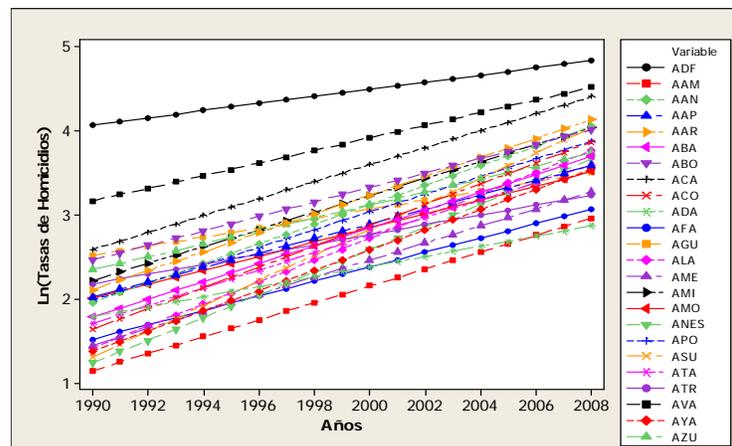


Figura 4. Trayectorias Lineales de los Logaritmos naturales de las Tasas de Homicidios en Venezuela para cada Entidad Federal

Para clasificar las entidades por afinidad en relación al intercepto y la pendiente de la trayectoria respectiva, es decir en relación el nivel de homicidios en 1990 y el crecimiento interanual de los mismos, se llevó a cabo como paso preliminar un Análisis de Componentes Principales Normalizado (ACPN) (Lebart et al, 1985) sobre la matriz de datos de los logaritmos naturales de las tasas de homicidios de cada entidad (filas) para cada año (columnas). El ACPN es un método factorial que permite obtener un resumen descriptivo de un conjunto de datos agrupados en una matriz de datos de n filas por p columnas. Se consideraron como variables activas los años y como individuos las entidades federales. Adicionalmente se incorporaron como variables ilustrativas el intercepto y la pendiente de las trayectorias de las entidades y como individuos ilustrativos se incluyó el promedio del índice para cada año. Los dos ejes principales, explican el 80% de la variabilidad en los datos. El primer eje se interpreta asociado al intercepto y el segundo con la pendiente de las trayectorias. De esta forma el espacio factorial divide la actividad homicida en términos del nivel en 1990 (eje de abscisas) y del crecimiento interanual del fenómeno (eje de ordenadas) de acuerdo al siguiente esquema:

Cuadrante 2 Nivel en 1990: Bajo Crecimiento interanual: Alto	Cuadrante 1 Nivel en 1990: Alto Crecimiento interanual: Alto
Cuadrante 3 Nivel en 1990: Bajo Crecimiento interanual: Bajo	Cuadrante 4 Nivel en 1990: Alto Crecimiento interanual: Bajo

Para la obtención de una clasificación de las entidades caracterizadas por las coordenadas factoriales resultantes del ACPN, se procedió posteriormente a realizar un Análisis de Clasificación Automática (ACA) con agregación empleando el procedimiento de Ward. Esta técnica forma parte de los métodos de clasificación que generan clases o familias de clases que permiten agrupar y ordenar los objetos a describir, entidades federales en este caso (Ibídem, Pág. 275). La consolidación de la partición se generó iterativamente operando sobre centros móviles con el fin de mejorar la homogeneidad de los conglomerados resultantes (Ibídem, Pág. 403). En la figura 5 se presentan los cinco grupos o conglomerados resultantes del proceso de clasificación automática.

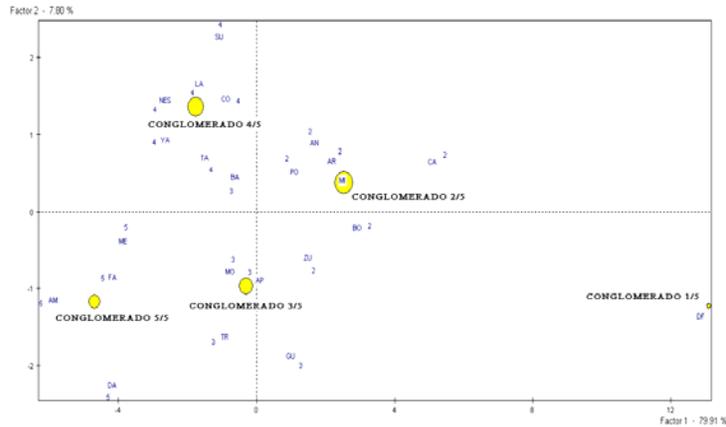


Figura 5. Clasificación de Entidades Federales en el Primer Plano Factorial determinado por el ACPN. Variable analizada: Logaritmo Natural de las Tasas de Homicidios en Venezuela

El Distrito Federal (Distrito Capital) es la entidad que presentaba en 1990 el nivel de homicidios más elevado y el crecimiento interanual más bajo. Opuesto se encuentra el conglomerado 5/5 formado por entidades con los menores niveles de homicidios en 1990 y crecimiento interanual que va de moderado a bajo. El conglomerado con 4/5 agrupa a entidades que en 1990 registraban poca actividad homicida, pero en las que el crecimiento interanual del índice de homicidios es el más elevado en el período estudiado y finalmente están los conglomerados 2/5 y 3/5 que presentan situaciones intermedias. El detalle interno de los grupos encontrados se presenta en la tabla 3.

Aunque se observa variabilidad en el concierto de las entidades, ninguna trayectoria contradice esencialmente el comportamiento lineal creciente, ni aún las que corresponden a los casos más discrepantes como el Distrito Capital. Podemos entonces concluir que la trayectoria lineal media es representativa de las trayectorias individuales y que en consecuencia constituye un modelo razonable para describir el comportamiento del índice de homicidios considerado.

Tabla 3. Estimaciones de los Parámetros del Ajuste de las Trayectorias Lineales para los Logaritmos naturales de las Tasas de Homicidios por Entidad Federal

GRUPO	ENTIDAD	INTERCEPTO	PENDIENTE	ENTIDAD	INTERCEPTO	PENDIENTE
1/5	Distrito Federal	4.07	0.04	Distrito Federal	4.07	0.04
	Carabobo	2.59	0.10	Anzoátegui	1.96	0.12
	Bolívar	2.46	0.09	Aragua	2.11	0.11
2/5	Zulia	2.35	0.08	Portuguesa	1.98	0.11
	Miranda	2.22	0.10	Carabobo	2.59	0.10
	Aragua	2.11	0.11	Miranda	2.22	0.10
	Portuguesa	1.98	0.11	Bolívar	2.46	0.09
	Anzoátegui	1.96	0.12	Zulia	2.35	0.08
	Guárico	2.52	0.05	Barinas	1.79	0.11
	Trujillo	2.18	0.06	Apure	2.03	0.09
3/5	Apure	2.03	0.09	Monagas	2.01	0.08
	Monagas	2.01	0.08	Trujillo	2.18	0.06
	Barinas	1.79	0.11	Guárico	2.52	0.05
	Táchira	1.71	0.10	Sucre	1.31	0.15
4/5	Cojedes	1.64	0.12	Nueva Esparta	1.24	0.13
	Lara	1.42	0.13	Lara	1.42	0.13
	Yaracuy	1.37	0.12	Cojedes	1.64	0.12
	Sucre	1.31	0.15	Yaracuy	1.37	0.12
	Nueva Esparta	1.24	0.13	Táchira	1.71	0.10
	Delta Amacuro	1.79	0.06	Mérida	1.45	0.10
5/5	Falcón	1.52	0.09	Amazonas	1.15	0.10
	Mérida	1.45	0.10	Falcón	1.52	0.09
	Amazonas	1.15	0.10	Delta Amacuro	1.79	0.06
Todos	Venezuela	2.61	0.08	Venezuela	2.61	0.08

La estimación de la trayectoria media viene dada por:

$$\hat{y} = 2.002 + 0.097x \quad \text{para } x = 0, \dots, 19$$

en donde \hat{y} es el logaritmo natural de la tasa de homicidios y x representa al tiempo. Los estimadores de los parámetros para la ecuación en su forma reducida se obtuvieron empleando la media de los interceptos y de las pendientes que son estimadores insesgados del intercepto y de la pendiente poblacionales respectivamente. Los estimadores corregidos de las varianzas $\psi_{\alpha\alpha}$ y $\psi_{\beta\beta}$ vienen dados por las expresiones:

$$\hat{\psi}_{\alpha\alpha} = \text{var}(\hat{\alpha}) - \text{var}(\epsilon) \frac{\sum_1^T \lambda_t^2}{\sum_1^T (\lambda_t - \bar{\lambda})^2 T} = 0.425$$

$$\hat{\psi}_{\beta\beta} = \text{var}(\hat{\beta}) - \text{var}(\epsilon) \frac{1}{\sum_1^T (\lambda_t - \bar{\lambda})^2} = 0.001$$

que también proporcionan estimadores insesgados de las varianzas respectivas. Hay que destacar que los cálculos correspondientes supusieron adicionalmente que la varianza de los errores $VAR(\epsilon_{it}) = VAR(\epsilon_i)$ y adicionalmente que $VAR(\epsilon_i) = VAR(\epsilon)$. Además:

$$\text{var}(\hat{\alpha}) = \frac{\sum_i^N (\hat{\alpha}_i - \hat{\mu}_\alpha)^2}{N - 1}$$

$$\text{var}(\hat{\beta}) = \frac{\sum_i^N (\hat{\beta}_i - \hat{\mu}_\beta)^2}{N - 1}$$

$$\text{var}(\epsilon) = \frac{\sum_i^N \text{var}(\epsilon_i)}{N} = \frac{1}{N} \sum_1^N \frac{\sum_1^T e_{it}^2}{T - 1}$$

Con las estimaciones de $\psi_{\alpha\alpha}$ y $\psi_{\beta\beta}$ podemos construir intervalos confidenciales del 95% tanto de la pendiente como del intercepto poblacionales:

$$\text{Intercepto: } \hat{\mu}_\alpha \mp 1.96 [\text{Error estándar}(\hat{\mu}_\alpha)] = (1.74, 2.27)$$

$$\text{Pendiente: } \hat{\mu}_\beta \mp 1.96 [\text{Error estándar}[\hat{\mu}_\beta]] = (0.086, 0.108)$$

que concluyen la especificación del modelo de trayectorias estimado. En la figura 6 se puede observar la calidad del ajuste logrado al compararlo contra el promedio del logaritmo de la tasa de homicidios en el período estudiado.

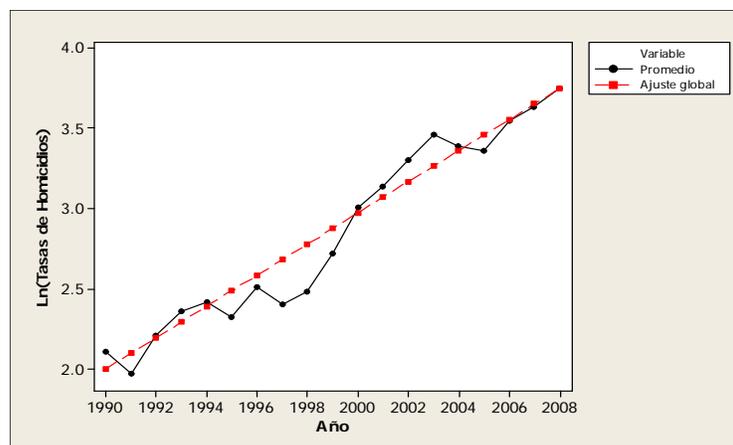


Figura 6. Logaritmo Natural de las Tasas de Homicidios en Venezuela y Trayectoria Lineal Media:1990-2008

9. EPÍLOGO

En este trabajo se han presentado evidencias contundentes que durante el período que va desde 1990 al 2008, los homicidios crecieron sostenidamente en el país y sin excepciones en todas las entidades federales que conforman su territorio, configurando una grave y sostenida violación del derecho a la vida y de la protección que el estado está en la obligación constitucional de asegurar. En esos 19 años se acumularon según los reportes de casos conocidos por los organismos policiales competentes 138.185 homicidios, una cifra comparable con las muertes ocurridas en conflictos armados nacionales muy prolongados como las guerras civiles que sufrieron El Salvador y Guatemala en la segunda mitad del siglo pasado.

Aún cuando para arribar a estas conclusiones hubiera bastado con el uso de métodos estadísticos simples, los resultados presentados permiten matizar y enriquecer la conclusión general y proporcionan una vista preparatoria de lo que podemos esperar de una estrategia de análisis estadístico que buscará posibles explicaciones del curso de la violencia homicida en nuestro país.

La estadística puede jugar un importante papel en la defensa de los derechos humanos. No solamente se ha empleado para estudiar el fenómeno de la violencia que hemos tocado superficialmente en este trabajo. Son notables y bien conocidos los aportes en el estudio de las condiciones de vida y en la comprensión de la pobreza, el hambre y las desigualdades generadas en los procesos de desarrollo económico y social, es decir, en derechos segunda generación. Defendemos que la estadística como disciplina, ha jugado y seguirá jugando un rol crucial en la comprensión de apremiantes problemas humanos, económicos y sociales cuya solución ayudará en la construcción de

un mundo más justo y seguro en el que los seres humanos podamos desarrollar todas nuestras capacidades y vivir nuestros destinos en paz y plenitud.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en particular a Roberto Briceño-León y a Olga Ávila por el fructífero acompañamiento en la práctica de una ciencia social empírica relevante y en general a todo el personal del Laboratorio de Ciencias Sociales y del Observatorio Venezolano de Violencia que a lo largo del tiempo han participado en la obtención y el tratamiento de los datos con los que construimos explicaciones que han permitido aproximarnos a un mejor conocimiento de la sociedad en la que vivimos.

REFERENCIAS

- Bollen, K. A. y Curran, P. J. (2006). *Latent Curve Models. A Structural Equation Perspective*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.
- Briceño-León, Camardiel, A. y Ávila, O. (2012). La Impunidad Como Causa de la Violencia Homicida. En R. Briceño-León, O. Ávila y A. Camardiel (Editores), *Violencia e Institucionalidad- Informe del Observatorio Venezolano de Violencia 2012* (pp 129-147).Caracas: Editorial Alfa.
- Briceño-León, Ávila, O. y Camardiel, A. (2012). Las Tres fases de la Violencia Homicida en la Venezuela Contemporánea. En R. Briceño-León, O. Ávila y A. Camardiel (Editores), *Violencia e Institucionalidad-Informe del Observatorio Venezolano de Violencia 2012* (pp 51-166).Caracas: Editorial Alfa.
- Camardiel, A. y Ávila, O. (2007). Marco Metodológico del Observatorio Venezolano de Violencia. En R. Briceño-León, O. Ávila y A. Camardiel (Editores), *Violencia e Institucionalidad-Informe del Observatorio Venezolano de Violencia 2012* (pp 110-134).Caracas: Laboratorio de Ciencias Sociales.
- CONAREPOL e INE (2006). *Informe de la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción Policial 2006*. Caracas.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (1999). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 5453, marzo 24, 2000.
- INE (2010). *Encuesta Nacional de Victimización y Percepción de Seguridad Ciudadana 2009 (ENVPSC-2009)*. Caracas.
- Figueroa García-Huidobro, R. (2008). Concepto de Derecho a la Vida. *Ius et Praxis*, Año 14, #1, 261-300.
- Ley Orgánica de Contraloría Social. (2010). *Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela*, 6011, diciembre 21, 2010.
- Lebart, L.Morineau, A. y Fénelon, J-P. (1985). *Tratamiento Estadístico de Datos. Métodos y Programas*. (T. Aluja B. y J. Casanovas G. Trad.). Barcelona: Marcombo S.A. (Trabajo original publicado en 1985).
- Lugo, H. y Molina, T. (2013, Julio 1). No soy del PSUV, soy revolucionario [Entrevista al Mayor General M. Rodríguez Torres, Ministro de Relaciones Interiores, Justicia y Paz]. *El Nacional*, 4.NACIÓN.
- Smith, P. L. (1979). Splines as a Useful and Convenient Statistical Tool. *The American Statistician*, 33, #2, 57-62.

STATISTICS AND HUMAN RIGHTS IN VENEZUELA

ABSTRACT

In this work we present a revision of the data on registered homicides in Venezuela between 1990 and 2008. We dispute that in spite of the official silence, the civil society participating through non-governmental organizations and by employing statistical methods, arrived to the conclusion that a serious violation of the fundamental human right, the right to life, had occurred in the country, at least by the governments elected from 1998, specially because it was incorporated in 1999 in the constitution of the Bolivarian Republic of Venezuela the explicit commitment to guarantee the human rights to all citizens of the country. The statistical techniques used in this work are spline regression, latent curve analysis, analysis of principal components and clustering techniques.

Keywords: *Human Rights; Homicides; Latent curves; multivariate descriptive analysis*

ALBERTO CAMARDIEL

Área de Postgrado en Estadística y Actuariado. Laboratorio de Ciencias Sociales. UCV
acamar09@gmail.com

Cargo Actual: Profesor titular de la Universidad Central de Venezuela (UCV) en el Área de Postgrado en Estadística y Actuariado (APGEA). Coordinador del Laboratorio de Estadística y Análisis de Datos del APGEA (Desde 1999 hasta el presente). Cargos Anteriores: Diversas jefaturas de cátedras y departamentos de la Escuela de Estadística y Ciencias Actuariales (EECA) de la UCV. Director de la EECA desde 1983 hasta 1987. Coordinador del Centro de Asesoría Estadística y Actuarial de la EECA (1987-90). Coordinador del Postgrado en Estadística (1990-95) y coordinador del APGEA (1995-99). Grados Obtenidos: Licenciado en Estadística, Universidad Central de Venezuela, 1963-68. Master of Science (en Estadística), Stanford University, 1971-73. Campos de Actividad Estadística más Importantes: Diseño Estadístico de Investigaciones en especial Diseño de Experimentos, Diseño de Encuestas por Muestreo, Diseño de Estudios Observacionales, Control Estadístico de la Calidad, Análisis de Datos, Modelación Estadística, Métodos Multivariantes, Aplicaciones de la Estadística en Ciencias Sociales. Publicaciones: Ha publicado un texto sobre el Diseño de Experimentos y coeditado tres más en conjunto Roberto Briceño-León y Olga Ávila sobre Violencia e Inseguridad en Venezuela. Tiene más de 60 trabajos publicados en revistas, libros y memorias de congresos, todos arbitrados.

CLASIFICACIÓN DE LAS ENTIDADES FEDERALES VENEZOLANAS SEGÚN CONDICIONES SOCIOLABORALES

GUILLERMO RAMÍREZ

MAURA VÁSQUEZ

RESUMEN

Venezuela es una república constituida por 24 entidades federales (incluyendo el Distrito Capital). El inicio del proceso de descentralización en 1989 trajo como consecuencia la necesidad por parte de las autoridades locales y regionales de disponer de información con el nivel de desagregación necesario, de modo de estar en capacidad de definir políticas, planificar, poner en marcha y medir el impacto de sus ejecutorias. El propósito de este trabajo es construir una tipología de los estados que conforman la división político-administrativa de la nación, y describir las agrupaciones obtenidas utilizando diferentes indicadores. Para este fin se realizaron tres clasificaciones previas utilizando diferentes criterios: orientación económica, pobreza y desarrollo humano, las cuales se integraron en una sola, conformada de la siguiente manera: Grupo 1 (Distrito Capital, Aragua, Carabobo y Miranda), Grupo 2 (Mérida, Nueva Esparta, Táchira y Vargas), Grupo 3 (Anzoátegui, Bolívar, Falcón, Monagas y Zulia), Grupo 4 (Amazonas, Apure, Cojedes, Delta Amacuro, Guárico, Lara, Sucre y Yaracuy) y Grupo 5 (Barinas, Portuguesa y Trujillo). El análisis de estos grupos mediante indicadores económicos y sociodemográficos constituye una aproximación a una tipología de las entidades venezolanas.

Palabras clave: Entidades federales; clasificación; indicadores.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Constitución vigente, Venezuela es una república federal constituida por 23 entidades federales o estados, el Distrito Capital (que comprende el Municipio Libertador) y las dependencias federales (en su mayoría islas prácticamente deshabitadas). En 1989 se inició en el país un proceso de descentralización que consistió básicamente en la transferencia de competencias y recursos desde la administración central hacia los estados y municipios. El sustento legal de este proceso es la Ley Orgánica de Descentralización, que ha sufrido diversas modificaciones desde su aprobación, lo que ha provocado tensiones importantes entre federalismo y centralismo.

La puesta en práctica de esta redistribución territorial del poder político, ha traído como consecuencia la necesidad por parte de las autoridades locales y regionales de disponer de información con el nivel de desagregación necesario, de modo de estar en la capacidad de elaborar diagnósticos, definir políticas, elaborar planes y programas focalizados, planificar, poner en marcha y medir el impacto de sus ejecutorias. Por su parte, el Sistema Estadístico Nacional se ha visto en la necesidad de

adaptarse a estas circunstancias, y fortalecer y consolidar los organismos estatales de generación de información estadística.

En este trabajo se realiza un estudio cuyo propósito principal es clasificar los 24 estados venezolanos (incluyendo al Distrito Capital) que conforman la división político administrativa de la nación, y describir las agrupaciones obtenidas utilizando indicadores económicos y sociodemográficos.

Con este fin se utiliza información de diversas fuentes, y con diferencias en la cobertura geográfica y el período de referencia, provenientes fundamentalmente de organismos oficiales. Esta heterogeneidad debe tenerse presente, pero en realidad resulta una situación bastante común en las investigaciones estadísticas. Se aplica aquí el principio estadístico que plantea “utilizar toda la información que sea posible”.

En primer lugar se presenta el Cuadro 1, en el que se muestra información sobre el tamaño de las entidades, en términos de población, territorio y número de municipios. Estos datos permiten constatar la variabilidad existente entre las entidades en cuanto a estas tres variables. Se destaca, por ejemplo, el caso de Distrito Capital con 433 km², un sólo municipio y casi dos millones de habitantes, en contraste con Táchira que tiene 11.100 km², 29 municipios y un poco más de un millón de habitantes.

Cuadro 1.- VENEZUELA. Entidades según población, superficie y municipios. 2011.

Entidad	Población	Superficie (km²)	Densidad poblacional	Municipios
Distrito Capital	1.943.901	433	4.489,4	1
Amazonas	146.480	177.617	0,8	7
Anzoátegui	1.469.747	43.300	33,9	21
Apure	459.025	76.500	6,0	7
Aragua	1.630.308	7.014	232,4	18
Barinas	816.264	35.200	23,2	12
Bolívar	1.410.964	240.528	5,9	11
Carabobo	2.245.744	4.650	483,0	14
Cojedes	323.165	14.800	21,8	9
Delta Amacuro	167.676	40.200	4,2	4
Falcón	902.847	24.800	36,4	25
Guárico	747.739	64.986	11,5	15
Lara	1.774.867	19.800	89,6	9
Mérida	828.592	11.300	73,3	23
Miranda	2.675.165	7.950	336,5	21
Monagas	905.443	28.900	31,3	13
Nueva Esparta	491.610	1.150	427,5	11
Portuguesa	876.496	15.200	57,7	14
Sucre	896.291	11.800	76,0	15
Táchira	1.168.908	11.100	105,3	29
Trujillo	686.367	7.400	92,8	20
Vargas	352.920	1.497	235,8	1
Yaracuy	600.852	7.100	84,6	14
Zulia	3.704.404	63.100	58,7	21
Dep. Federales	2.155	120	18,0	-

TOTAL	27.227.930	916.445	29,7	335
--------------	-------------------	----------------	-------------	------------

Fuente: INE. XIV Censo Nacional de Población y Vivienda 2011. Resultados Básicos.

Esta primera evaluación evidencia que, además de la superficie y el total de habitantes, en la conformación de los municipios han intervenidos también, entre otros, factores de tipo geográfico, económico y político. Con respecto a las tres variables mencionadas podría decirse que la entidad promedio tendría aproximadamente un millón de habitantes, 40.000 km² y 14 municipios, y en este sentido la entidad más cercana al promedio es Portuguesa. Si además tomamos en cuenta que la población venezolana para 2001 fue de 23.232.553 habitantes, la tasa de crecimiento interanual del período intercensal 2001 al 2011 fue de 1,6%.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Las *unidades de estudio* consideradas en este trabajo son las 24 entidades federales que conforman la división político-administrativa del país en la actualidad:

Distrito Capital	(dis)	Cojedes	(coj)	Nueva Esparta	(nue)
Amazonas	(ama)	Delta Amacuro	(del)	Portuguesa	(por)
Anzoátegui	(anz)	Falcón	(fal)	Sucre	(suc)
Apure	(apu)	Guárico	(gua)	Táchira	(tac)
Aragua	(ara)	Lara	(lar)	Trujillo	(tru)
Barinas	(bar)	Mérida	(mer)	Yaracuy	(yar)
Bolívar	(bol)	Miranda	(mir)	Zulia	(zul)
Carabobo	(car)	Monagas	(mon)	Vargas	(var)

(nota: el ordenamiento de las entidades se corresponde con la codificación que utiliza actualmente el INE)

Para efectos del análisis se utilizará un conjunto de *indicadores* agrupados en tres dimensiones: sociodemográfica, desarrollo humano y pobreza, y económica:

Dimensión sociodemográfica

tmi: tasa de mortalidad infantil
 ana: tasa de analfabetismo
 aes: asistencia escolar

La tasa de mortalidad infantil es un indicador demográfico que representa el número de defunciones de niños menores de un año por cada mil nacidos vivos registrados, para un año específico y una población determinada. Se define como:

$$tmi = \frac{d}{n} \times k$$

donde:

d: número de defunciones en niños menores de 1 año

n: número de niños nacidos vivos registrados
k: 1000

En general se considera que la *tmi* es un indicador importante de la condición de salud de un país, no sólo de los niños, sino de toda su población. Como referencia general podría decirse que en los países más desarrollados esta tasa es inferior a 10. La tasa de analfabetismo es un indicador educativo que representa el porcentaje de personas con 10 años o más que no tienen la capacidad de leer y escribir. Como indicador de asistencia escolar se utilizará aquí el porcentaje de niños entre 3 y 6 años que asisten a la escuela (preescolar), considerando su reconocida capacidad de discriminar entre regiones de acuerdo con su nivel de desarrollo.

Dimensión pobreza y desarrollo humano

dvi: % de hogares con déficit en tipo de vivienda
dha: % de hogares con déficit en hacinamiento
dse: % de hogares con déficit en servicios de la vivienda
ded: % de hogares con déficit en educación de los niños
dde: % de hogares con déficit en ocupación y nivel educativo del jefe de hogar
nbi: % de hogares pobres según el método NBI (extremos o no extremos)
idh: índice de desarrollo humano de la entidad

Estas variables referidas a la situación de pobreza de un hogar se basan en el método de las necesidades básicas insatisfechas NBI (Véanse por ejemplo Feres y Mancero (2001) y Boltvinik (1990)). Los indicadores considerados son cinco: (1) Tipo de vivienda, (2) Hacinamiento, (3) Servicios de la vivienda, (4) Educación en niños de 7 a 12 años y (5) Nivel educativo de los ocupados y dependencia económica. Los criterios operativos para lograr su medición son los siguientes: Si una vivienda pertenece a uno de los siguientes tipos: rancho, rancho campesino, casa de vecindad u otras (trailer, remolque, embarcación, carpa, cueva), se considera que la necesidad referida al tipo de vivienda está insatisfecha. Si en un hogar hay más de 3 personas por cuarto para dormir, se considera que la necesidad referida al hacinamiento está insatisfecha. Los servicios básicos considerados son agua y eliminación de excretas. Si un hogar carece de al menos uno de estos servicios en el área urbana, o de los dos en el área rural, se considera que la necesidad referida a los servicios de la vivienda está insatisfecha. Si en el hogar hay al menos un niño entre 7 y 12 años que no asiste a la escuela, se considera que la necesidad referida a la educación de los niños está insatisfecha. Si un hogar tiene más de 3 personas por ocupado y el jefe del hogar tiene una escolaridad menor de 3 años, se considera que la necesidad referida a nivel educativo del jefe de hogar y ocupación está insatisfecha.

Un *hogar* se considera como:

- no pobre, si tiene estas cinco necesidades satisfechas.

- pobre no extremo, si tiene insatisfecha una sola de estas necesidades.
- pobre extremo, si tiene insatisfechas dos o más de estas necesidades.

La clasificación de una *entidad* según su nivel de pobreza, depende del porcentaje de hogares pobres en esa entidad: bajo (menos de 22%), medio (de 22% a 29%) y alto (más de 29%). Estos puntos de corte se obtuvieron para este estudio mediante la aplicación de un análisis de correspondencias binarias seguido de un análisis de clasificación (cluster analysis). Se asume que este tipo de medición de pobreza refleja una condición estructural del fenómeno. Su fuente principal de información es el censo de población y vivienda, por lo que puede desagregarse a bajo nivel.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un índice compuesto que integra los siguientes tres elementos: *salud, educación e ingresos*. El elemento *salud* es incorporado en el índice mediante la esperanza de vida (promedio de años que se espera que viva una persona que nace en un determinado momento); el elemento *educación* es incluido a través de la tasa de alfabetismo y la tasa combinada de matriculación en educación primaria, secundaria y superior. La inclusión del elemento ingreso, bastante más compleja, se hace con el PIB per cápita ajustado al poder adquisitivo, expresado en unas unidades comparables denominadas dólares PPA (paridad de poder adquisitivo). Con estos componentes se construye un promedio ponderado, que varía entre 0 y 1, y que constituye el conocido IDH. Los detalles de los cálculos pueden consultarse en los Informes de Desarrollo Humano del PNUD (Véase por ejemplo PNUD (2008)). Conviene advertir aquí que este índice ha sufrido diversas modificaciones a lo largo del tiempo, debidas fundamentalmente a la dificultad en la obtención de la información requerida. Los valores de referencia comúnmente utilizados para este índice son los siguientes: bajo [0.0 a 0.5), medio-bajo [0.5 a 0.6), medio-medio [0.6 a 0.7), medio-alto [0.7 a 0.8) y alto [0.8 a 1.0].

Dimensión económica

des: tase de desempleo

Se consideran como desempleados aquellas personas en edad de trabajar (15 años y más), que durante un período de referencia buscan empleo sin conseguirlo. La tasa de desempleo es el cociente entre el número de desempleados y la población económicamente activa, multiplicado por 100.

act: actividad económica

Se denomina actividad económica a todo proceso mediante el cual se generan y comercializan productos, bienes y servicios. Las categorías (a un dígito) consideradas por la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) (revisión 2) son las siguientes:

- 1.- agricultura, caza, silvicultura y pesca (agr)
- 2.- explotación de hidrocarburos, minas y canteras (min)
- 3.- industrias manufactureras (man)
- 4.- electricidad, gas y agua (ega)

- 5.- construcción (con)
- 6.- comercio, restaurantes y hoteles (com)
- 7.- transporte, almacenamiento y comunicaciones (tra)
- 8.- establecimientos financieros, seguros, bienes inmuebles (fin)
- 9.- servicios comunales, sociales y personales (ser)

Una vez especificadas las unidades de estudio y las variables a considerar, se describe la estrategia de análisis utilizada:

- En primer lugar se aplica una técnica multivariante denominada análisis de correspondencias binarias (ACB) (Lattin, Carroll y Green, 2003) a la tabla de contingencias que cruza las 24 entidades y las 9 actividades económicas. El cuerpo de la tabla contiene el total de personas ocupadas en cada una de las ramas de actividad, para cada entidad.
- A partir de los resultados del ACB se aplica una técnica de clasificación automática (Everitt, 1993) para obtener agrupaciones de entidades según su *orientación económica*.
- Las entidades también serán clasificadas según su nivel de pobreza, en las categorías bajo, medio y alto.
- Una tercera clasificación de las entidades queda determinada por las categorías del índice de desarrollo humano descritas anteriormente.
- Las tres clasificaciones anteriores se integran en una sola, utilizando un análisis de correspondencias múltiples (ACM) (Greenacre, 1984) con las tres variables que las definen.
- Con propósitos explicativos se incluyen como variables ilustrativas en el ACM los diferentes indicadores económicos y sociodemográficos considerados.

Los paquetes estadísticos utilizados para los cálculos fueron el SPSS ver. 17 y el SPAD ver. 6.0. Para el manejo adecuado de los archivos de datos hubo que consultar documentos técnicos de la Encuesta de Hogares por Muestreo del INE.

3. RESULTADOS

3.1 CLASIFICACIÓN DE LAS ENTIDADES SEGÚN SU ORIENTACIÓN ECONÓMICA

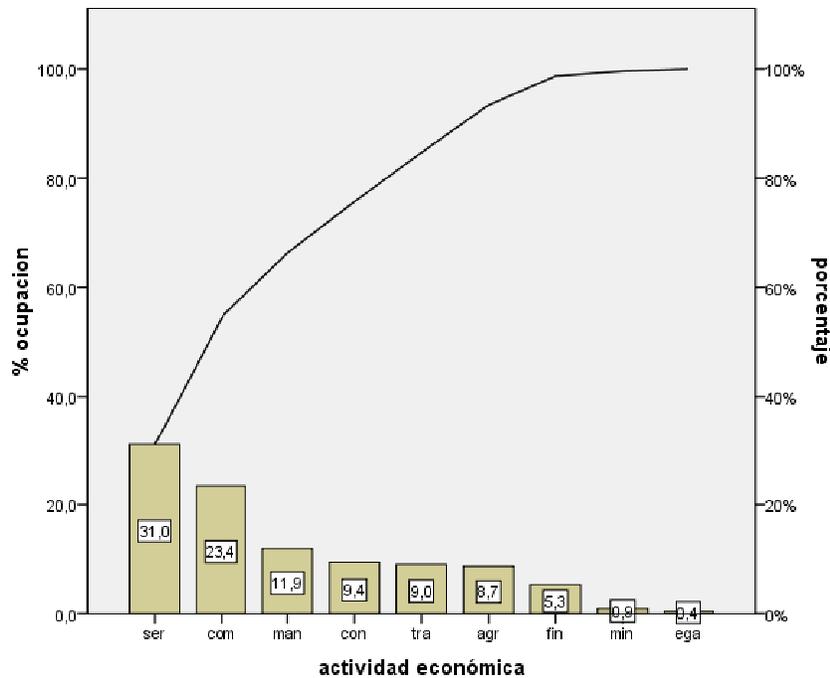
Una primera aproximación a la dinámica económica a nivel estatal, se basa en el estudio de los porcentajes de población empleada en cada una de las diferentes ramas de actividad económica.

El Gráfico 1 es un diagrama de Pareto que ordena las ramas de actividad en forma descendente según la proporción de población empleada en cada una de ellas. Puede observarse que la rama de los servicios genera la más alta proporción de puestos de trabajo (31%), seguida de comercio (23,4%), observándose luego un descenso importante en la proporción de empleos en los sectores de la industria manufacturera (11,9%), construcción (9,4%), agricultura (8,7%) y finanzas (5,3%). Las dos categorías

restantes (minería y electricidad) emplean porcentajes de la fuerza de trabajo menores al 1%. Cabe señalar que al agrupar las ramas de actividad según el sector de la economía al que pertenecen, Venezuela guarda una estructura de empleo similar a la de países con altos niveles de ingreso, ya que el sector terciario de la economía (servicios, comunicaciones, transporte y finanzas) comprende aproximadamente un 68% de la población ocupada, el sector secundario - actividad industrial - (manufactura, construcción, hidrocarburos, electricidad, gas y agua) emplea aproximadamente un 23% de la fuerza laboral y un 9% de personas está ocupada en el sector primario (actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras y forestales).

En el Gráfico 2 se presenta el primer plano factorial del ACB de la tabla de contingencias que cruza entidades con ramas de actividad económica. Este dispositivo permite describir las diferencias y/o semejanzas en el perfil de ocupación en las entidades federales debido a que su posicionamiento queda definido como centro de gravedad de las ramas de actividad que mayor empleo crean en cada una de ellas.

Gráfico1.- Tasa de ocupación según actividad económica

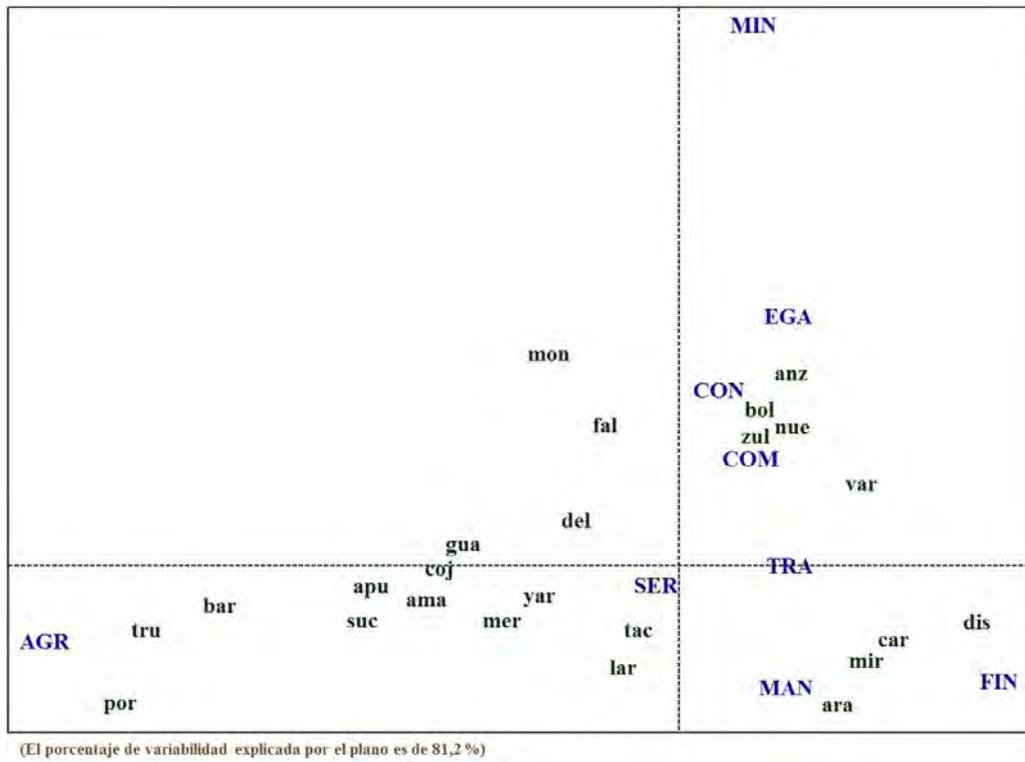


Fuente: Encuesta de hogares por muestreo, INE. II-2008. Cálculos propios.

Se observa en líneas generales que la industria manufacturera y el sector financiero son las ramas de actividad empleadoras en las entidades de la zona centro-norte costera, mientras que la actividad agrícola y pecuaria define el empleo mayoritariamente en algunos estados de los llanos occidentales y andinos. Se destaca también que la rama de la construcción es generadora de empleo en estados que

se caracterizan por ser centros de desarrollo de la industria de los hidrocarburos y de la minería en el país. Vale la pena resaltar por su parte que, las posiciones de las ramas de actividad constituyen un baricentro de las entidades, por consiguiente los sectores de servicios, comercio y transporte ubicados hacia el origen de coordenadas, quedan definidos como un promedio ponderado más o menos uniformemente por la proporción de individuos ocupados en cada una de estas ramas a lo largo de las entidades.

Gráfico 2.- Primer plano factorial ACB. Entidades – Ramas de actividad económica



En el Cuadro 2 se describen las agrupaciones de las entidades obtenidas al aplicar un procedimiento de clasificación jerárquico basado en el uso de la distancia de Ward, sobre las coordenadas factoriales del ACB. Se identifican las agrupaciones mediante siglas que aluden a la orientación de las actividades económicas que captan mayor proporción de personas empleadas, al compararse con el promedio nacional.

Cuadro 2.- Agrupación de entidades según orientación económica

Grupo		Entidades	
1	MAN-FIN	Distrito Capital, Aragua, Carabobo, Miranda.	4
2	MIN-COM-CON-EGA	Anzoátegui, Bolívar, Falcón, Monagas, Nueva Esparta, Zulia, Vargas.	7
3	AGR-MAN	Amazonas, Apure, Cojedes, Delta Amacuro, Guárico, Lara, Mérida, Sucre, Táchira, Yaracuy.	10
4	AGR	Barinas, Portuguesa, Trujillo.	3

Al evaluar la conformación de las clases y los perfiles ocupacionales de las entidades, podemos señalar lo siguiente:

- 1.- El grupo de entidades conformado por el Distrito Capital y los estados Aragua, Carabobo y Miranda (Grupo 1), ubicados hacia la región centro-norte costera en áreas de alta densidad poblacional, se distingue del resto de las agrupaciones por presentar una alta proporción de personal ocupado en la industria manufacturera (12 a 22%) y en el ámbito de las finanzas (4 a 11%), en comparación con el promedio nacional. Cabe resaltar adicionalmente que el comercio (20 a 24%) y la actividad de los servicios (29 a 37%), aun cuando son ramas generadoras de empleo en la región, presentan en términos porcentuales un comportamiento similar al observado en las restantes agrupaciones. Sin embargo, debe señalarse que una característica distintiva de este grupo de entidades es la baja proporción de población ocupada en actividades agrícolas y pecuarias (de 0,1 a 3,6%), al compararse con la media nacional (Cuadro 3).

Cuadro 3.- Porcentaje de población ocupada según actividad económica. Grupo 1.

Entidad	Rama de actividad económica		
	Agricultura	Manufactura	Finanzas
Aragua	4,2	21,8	4,1
Carabobo	2,9	18,4	6,9
Distrito	0,1	11,9	10,6
Miranda	3,6	15,2	10,0
Venezuela	8,7	11,9	5,3

Fuente: Encuesta de hogares por muestreo, INE. II-2008. Cálculos propios

- 2.- En el Grupo 2, conformado por los estados Anzoátegui, Bolívar, Falcón, Monagas, Nueva Esparta, Zulia y Vargas, destacan actividades económicas que emplean contingentes relativamente importantes de la fuerza de trabajo en proporciones superiores al promedio nacional, en los sectores del comercio (21 a 28%) y la construcción (10 a 15%). Sin embargo, lo que realmente diferencia a este grupo de los restantes es la proporción de personal ocupado en el sector de hidrocarburos y minería (1,5 a 3,4%), muy por encima del promedio nacional (0,8%), y en el de electricidad, gas y agua, para el cual vale una consideración similar a la anterior, ya que la

proporción de empleados en estas ramas, aun cuando muy bajo (0,2 a 1%), está en general por encima del promedio nacional (0,4%). Mención aparte merecen en este grupo los estados Vargas y Nueva Esparta, entidades cuyas actividades fundamentalmente están orientadas al sector comercio (26,3 y 29%) y a la construcción (8,3 y 13,8%) (Cuadro 4).

Cuadro 4.- Porcentaje de población ocupada según actividad económica. Grupo 2.

Entidad	Rama de actividad económica		
	Comercio	Construcción	Hidrocarburos
Anzoátegui	25,9	13,9	2,3
Bolívar	21,5	12,4	2,6
Falcón	24,2	11,9	2,0
Monagas	23,1	14,7	3,4
Nueva Esparta	27,9	13,8	0,3
Zulia	28,3	10,4	1,5
Vargas	26,3	8,4	0,3
Venezuela	23,4	9,4	0,9

Fuente: Encuesta de hogares por muestreo, INE. II-2008. Cálculos propios

- 3.- Los estados Amazonas, Apure, Cojedes, Delta Amacuro, Guárico, Lara, Mérida, Sucre, Táchira, Yaracuy, que integran el Grupo 3, presentan una proporción importante de su población ocupada en la actividad agrícola y ganadera (9 a 19%), en el sector de los servicios (28 a 60 %), así como también en una proporción cercana al promedio nacional en el sector comercio (11,5 a 26%) y en la industria manufacturera (3,4 a 14,9 %). Esta situación coloca a este grupo de entidades en una posición intermedia entre las entidades llaneras y andinas -caracterizadas por ser eminentemente agrícolas y pecuarias- y las de la región centro-norte donde se evidencia un mayor grado de industrialización. Cabe referirse particularmente a los estados Amazonas, Apure, Cojedes y Delta Amacuro, que presentan como rasgo característico el hecho de que el porcentaje de población ocupada en agricultura y servicios se encuentra muy por encima del promedio nacional, mientras que en lo que corresponde a manufactura y comercio, se encuentra muy por debajo. Las entidades en esta agrupación, internamente son relativamente heterogéneas en cuanto al perfil de ocupación en las ramas de agricultura y manufactura, dos áreas claves del desarrollo económico.

Cuadro 5.- Porcentaje de población ocupada según actividad económica. Grupo 3.

Entidad	Rama de actividad económica			
	Agricultura	Servicios	Comercio	Manufactura
Amazonas	15,6	43,2	18,8	5,2
Apure	17,9	34,3	24,9	7,6
Cojedes	16,1	37,7	18,8	6,9
Delta Amacuro	8,5	59,8	11,5	3,4
Guárico	16,1	31,0	25,8	7,0
Lara	11,3	30,3	23,9	13,6
Mérida	15,7	32,0	22,7	8,2
Sucre	19,4	28,9	20,5	12,4
Táchira	10,7	28,0	22,7	14,9
Yaracuy	14,4	31,9	20,0	9,6
Venezuela	8,7	31,0	23,4	11,9

Fuente: Encuesta de hogares por muestreo, INE. II-2008. Cálculos propios

- 4.- En el Cuadro 6 se describen las ramas de actividad económica con mayor captación de personas ocupadas en las entidades llaneras Portuguesa y Barinas conjuntamente con Trujillo, un estado de la región andina (Grupo 4). Estas entidades se caracterizan por estar ubicadas en áreas de baja densidad poblacional, en las que el desempeño laboral se realiza fundamentalmente en las ramas agrícola y pecuaria, en proporciones muy superiores al promedio nacional (24 a 27%).

Cuadro 6.- Porcentaje de población ocupada según actividad económica. Grupo 4.

Entidad	Rama de actividad económica		
	Agricultura	Manufactura	Finanzas
Barinas	24,6	5,9	2,6
Portuguesa	27,3	7,6	3,2
Trujillo	26,1	6,3	2,6
Venezuela	8,7	11,9	5,3

Fuente: Encuesta de hogares por muestreo, INE. II-2008. Cálculos propios

3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS ENTIDADES SEGÚN NIVEL DE POBREZA

Para el análisis estadístico de esta dimensión consideraremos los porcentajes de hogares en condiciones de no pobreza, pobreza no extrema o pobreza extrema en cada una de las entidades, según los criterios establecidos en la metodología NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas). El Gráfico 3 presenta un diagrama de tallos y hojas (Hoaglin, 1983) que permite visualizar fácilmente el ordenamiento de las entidades según su índice NBI, desde Distrito Capital (12%) hasta Amazonas (41%), y como valor extremo Delta Amacuro (46%).

Gráfico 3.- Porcentaje de pobreza según NBI por entidad

Diagrama de Tallos y Hojas. NBI			
Frecuenc.	Tallo	Hojas	Entidades
1,00	1	2	Dis
4,00	1	5789	Mer,Tac,Mir,Var
5,00	2	00144	Nue,Ara,Car,Tru,Fal
8,00	2	55677789	Anz,Mon,Bar,Yar,Bol,Coj,Por,Suc
2,00	3	12	Lar,Zul
2,00	3	67	Gua,Apu
1,00	4	1	Ama
1,00	Extremos	(>=46)	Del
Unidad del tallo: 10,0			

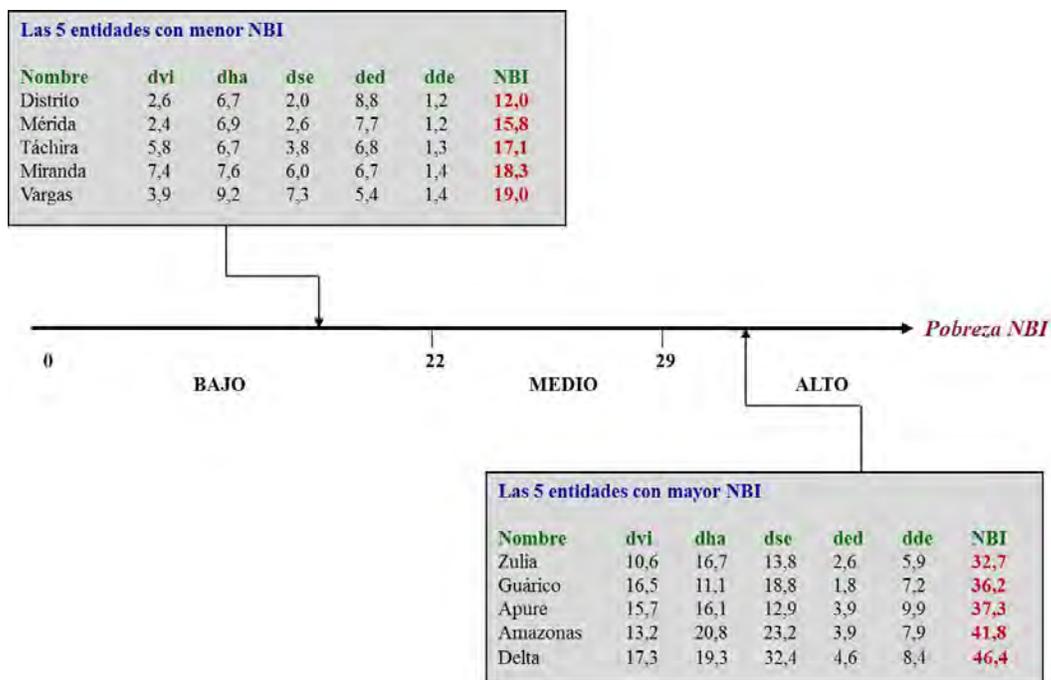
Fuente: INE. XIV Censo Nacional de Población y Vivienda 2011. Cálculos propios.

El ordenamiento anterior se refleja en la agrupación de entidades definida de acuerdo con sus perfiles de pobreza (Cuadro 7). La combinación de esta clasificación NBI con la elaborada anteriormente en la dimensión económica, permite profundizar en la caracterización de los entidades.

Cuadro 7.- Agrupación de entidades según pobreza NBI.

Grupo	Entidades	% hogares pobres	
NBI-Bajo (< 22%)	Distrito, Aragua, Carabobo, Mérida, Miranda, Nueva Esparta, Táchira, Vargas.	18,0	8
NBI-Medio (22 - 29%)	Anzoátegui, Barinas, Bolívar, Cojedes, Falcón, Monagas, Portuguesa, Trujillo, Yaracuy.	26,3	9
NBI-Alto (> 29%)	Amazonas, Apure, Delta Amacuro, Guárico, Lara, Sucre, Zulia.	33,1	7
	VENEZUELA	24,6	24

El siguiente diagrama presenta las 10 entidades con valores extremos en el índice NBI (los 5 mayores y los 5 menores) con los valores porcentuales del déficit en los indicadores que definen la dimensión pobreza.



El Cuadro 8 permite ubicar fácilmente cada entidad en las categorías de cada clasificación. El estado Vargas, por ejemplo, pertenece a la categoría 2 de orientación económica y a la categoría 1 de NBI.

Cuadro 8.- Clasificación de entidades según orientación económica y pobreza NBI.

		Nivel de pobreza NBI				
		Grupo	NBI-bajo	NBI-medio		NBI-alto
Orientación económica	MAN-FIN	Distrito, Aragua, Carabobo, Miranda	-	-	4	
	MIN-COM-CON-EGA	Nueva Esparta, Vargas	Anzoátegui, Bolívar, Falcón, Monagas	Zulia	7	
	AGR-MAN	Mérida, Táchira	Cojedes, Yaracuy	Amazonas, Apure, Delta, Guárico, Lara, Sucre	10	
	AGR		Barinas, Portuguesa, Trujillo		3	
			8	9	7	24

Los resultados obtenidos por esta doble clasificación permiten establecer lo siguiente:

- El grupo 1 de entidades (integrado por Distrito Capital, Aragua, Carabobo y Miranda) presenta niveles bajos de pobreza NBI, su fuerza de trabajo en la industria manufacturera (46,9%) y en la actividad financiera (53,6%) aglutina aproximadamente la mitad de los trabajadores en todo el país.

- A lo interno del segundo grupo pueden identificarse diferenciaciones importantes: Vargas y Nueva Esparta con actividad más prevalentemente en el sector comercio y la industria de la construcción, se caracterizan por presentar niveles bajos de pobreza NBI. Los restantes estados Anzoátegui, Bolívar, Falcón, Monagas y Zulia, en los que se concentran mayoritariamente los trabajadores del sector minero y de los hidrocarburos (73,4%) del país, se subdividen a su vez en una clase conformada por las primeras cuatro entidades cuya pobreza es de nivel medio, mientras que en el estado Zulia la medición de pobreza estructural es de nivel alto.
- Acerca del grupo 3 de entidades, cuyas actividades económicas más relevantes se concentran en la agricultura y en menor grado en la industria manufacturera, se puede señalar lo siguiente: Mérida y Táchira son estados en los cuales la medición de pobreza estructural indica niveles bajos, cuentan con población trabajadora empleada principalmente en el sector de los servicios y en las ramas de comercio, transporte, finanzas y en la administración pública. Cojedes y Yaracuy cuya medición de pobreza es de nivel medio, son entidades eminentemente agrícolas, en las que además el empleo en el sector de los servicios, particularmente el generado por administración pública, es ciertamente importante. Finalmente se distinguen estados con nivel de pobreza NBI alto, particularmente Sucre, Apure y Guárico, con mano de obra esencialmente ocupada en actividades agrícolas y pecuarias; el estado Lara, que al igual que Sucre, compromete su actividad económica entre la industria manufacturera y la agricultura, mientras que Delta Amacuro y Amazonas dependen del empleo en el sector servicios de la administración pública en una muy alta proporción.

3.3 CLASIFICACIÓN DE LAS ENTIDADES SEGÚN IDH

Se profundiza aún más en la caracterización anterior, incorporando ahora la información del índice de desarrollo humano (IDH). En primer lugar presentaremos el diagrama de tallos y hojas correspondiente (Gráfico 4), en el que se observa un recorrido de valores de 73 (Amazonas) a 89 (Distrito Capital).

Gráfico 4.- Índice de Desarrollo Humano por entidad

Diagrama de Tallos y Hojas. IDH			
Frecuenc.	Tallo	Hojas	Entidades
1,00	7	3	Ama
8,00	7	66777889	Apu, Del, Suc, Por, Yar, Bar, Tru, Coj
13,00	8	0011123333444	Gua, Tac, Mer, Bol, Lar, Zul, Fal, Anz, Var, Nue, Car, Ara, Mon
2,00	8	69	Mir, Dis
Unidad del tallo: 0,1			

Fuente: INE, 2008.

De acuerdo con las categorías establecidas por el PNUD, los 9 estados Amazonas, Apure, Delta Amacuro, Sucre, Portuguesa, Yaracuy, Barinas, Trujillo y Cojedes presentan un nivel de desarrollo medio alto (0,7 a 0,8). Las 15 entidades restantes se califican como de desarrollo alto (mayor de 0,80). Distrito Capital y Miranda se evidencian como las entidades con mayor desarrollo humano (0,86 y 0,89 respectivamente). Incorporando esta información a las clasificaciones anteriores, se construye el Cuadro 9, que permite ubicar ahora a cada entidad en cada una de las tres agrupaciones consideradas.

Cuadro 9.- Clasificación de entidades según orientación económica, pobreza NBI e IDH

		Nivel de pobreza NBI			
Grupo		IDH	NBI-Bajo	NBI-Medio	NBI-Alto
Vocación económica	MAN-FIN	Alto	Distrito, Aragua, Carabobo, Miranda	-	-
		Medio Alto	-	-	-
	MIN-COM-CON-EGA	Alto	Nueva Esparta, Vargas	Anzoátegui, Bolívar, Falcón, Monagas	Zulia
		Medio Alto	-	-	-
	AGR-MAN	Alto	Mérida, Táchira	-	Guárico, Lara
		Medio Alto		Cojedes, Yaracuy	Amazonas, Apure, Delta Amacuro, Sucre
	AGR	Alto	-	-	-
		Medio Alto	-	Barinas, Portuguesa, Trujillo	-

3.4 INTEGRACIÓN DE LAS CLASIFICACIONES

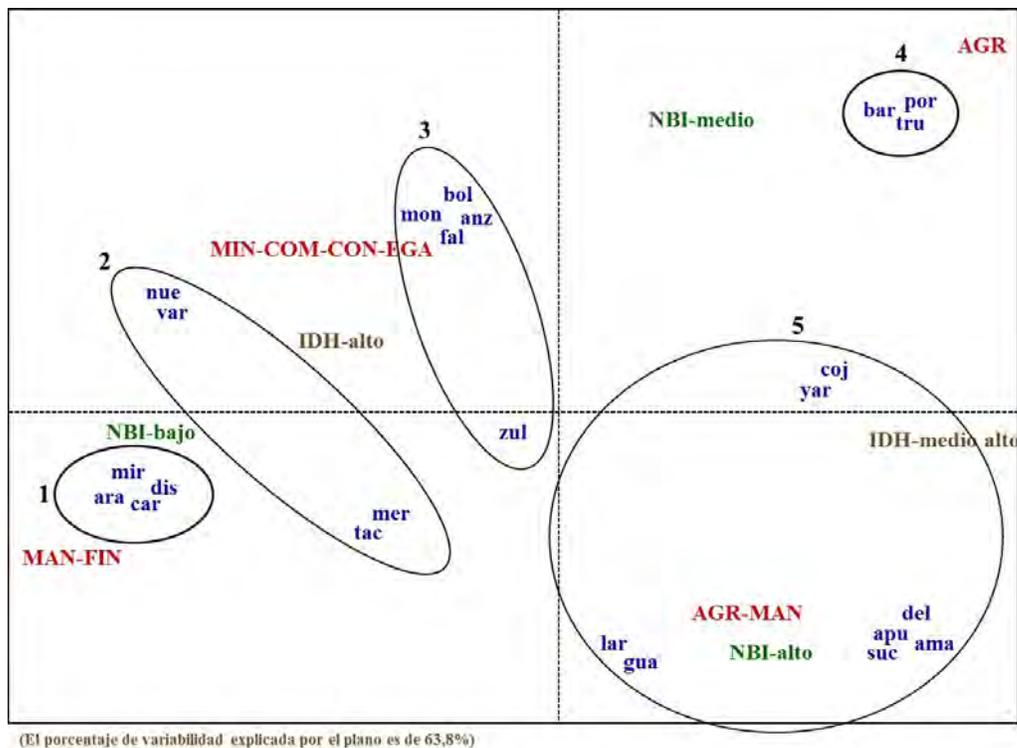
Con el objeto de proponer una única clasificación que integre las tres dimensiones anteriores, se aplicó un procedimiento de agrupación sobre las coordenadas factoriales obtenidas a partir de un análisis de correspondencias múltiples (ACM). Esta clasificación de entidades, que denominaremos clasificación integrada, es el objetivo principal de este estudio (Cuadro 10).

Cuadro 10.- Clasificación integrada de entidades, número de municipios y población.

Grupo	Entidades	Municipios	%	Población	%
1	Distrito Federal, Aragua, Miranda, Carabobo	54	16,1	8.495.118	31,2
2	Mérida, Nueva Esparta, Táchira, Vargas	64	19,1	2.842.030	10,4
3	Anzoátegui, Bolívar, Falcón, Monagas, Zulia	91	27,2	8.393.405	30,8
4	Barinas, Portuguesa, Trujillo	46	13,7	2.379.127	8,7
5	Amazonas, Apure, Cojedes, Delta, Guárico, Lara, Sucre, Yaracuy	80	23,9	5.116.095	18,8
		335	100	27.225.775	100

A continuación se presenta el plano factorial del ACM con las tres clasificaciones previas (Orientación económica, Pobreza NBI e IDH) y la clasificación integrada (Gráfico 5). Las entidades que se muestran encerradas en figuras elípticas constituyen las 5 agrupaciones de la clasificación final. Las categorías de las tres clasificaciones restantes se representan mediante las siglas alusivas correspondientes.

Gráfico 5. Clasificación integrada de entidades. Plano factorial ACM.



En la representación anterior observamos tres clases de entidades (grupos 1,2 y 3) que se distinguen por presentar en general niveles bajos o medios de pobreza estructural, alto índice de desarrollo humano, y población ocupada desempeñándose fundamentalmente en actividades de los sectores secundario y terciario. Tales clases son:

Grupo 1: Distrito Capital, Miranda, Aragua y Carabobo, entidades en las que destaca el empleo en la industria manufacturera y las actividades financieras.

Grupo 2: Nueva Esparta, Vargas, Mérida y Táchira, cuya fuerza laboral en las dos primeras entidades se inserta en la industria de la construcción y en el sector terciario, orientado hacia las actividades de comercio, transporte, finanzas y administración pública, mientras que en las dos últimas hay un repunte de la actividad agrícola y el sector manufacturero.

Grupo 3: Bolívar, Monagas, Falcón, Anzoátegui y Zulia, que a nivel nacional ocupan los mayores contingentes de población en la actividad de los hidrocarburos, minería, electricidad, gas y agua, y en la actividad comercial, lo que se explica en razón de su peculiaridad geográfica que los define como principal reservorio de las riquezas de nuestro subsuelo. Cabe señalar que en esta agrupación, el estado Zulia puede considerarse atípico en razón de que sus niveles de pobreza NBI son altos, aun cuando en esta entidad se concentra la mayor actividad en el tramo de los hidrocarburos a nivel nacional, industria que genera las más altas contribuciones al PIB del país, pero que sin embargo no parece incidir de manera importante en el bienestar general de la población zuliana.

Grupo 4: Entidades agrupadas en la clase conformada por Barinas, Portuguesa y Trujillo, las cuales presentan condiciones de pobreza estructural que las ubica como de NBI medio, con un índice de desarrollo humano de nivel medio-alto, y cuya orientación económica se vincula esencialmente con el sector primario de la economía, concentrándose en actividades agrícolas y pecuarias.

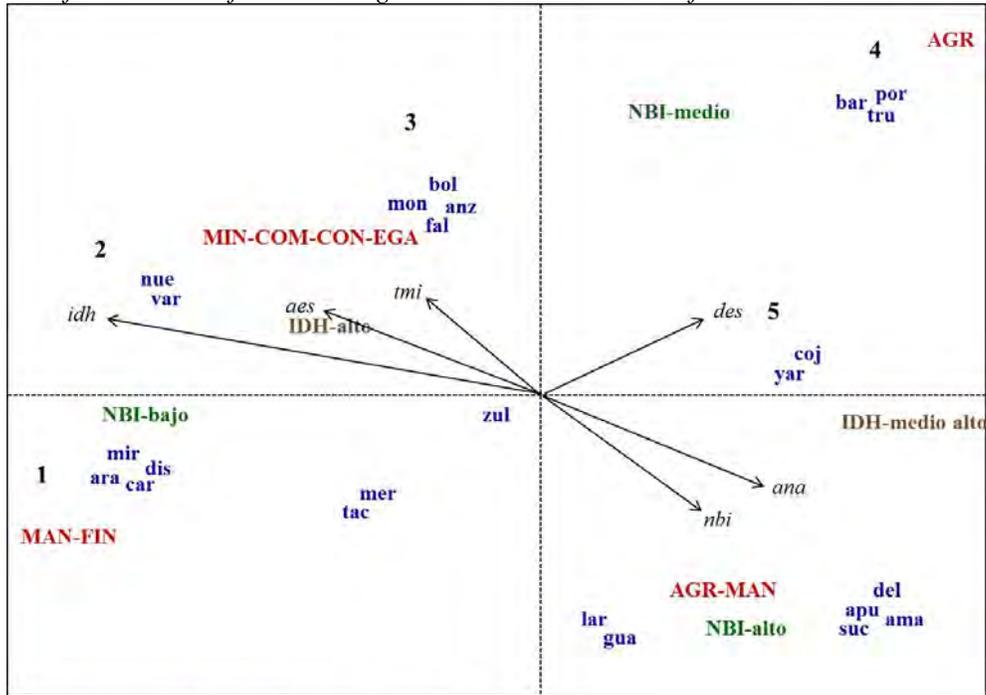
Grupo 5: Se trata aquí de un conjunto de entidades que componen una agrupación ciertamente heterogénea. Amazonas, Delta Amacuro, Apure, Sucre, Cojedes, Yaracuy, Guárico, y Lara, que presentan un índice de desarrollo humano similar al del grupo anterior, pero que sin embargo muestran un desmejoramiento marcado en relación con la pobreza NBI que se califica como de nivel alto, con la excepción de Cojedes y Yaracuy con NBI medio. En lo que corresponde a la calificación del desarrollo humano, todas las entidades son calificadas de nivel medio alto, diferenciándose Guárico y Lara con un IDH alto. La economía en

estas entidades concentra altamente a sus trabajadores en actividades del sector primario, en las ramas de agricultura y ganadería, así como en el sector industrial de la manufactura, la electricidad, gas y agua y de la construcción, y en el sector de los servicios en las ramas de comercio, transporte y administración pública.

La incorporación de otros aspectos como la salud, la educación y el empleo, ayudan a comprender mejor los factores que subyacen en la ordenación de las agrupaciones anteriores, que refleja esencialmente un clima de bienestar relativo en las primeras tres clases en comparación con las dos últimas. El Gráfico 6 presenta el mismo plano factorial anterior, pero incorpora como vectores a los indicadores cuantitativos *idh* (Índice de Desarrollo Humano), *aes* (asistencia escolar), *tmi* (tasa de mortalidad infantil), *des* (tasa de desempleo), *ana* (analfabetismo) y *nbi* (índice de pobreza nbi).

Cada uno de estos vectores apunta en la dirección positiva de sus valores. Se percibe claramente en el gráfico, por ejemplo, que las entidades Amazonas, Apure, Sucre y Delta Amacuro presentan valores importantes en analfabetismo y pobreza nbi, mientras que los tres primeros grupos de entidades muestran valores altos en *idh*, *aes* y *tmi*.

Gráfico 6. Clasificación integrada de entidades. Plano factorial con indicadores



(El porcentaje de variabilidad explicada por el plano es de 63,8%)

En relación con este planteamiento, y asumiendo que las agrupaciones finales pueden considerarse como poblaciones independientes, se aplica un contraste no paramétrico para evaluar diferencias

estadísticas en el comportamiento de la mediana de estos indicadores. La información en el Cuadro 11 indica que existen diferencias significativas en *idh*, *ana* y *nbi*, entre las cinco agrupaciones:

Cuadro 11.- Medianas de los indicadores en los 5 grupos

Grupo	Indicador					
	<i>idh</i> *	<i>aes</i>	<i>tmi</i>	<i>des</i>	<i>ana</i> *	<i>nbi</i> *
1	0.85	95.6	13.7	6.5	2.6	19.6
2	0.82	96.4	14.3	5.1	4.1	18.1
3	0.83	96.1	15.3	11.3	4.7	25.9
4	0.78	95.6	13.7	10.4	7.7	26.1
5	0.77	95.7	11.6	11.9	7.2	33.8
Total	0.81	95.9	13.6	10.2	5.7	26.1

* Indica significación de la prueba de igualdad de medianas para el indicador.

En forma similar se efectúa una comparación no paramétrica de medianas de los indicadores de déficit en las cinco necesidades que considera la metodología NBI, entre los cinco grupos. Los resultados se muestran en el Cuadro 12.

Cuadro 12.- Medianas de los indicadores en los 5 grupos

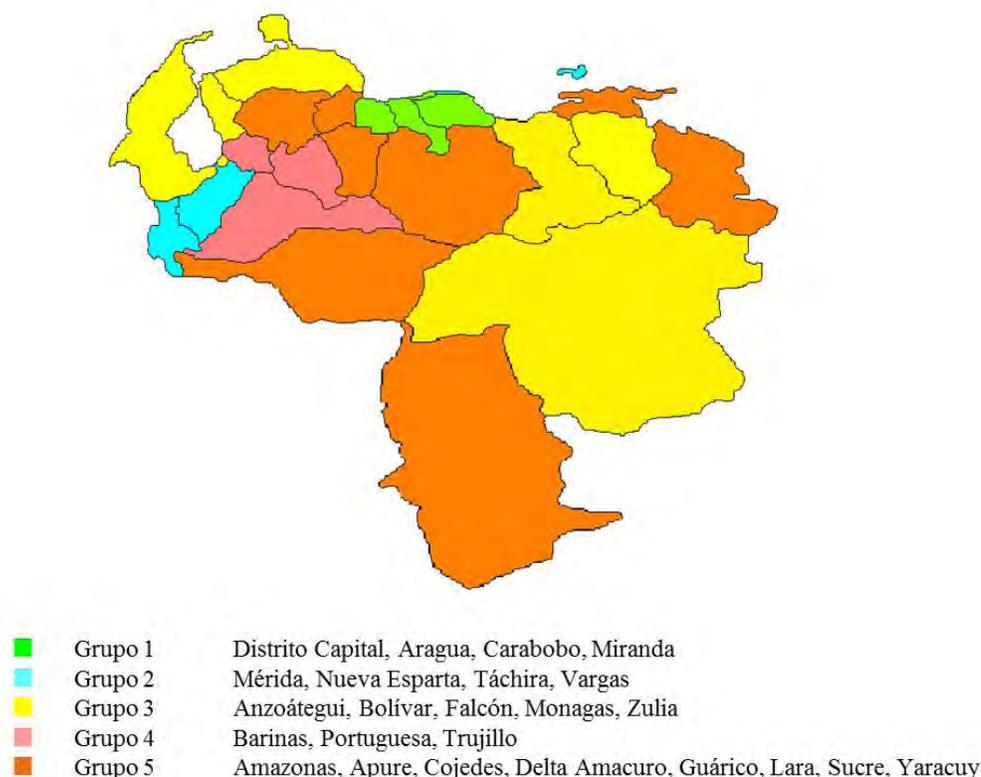
Grupo	Indicador				
	<i>dvi</i> *	<i>dha</i>	<i>dse</i> *	<i>ded</i> *	<i>dde</i> *
1	8.3	8.2	6.2	1.3	2.4
2	3.4	8.1	5.5	1.3	3.6
3	10.6	11.6	10.3	1.5	4.3
4	11.7	9.4	9.4	1.8	7.1
5	13.7	11.2	15.1	1.6	7.2
Total	10.3	10.3	9.5	1.5	4.9

* Indica significación de la prueba de igualdad de medianas para el indicador.

La información anterior indica que entre las agrupaciones existen diferencias significativas en el comportamiento mediano de los indicadores: % hogares con déficit en tipo de vivienda ($p=0.01$), %hogares con déficit en servicios de la vivienda ($p=0.00$), %hogares con déficit en educación de los niños ($p=0.03$) y %hogares con déficit en ocupación y nivel educativo del jefe de hogar ($p=0.01$).

Presentamos por último, en el Gráfico 7, el mapa del país en el cual se indican mediante colores las 5 agrupaciones de entidades que conforman la clasificación final obtenida en este trabajo.

Gráfico 7 Mapa de Venezuela con la clasificación de entidades



4. COMENTARIOS FINALES

- En este trabajo hemos clasificado las veinticuatro entidades del país en cinco grupos, tomando en cuenta su orientación económica, sus niveles de pobreza estructural y su Índice de Desarrollo Humano. Estos grupos se han ordenado en forma decreciente de acuerdo con su nivel de vida promedio. En términos relativos, y con las naturales limitaciones que producen los agregados estadísticos, podríamos calificar el grupo 1 como el “mejor” y el grupo 5 como el “peor”.
- En relación con los estados Amazonas y Delta Amacuro es conveniente hacer una observación de carácter conceptual. Debido su particular condición de que un alto porcentaje de sus pobladores pertenece a comunidades indígenas, los valores de los indicadores utilizados deben ser interpretados con cautela. Los resultados de los procedimientos de medición podrían estar de alguna manera afectados por elementos socioculturales y étnicos específicos de la región.
- En Venezuela se han logrado avances importantes en el descenso de la mortalidad de los niños menores de 1 año, registrándose reducciones más o menos del mismo orden en la década de 1990 a 1999 (26%) y de 1999 a 2010 (27%). Sin embargo, aun cuando han llegado a

alcanzarse tasas cercanas a 14 muertes por cada 1000 nacidos vivos para 2011, todavía se está muy lejos de la cifra de 6, registro que ya ha sido alcanzado en los países del primer mundo.

- En las entidades del primer grupo, con bajos niveles de pobreza estructural, la tasa de desempleo oscila entre 6 y 7%, contrastando con entidades de otras agrupaciones, con severos problemas sociales, en las que se observan altas tasas de desempleo con niveles cercanos al 14%.
- Como continuación de esta línea de trabajo y profundizando en el nivel de análisis, sería interesante replicar este estudio a nivel municipal. Esta nueva investigación requeriría la adaptación de algunos de los indicadores estadísticos utilizados, a ese nivel de desagregación.
- Se pretende que este trabajo constituya de alguna manera, un aporte para la elaboración de diagnósticos, definición de prioridades y políticas a nivel local, y para la evaluación de resultados de la gestión pública regional.

REFERENCIAS

- Boltvinik, J. (1990). *Pobreza y necesidades básicas*. PNUD (RLA/86/004), Caracas.
- CEPAL (2000). VENEZUELA: Encuesta de Hogares por Muestreo. Metodología y Cuestionario. Santiago. Chile.
- Everitt, B. (1993). *Cluster Analysis*. London: Edward Arnold.
- Feres, J. C. y Mancero, X. (2001). *Enfoques para la medición de la pobreza. Breve revisión de la literatura*. CEPAL/ECLAC, Santiago de Chile.
- Greenacre, M. (1984). *Theory and applications of correspondence analysis*. London: Academic Press.
- Hoaglin D., Mosteller F. & Tukey J. (1983). *Understanding Robust and Exploratory Analysis*. New York: Wiley.
- OCEI (1997). Encuesta de Hogares por Muestreo. 30 Años de Ejecución Ininterrumpida 1996-1997. Caracas. Venezuela
- Lattin J., Carroll J. & Green P. (2003). *Analyzing Multivariate Data*. Canada: Brooks/Cole.
- PNUD (2008). Informe de Desarrollo Humano.

CLUSTERING OF VENEZUELAN STATES ACCORDING TO SOCIAL AND LABOUR CONDITIONS

ABSTRACT

Venezuela is a republic consisting of 24 federal states (including Distrito Capital). The decentralization process started in 1989 has led the regional authorities to require information on low level in order to define local government policies, implement plans and measure the impact of different programs. The purpose of this work is classifying Venezuelan states and describes the clusters obtained using social, demographic and economic indicators. To achieve this classification, three previous groupings were obtained. Afterwards, they were integrated into a single classification. The obtained groups are as follows: Group 1 (Distrito Capital, Aragua, Carabobo and Miranda), Group 2 (Mérida, Nueva Esparta, Táchira and Vargas), Group 3 (Anzoátegui, Bolívar, Falcón, Monagas and Zulia), Group 4 (Amazonas, Apure, Cojedes, Delta Amacuro, Guárico, Lara, Sucre and Yaracuy) y Group 5 (Barinas, Portuguesa and Trujillo). The analysis of these groups constitutes an approximation to a typology of the states.

Key words: *Federal states, Clustering, Indicators.*

GUILLERMO RAMÍREZ

Postgrado en Estadística, Universidad Central de Venezuela

guillermo.ramirez@ucv.ve

Lic. en Ciencias Estadísticas, UCV, 1975. Magister Scientiarum en Estadística, UCV, 1987. Doctor en Estadística, Universidad de Salamanca, España, 1995. Director General de la Oficina Central de Estadística e Informática, 1995-1997. Jefe del Departamento de Estadística y Probabilidades, Escuela de Estadística y Ciencias Actuariales (EECA), UCV, en varios períodos. Coordinador del Doctorado en Estadística, UCV, desde 1996. Director de la EECA, UCV, 2005-2008. Director de Postgrado de Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FaCES), UCV, 2008-2012. Profesor Titular jubilado, UCV, 2012. Autor de libros en el área del análisis multivariante de datos. Autor de artículos en revistas especializadas nacionales e internacionales. Ponente en diferentes eventos, realizados dentro y fuera del país, relacionados con el análisis multivariante de datos.

MAURA VÁSQUEZ

Postgrado en Estadística, Universidad Central de Venezuela

mauralvasquez@gmail.com

Lic. en Ciencias Estadísticas, UCV, 1975. Magister Scientiarum en Estadística, UCV, 1987. Doctora en Estadística, Universidad de Salamanca, España, 1995 Profesora Titular jubilada, UCV, 2005. Jefe del Departamento de Estadística y Probabilidades, Escuela de Estadística y Ciencias Actuariales (EECA), UCV, en varios períodos. Jefe del Departamento de Matemáticas, EECA, UCV, en varios períodos. Coordinadora del Area de Postgrado en Estadística y Actuariado, UCV, desde 1996. Autora de libros en el área del análisis multivariante de datos. Autora de artículos en revistas especializadas nacionales e internacionales. Ponente en diferentes eventos, realizados dentro y fuera del país, relacionados con el análisis multivariante de datos.

CONFIRMACIÓN DE LA ESTRUCTURA FACTORIAL DE LA ESCALA DE DISPOSICIÓN A FLUIR EN EL TRABAJO

ANTHONY CONSTANT MILLÁN DE LANGE

MARÍA EUGENIA D'AUBETERRE LÓPEZ

RESUMEN

Éste estudio buscó confirmar las propiedades psicométricas de la tercera versión de la Escala de Disposición a Fluir en el Trabajo (EDFT-3), descritas por Millán y D'Aubeterre (2012), las cuales fueron presentadas por Millán, D'Aubeterre y Garassini (2012), en el VIII Congreso de Investigación y Creación Intelectual de la UNIMET. El Flujo puede considerarse como un estado psicológico donde las personas se involucran en una tarea específica al nivel de obviar otros ámbitos o estados en lo que se encuentre (en éste caso el trabajo), estando muy relacionado con la motivación y el disfrute personal (Csikszentmihalyi, 1997), y el mismo forma parte del componente de Entrega del modelo PERMA del Bienestar Psicológico (Seligman, 2011). La fase confirmatoria es de gran importancia debido a que permite la minimización del error de indeterminación factorial o sesgo confirmatorio, además de simular estadísticamente el carácter causal de los factores sobre las respuestas al test. Se confirma la presencia del modelo pentafactorial de primer nivel, tras descartar la presencia de 6 modelos alternativos detectados durante la validación de la EDFT-3, tal como proponen Millán y D'Aubeterre (2012), a partir de la estructura teórica del modelo del Flujo de Csikszentmihalyi (2009).

Palabras clave: *Fluir; escala de disposición a fluir en el trabajo; fiabilidad; validación.*

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad el trabajo puede definirse como todo aquello que sea el resultado de una actividad humana (Diccionario de la Real Academia Española, 2012); sin embargo la forma en cómo es posible abordar su naturaleza son diversas; por ejemplo, Rieznik (2003), señala que en la Grecia clásica, el trabajar era considerado como una actividad propia para los esclavos aunque paralelamente existían otros sustantivos para designar a otras actividades humanas que hoy por hoy estarían asociadas a nuestra noción actual de trabajo; éstas son: labor, poiesis y praxis. La labor refería a una actividad que involucra una disposición o actitud pasiva para el que la ejecuta y cuyo propósito era el de asegurar la perpetuación del hombre como especie; la poieses en cambio, definía a aquellas actividades que van más allá de la supervivencia (y por ello trascendentales del ser), tales como las actividades de creación artística, finalmente la praxis, designaba a aquellas actividades propias de la vida social y política que eran ejecutadas exclusivamente por aquellos ciudadanos libres de la polis.

Regresando al contexto actual, Alonzo (2011: 60), distingue entre la noción de trabajo y empleo, entendiendo a la segunda como una forma particular de trabajo que se caracteriza por la presencia de un sistema de relación de dependencia asalariada y contractual. Desde un punto de vista psicológico, el

trabajo también puede ser entendido como una fuente de autorealización (Alonzo, 2011: 72), puesto que se asume al mismo como el escenario en donde el ser humano adulto y económicamente activo, tiene la oportunidad de desarrollar y demostrarse a sí mismo y a los demás, el grado de adecuación de sus habilidades y destrezas personales para hacerle frente a las exigencias sociolaborales.

En éste sentido Rísquez (2005), y Ferrari (2008), señalan que el trabajo fungiría como una de las crisis normativas del desarrollo psicosocial; particularmente durante el tránsito de la adolescencia a la adultez, que es el momento en donde el joven busca acrecentar su individualidad y autonomía personal, al plano de la independencia económica y del mejoramiento de su posicionamiento social (ser reconocido no como niño, sino como adulto). García y Rodríguez-Carvajal (2007), denominan a éste proceso específico como la construcción del yo laboral, que supone la identificación psicológica del ser con el hacer. Ferrari (2008), comenta que en la adultez, la salud mental dependerá en parte del buen ajuste existente entre las expectativas individuales con la percepción de la realidad, más aún porque es en éste período en dónde la persona debería experimentar un alejamiento de las funciones narcisistas del yo (propio del infante y del adolescente), atenuando así sus exigencias, y siendo más modesto y consciente de las propias limitaciones.

Al respecto, Schwartz (2002), comenta que cuando las personas maximizan sus expectativas de forma irreal (incluyendo en ésta las expectativas que se poseen acerca de las características de un trabajo o de su vinculación con las características personales), existe una tendencia a aumentar la insatisfacción con las decisiones personales relacionadas con la vida productiva, así como los niveles de depresión. Con el advenimiento de la jubilación, el trabajo nuevamente es un evento que marca el desarrollo psicosocial de las personas, porque con éste proceso de desvinculación, las personas deben volver a deconstruir su yo laboral construido y estabilizado en las etapas de desarrollo previas y reconstruir su identidad personal más allá de la ejecución del mismo, la cual para ser adaptativa, debe armonizar con el resto de los cambios físicos y mentales que son propios de dicho período vital.

Retornando entonces con el valor psicológico del trabajo como un hecho social que representa una crisis normativa del desarrollo al que se enfrenta el yo en su camino para la autorealización, autores como Caillois (1958), Csikszentmihalyi (2007), y Millán y D'Aubeterre (2012), señalan la presencia de un vínculo evolutivo o estructural – funcionalista entre el juego, el estudio y el trabajo, durante la conformación del carácter; puesto que a partir de la proyección de los elementos lúdicos del juego infantil tanto al proceso de aprendizaje del adolescente, como del posterior empleo cuando se es adulto, se logra un mecanismo de reforzamiento positivo del aprendizaje autónomo de la persona, específicamente en el establecimiento de su locus de control interno y la autodeterminación que reflejará el niño, el joven o el adulto, para aprender y actuar eficaz y eficientemente.

Éste aspecto de la autodeterminación y el autocontrol como elementos del carácter durante la configuración de la personalidad (Seligman, 2011: 141), es la base de teorías como el modelo dual de la pasión de Vallerand (2012:4), o la teoría de la autodeterminación de Angela Lee Duckworth la cual explica el éxito de niños y adolescentes (Seligman, 2011: 131); ésta última ha tenido respaldo empírico entre otros aspectos, en la explicación del control de peso (Duckworth, Tsukayama y Geier, 2010), y de indicadores de logro académico más allá de la inteligencia (Duckworth y Seligman, 2005). Además, es uno de los componentes base de la naturaleza autotélica de la personalidad de quienes mantienen constantemente estados de flujo cuando ejecutan una actividad como el trabajo; específicamente cuando la persona percibe un desnivel entre las demandas de éste y de sus habilidades personales para afrontarlo; por lo tanto la autodeterminación y el autocontrol, junto con el valor lúdico que se proyecta desde los juegos infantiles hacia la ejecución de dicho trabajo, es lo que le permitiría a la persona el iniciar un plan personal para el autodesarrollo de dichas habilidades, ya sea al principio con la práctica y el entrenamiento recurrente y consciente de qué comportamiento se debe mejorar o posteriormente cuando la persona busca un nuevo reto laboral más desafiante porque logró superar el nivel óptimo requerido para afrontar eficazmente dicha actividad laboral.

Éste mecanismo, a diferencia de lo que sería el modelo transaccional del estrés de Lazarus y Folkman (1986), y Lazarus (2000), que también se basa en la percepción de un desnivel entre demandas del entorno y habilidades personales; explica el mantenimiento constante de dicho comportamiento y de la aparición recurrente de estados de flujo sobre la conciencia, precisamente porque el componente lúdico de la tarea hace que fenomenológicamente no se perciba a la misma como una demanda externa y coercitiva, sino más bien como un reto o desafío personal, gracias a que durante su ejecución, la persona percibe un conjunto de emociones positivas que se generan por el simple hecho de haberla afrontado y porque luego de finalizada aparece una sensación de bienestar y satisfacción personal por haberla afrontado (Seligman, 2011: 314; Csikszentmihalyi, 1998a), haciendo que el mecanismo sea reforzante por sí mismo, inclusive cuando la tarea no es completada eficaz o eficientemente; puesto que como señala Csikszentmihalyi (2009), el fracaso deja de ser un evento aversivo, cuando además de lo anterior, está presente otro componente del flujo a saber: la retroalimentación o feedback que tiene la persona sobre su propia ejecución durante el desarrollo de la tarea, lo cual le permite entonces comprender el por qué ocurrió dicho fracaso y utilizar ésta información para mejorar su plan de entrenamiento personal. Por lo tanto, la ausencia de fracasos ocasionales sería inclusive contraproducente para la dinámica del flujo, puesto que ello haría que la actividad pierda su sentido; porque por ejemplo, “ningún escalador desea caerse de la montaña, pero la posibilidad de caerse se mantiene en la mente y el cuerpo se concentra para la tarea. Sin una caída ocasional, la actividad puede incluso llegar a perder su sentido” (Csikszentmihalyi, 2009:185).

Por todo lo anterior, Seligman (2011:57), recomienda buscar en las actividades cotidianas (es decir en la escuela para el adolescente y en el empleo para el adulto), nuevas formas creativas de poner en práctica sus fortalezas personales del carácter, porque con ello se inyecta el componente lúdico al proceso de apropiación personal de la realidad signada por la entrega a la tarea o que es lo mismo, la aparición de estados de flujo (Seligman, 2011 p.41); es también por ésta razón que Millán y D'Aubeterre (2010), reconocen que tal empresa sería insostenible en un contexto educativo, familiar y laboral, que no enseñe o promueva que las personas descubran sus fortalezas personales o que las apliquen creativamente en las actividades de su día a día y por ello éstos autores también recomiendan la promoción de instituciones social positivas ya sea en la escuela o en el trabajo, que en el caso específico de las personas adultas se concentraría en la promoción de empleos autotélicos Csikszentmihalyi (2007: 229), por ser generadores de estados de flujo constante en el trabajo Millán y D'Aubeterre (2011: 259), y una forma de hacerlo es mediante la incorporación del perfil de fortalezas del carácter durante el proceso de captación y selección de aspirantes a un cargo, así como también en la estructuración del plan de capacitación y desarrollo anual que tienen las empresas sobre su personal.

Pero, ¿qué es exactamente el flujo?, de acuerdo con Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi (1998), éste concepto aparece por primera vez en la literatura académica en el año de 1975 con dos publicaciones realizadas por Mihály Csikszentmihalyi y desde entonces se han convertido en una aproximación técnica al campo de la motivación humana. En éste sentido, el flujo se entiende como aquel estado subjetivo que las personas experimentan cuando están completamente involucradas en una actividad, hasta el extremo de olvidarse del tiempo, la fatiga y de todo lo demás, excepto la actividad en sí misma (Csikszentmihalyi, 2009:183).

Las actividades en donde el flujo aparece pueden ser: de ocio, productivas (incluyendo aquí al trabajo) o de mantenimiento (Csikszentmihalyi, 1998b), y como se señaló anteriormente, todo depende del uso recurrente y creativo que se le dé a las fortalezas personales en dicha actividad (Seligman, 2011:27). Otro conjunto de condiciones específicas necesarias para que el flujo aparezca, ha sido descrito por Csikszentmihalyi (2009), en donde destacan: la presencia de un sistema claro de metas personales para lograr el éxito de dicha tarea, lo cual le permite a la persona estructurar y direccionar su comportamiento mientras la ejecuta; el trazar momentos de retroalimentación inmediata mientras se está ejecutando la tarea, de manera de poder ajustar autónomamente el propio comportamiento a lo largo de la ejecución de dicha actividad y finalmente la existencia de un balance subjetivo entre los retos percibidos en la tarea y las habilidades percibidas en uno mismo, lo cual genera el componente emocional a la condición de flujo, pues asegurarlo es intrínsecamente gratificante.

Csikszentmihalyi (2009), también comenta que cuando una persona está dentro de un estado de flujo, aparecen los siguientes estados subjetivos a saber: una sensación de unión entre la acción y la

conciencia, que es el elemento atencional que subyace a la experiencia de flujo y que hace que se pierda tanto la noción del tiempo como que aparezca una fuerte sensación de control sobre la actividad.

En síntesis, la dinámica del flujo sobre la conciencia de acuerdo con Csikszentmihalyi (2007), se resumiría en lo siguiente: al principio una persona percibe un desbalance entre sus habilidades personales y las demandas del medio ambiente (de trabajo en éste caso), y dada su implicación personal con la tarea, tiene un impulso personal a mejorarlas, puesto que el desbalance se percibe como desafiante. Este entrenamiento personal es eficiente porque se concentra en aspectos específicos del comportamiento total, dada la claridad que tiene la persona tanto de la tarea ejecutada como de la dinámica de su comportamiento durante su ejecución que le llevaron al fallo o al desnivel en su estándar. Con el entrenamiento personal, el nivel de habilidades inicial mejora y por lo tanto se mantiene el desbalance entre las habilidades y la tarea, pero ésta vez con saldo positivo a favor de las habilidades. En la búsqueda de un nivel homeostático entre ambas, la persona busca nuevos niveles de desafío en tareas más complejas, manteniendo el ciclo. El flujo aparecería en aquel instante en que se percibe un balance entre las actividades y se mantiene en el impulso personal que tiene la persona en superar su nivel personal de habilidad por encima de las exigencias del medio.

Es así como desde ésta perspectiva el quehacer ocupacional del adulto podría distinguirse en: trabajo, carrera y vocación (Seligman, 2011), en donde el trabajo calificaría a aquellas actividades cuya ejecución se realiza con el objetivo de obtener una retribución económica; la carrera a aquella actividad que se desarrolla con el propósito de obtener poder y ascensos en una estructura burocrática vertical y la vocación, a aquella labor cuya ejecución dependería del valor intrínseco que ésta le genera; es decir aquella labor en la cual se fluye cotidianamente.

2. MEDICIÓN DEL FLUJO Y LA APARICIÓN DE LA ESCALA DE DISPOSICIÓN A FLUIR EN EL TRABAJO (EDFT)

La medición original del flujo se realizó por medio de una metodología conocida como el muestreo de la experiencia (Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi 1998), la cual era más bien un registro cualitativo a lo largo del día, cuyo objetivo era el de identificar los momentos en que sucedían los estados de flujo, así como también las condiciones asociadas con su aparición.

Posteriormente y en la medida que se requería verificar un mayor número de hipótesis relacionadas con éste constructo, fueron apareciendo diversos instrumentos, algunos medían la tendencia general a fluir sin restringirse a una actividad específica (García, Jiménez, Santos-Rosa, Reina y Cervelló, 2008) y luego apareció otro grupo que se focalizó en medir el flujo en los deportes (Jackson y Marsh, 1996; Kimiciek y Jackson, 2002; Jackson y Eklund, 2002), dado que la tendencia a fluir en una actividad, dependía en parte de la naturaleza de la misma, en los diferentes niveles de dificultad implicados, así

como las oportunidades que en ella se favorezcan para que afloren las condiciones específicas del flujo. Este aspecto fue discutido particularmente por Nora (2009), durante el 4to Encuentro Iberoamericano de Psicología Positiva, a partir de la noción de ecoevaluación, también conocida como validez ecológica (Valle, 1985), y en cuya disertación destacó la importancia que tendría para la psicología el desarrollar un instrumento específico para medir el flujo en el trabajo; a partir de este encuentro Millán, D'Aubeterre y Garassini (2012), inician el desarrollo de la Escala de Disposición a Fluir en el Trabajo.

Desde el principio, la propuesta metodológica seguida en éste estudio, es la misma descrita por Anderson y Gerbin (1988), Hair, Anderson, Tatham y Blach (1999), o Boomsma (2000); la cual supone fases de: el diseño de la prueba (estructura teórica), la estimación de las estructuras factoriales subyacentes a nivel exploratorio, la proposición de un modelo teórico y de sus modelos rivales, para finalmente valorar el grado de ajuste de cada uno de éstos modelos para elegir el modelo final o proponer una re-especificación de los modelos anteriores. Esta investigación se clasifica como de naturaleza metodológica (Méndez, 1988: 58), ya que su objetivo general versa sobre la evaluación de calidad de las propiedades métricas (confiabilidad y validez de constructo) de un instrumento psicométrico que mide al constructo Disposición a Fluir en el Trabajo; cumpliendo así con el Artículo 91 del Código de Ética Profesional del Psicólogo de Venezuela (CEPP, 1981), que precisa la necesidad de estudiar y conocer las propiedades (en éste caso psicométricas) de un material o instrumento para ser acreditado como de uso psicológico.

Por su parte, la estrategia propuesta de modelos rivales durante la fase confirmatoria del análisis, permite que las conclusiones sean más rigurosas y estables, evitando el sesgo confirmatorio (Hair y cols., 1999, p 618), también conocido como error de indeterminación factorial (Pérez – Gil, Chacón y Moreno 2000: 444), que son propios del Análisis Factorial Exploratorio (AFE) y Confirmatorio (AFC), además de maximizar el carácter causal de los factores sobre las respuestas de los sujetos ante los ítems del cuestionario (Ponsoda, 2009; Borsboom, 2006). Por estas razones la presente investigación se justifica ampliamente por la rigurosidad metodológica del diseño propuesto de acuerdo con el baremo de evaluación internacional de test psicológicos (Prieto y Muñíz, 2000: 70), desarrollado por la Comisión de Test del Colegio Oficial de Psicólogos de España (COP), en conjunto con la Federación Europea de Asociaciones de Psicólogos Profesionales (EFPPA) y la Comisión Internacional de Test (ITC).

Asimismo, se destaca que éste estudio se inserta dentro de la necesidad de investigación N° 343, relativa a la línea estratégica de aspectos sociales, culturales, psicológicos y genéticos asociados a la salud laboral, establecida por el Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación de Venezuela (MCTI, 2011: 21), precisamente por la premisa teórica de que el flujo es uno de los componentes generadores de bienestar psicológico (Seligman, 2011; Seligman y Csikszentmihalyi, 2000), y por lo tanto, se entiende al mismo como una posible fuente de salud mental en el trabajo,

aspecto que es congruente con la actual noción de salud que fue declarada por la Organización Mundial para la Salud (OMS), en su conferencia internacional de 1946 durante el preámbulo de su constitución.

Es así como dicho aspecto metodológico resulta relevante, no solo porque facilita la confirmación empírica de dicho supuesto hipotético, al proveer al gremio de un instrumento confiable y válido que mida a la disposición a fluir en el trabajo, sino que también permitirá esclarecer otras hipótesis alternativas sobre el papel del flujo con respecto a la manifestación de estados de adicción psicológica al trabajo (Salanova, Martínez, Cifre y Schaufeli, 2005; del Líbano, Rodríguez, Llorens, Cifre y Salanova, 2006 o Castañeda, 2010), que son por lo demás contrarios a la noción original de bienestar psicológico del trabajador.

3. ESCALA DE DISPOSICIÓN A FLUIR EN EL TRABAJO: UNA CRONOLOGÍA DE SU DESARROLLO

De acuerdo con Millán y D'Aubeterre (2012) y Millán D'Aubeterre y Garassini (2012), la primera fase relativa al diseño y creación de la primera Escala de Disposición a Fluir en el Trabajo (EDFT-1), supuso la presencia de un total de 40 ítems redactados a partir de las preguntas de los cuestionarios Flow State Scale 1 de Jackson y Marsh (1996), el Flow State Scale 2 de Jackson y Eklund (2002) y las adaptaciones posteriores al español de López (2006) y García, Jiménez, Santos-Rosa, Reina y Cervelló (2008), los cuales si bien fueron creados originalmente para valorar el estado de fluidez en practicantes de actividades físicas y deportivas, también suponían desde el principio la posibilidad de su adaptación al contexto tanto laboral como el educativo.

De acuerdo con estos autores, la EDFT-1, fue validada por tres (3) psicólogos, expertos en el área de medición, de psicología industrial – organizacional, de salud psicológica y de psicología positiva, generando una primera reestructuración a algunos de los ítems originalmente planteados para adecuarse mejor al español, para ser mucho más fácil de comprender por trabajadores de diferentes niveles educativos, y para asegurar una mayor vinculación semántica entre éstos y las dimensiones específicas del constructo; el cambio sugerido conformó el segundo instrumento (EDFT-2) que dio paso a la segunda fase de validación.

La siguiente fase, supuso la primera aproximación empírica al comportamiento psicométrico de los datos, primero con una muestra multiocupacional de 312 participantes (Millán, D'Aubeterre y Garassini, 2012), y luego con una segunda muestra de 1312 participantes (Millán y D'Aubeterre, 2012), mucho más potente a nivel estadístico pues superó el criterio mínimo de 500 participantes que refieren Prieto y Muñiz (2000:70) como óptimo para estudios de validación de constructo; manteniendo igualmente la heterogeneidad de la muestra gracias a su naturaleza multiocupacional y a

su balanceo en función del sexo (masculino vs., femenino) y del sector ocupacional (público vs., privado) donde laboraban los participantes.

De la EDFT-2 se logró obtener una tercera versión del instrumento (EDFT-3) compuesta por un total de 20 ítems con altos niveles de capacidad discriminativa ($r_{it} > 0.30$) y baja complejidad factorial al no saturar de forma importante en más de un factor o de hacerlo, tenían una justificación teórica para ello, esta nueva estructura cuenta con la adecuación de la consistencia interna del mismo debido a que el valor del coeficiente Alfa de Cronbach (α) superó al criterio mínimo de 0.70 (Prieto y Muñiz, 2000: 71).

Una vez comprobados estos criterios de calidad psicométricos se procedió a un análisis factorial exploratorio el cual arrojó 6 modelos con distribuciones entre 3 y 5 factores, del cual se seleccionó a partir de una evaluación semántica el quinto modelo por ser el más congruente con la estructura teórica de base compuesto por 5 factores como lo describen Millán y D'Aubeterre (2012), estos factores resultantes son:

- Sentido de control sobre el trabajo: Estima el grado en que el trabajador percibe en sí una mayor experticia sobre las tareas que le demandan cotidianamente el trabajo y el grado de control percibido que éste posee sobre dichas tareas que comúnmente desempeña. Este factor supone el componente de balance subjetivo entre los retos y las habilidades.
- Implicación (entrega) sobre la actividad laboral: supone el grado de satisfacción intrínseca que le produce al trabajador el desempeño de su rol laboral por sí mismo, y hacerlo representa su mayor recompensa (carácter autotélico). Este componente, a su vez, guarda una íntima relación teórica con el componente de pasión armoniosa del modelo dual de Valerand (2012), lo cual podría explicar el por qué en estudios anteriores, el flujo como medida general, mantuvo una relación estadística, de tipo significativa, lineal y positiva tanto con el bienestar subjetivo, como con un indicador de pasión armoniosa (Carpentier, Mageau y Vallerand, 2011: 510).
- Sensación de unión entre acción y conciencia al desarrollar el trabajo: Supone el grado en que el trabajador percibe una mayor automatización de su ejecución en el trabajo. Al respecto, Seligman (2012), señala que el aumento de la velocidad en la ejecución de una tarea por parte de un experto, no supone una actuación estereotipada del mismo, sino que más bien le imprime un valor adicional a la calidad de la ejecución, puesto que éste tipo de trabajador, al tener más automatizadas los aspectos más simples del trabajo, es capaz de utilizar el tiempo restante a los aspectos más complicados del desarrollo del mismo ganando precisión efectividad e inclusive belleza y como ejemplo la diferencia en calidad de trabajo en lo que es capaz de hacer un maestro carpintero en 2 horas, de lo que puede hacer un aprendiz en el mismo tiempo.

- Sentido alterado del tiempo: supone la percepción de un mayor grado de distorsión en el paso del tiempo, ya sea ésta más acelerado o más lento, debido a la alta intensidad de focalización atencional que hace el trabajador sobre la tarea que ejecuta. Este factor junto con la alta implicación con la tarea, son los componentes del flujo que autores como Salanova y cols. (2005), del Líbano y cols. (2006) y Castañeda (2010), sugieren como responsables de que el flujo en el trabajo funcione como un posible antecedente de la aparición de estados de adicción al mismo; aunque evidencia empírica presentada por Carpentier, Mageau y Vallerand (2011), revelan que un componente activo de éste estado adictivo como la rumiación (pensamientos nocivos recurrentes), es más factible de suceder con niveles más altos de pasión obsesiva, más no así cuando se encuentra presente un mayor nivel de flujo durante la ejecución de una tarea, en comparación con lo que sí sucede cuando aparecen niveles más elevados de pasión obsesiva.
- Sensación de funcionamiento óptimo: Es el componente que favorece la retroalimentación o feedback personal con la tarea y que asegura que se mantenga el valor significado de la tarea, aun cuando exista un fracaso ocasional al ejecutarla (Csikszentmihalyi, 2009). Supone la percepción que tiene el trabajador de una mayor alineación entre sus objetivos personales y los logros obtenidos en el trabajo; con lo cual se elevan los niveles de bienestar con respecto al trabajo, así como también supone un mayor grado de planificación personal por parte del trabajador de su comportamiento antes y durante la ejecución de la actividad para asegurar así dicha vinculación (Csikszentmihalyi y Csikszentmihalyi, 1998).

Finalmente, si bien Millán y D'Aubeterre (2012), propusieron éste modelo pentafactorial en la EDFT-3, como consecuencia del análisis de la EDFT-2, también es cierto que estadísticamente existían otros 5 modelos factoriales rivales tanto de primer nivel como de segundo nivel (Millán, D'Aubeterre y Garassini, 2012); por ello y como se señaló anteriormente, a continuación se presentan los resultados del análisis factorial confirmatorio (AFC), que somete a prueba el grado de ajuste de cada uno de ellos con respecto a los datos obtenidos en una muestra multiocupacional de 2765 trabajadores venezolanos.

4. METODOLOGÍA

De acuerdo con Hurtado (2010), el presente estudio es de tipo proyectivo dado que su objetivo es el de diseñar o crear propuestas dirigidas a resolver situaciones de carácter práctico en un contexto determinado, siempre que estén sustentados en un proceso de investigación; en éste caso, la identificación de un único modelo factorial (EDFT-3) que asegure el mejor ajuste entre los datos obtenidos en la Escala de Disposición a Fluir en el Trabajo (EDFT) y los 6 modelos factoriales obtenidos durante la fase exploratoria (EDFT-2), lo cual representa una evidencia empírica de su validez de constructo. El diseño utilizado fue de tipo confirmatorio (Prieto y Muñiz, 2000: 70), bajo la

propuesta metodológica de dos fases de Anderson y Gerbin (1988) y la estrategia de modelos rivales de Hair y cols. (1999: 619). El reporte aquí presentado corresponde únicamente a la segunda fase del mismo, puesto que los resultados de la fase exploratoria (EDFT2) fueron descritos por Millán y D'Aubeterre (2012) y Millán, D'Aubeterre y Garassini (2012). Finalmente, la evaluación de los resultados, requirió la aplicación del diagrama de decisión para modelos SEM de Boomsma (2000: 463) y de Hair y cols. (1999: 621).

4.1. PARTICIPANTES

La selección de los participantes se realizó con apoyo logístico de los estudiantes de la asignatura de Psicometría I y II, de la Escuela de Psicología de la Universidad Metropolitana (UNIMET) en Caracas – Venezuela; correspondiente a los períodos lectivos de los años 2011 – 2012; luego que los mismos fuesen entrenados para su aplicación como parte de los lineamientos que mantiene dicha cátedra para la enseñanza de la estandarización de pruebas psicométrica como parte del modelo de aprendizaje por proyectos que posee el Diseño Instruccional (DIUM) de dicha universidad.

El muestreo utilizado fue de tipo incidental (Prieto y Muñiz, 2000: 70); aunque se aseguró que la muestra estuviese estadísticamente balanceada en cuanto a la dependencia administrativa en donde laboraban (público= 44.70%; privado = 46.94%; $\chi^2 = 1.534$; $p=0.215$), mediante el uso de la técnica de control por apareamiento al momento de la selección de los participantes (Arnau, 1978: 156); de manera de maximizar la heterogeneidad de la muestra, aspecto que es de vital importancia en estudios que hacen uso de indicadores basados en correlación (Aron y Aron, 2001: 94). Al no restringirse la selección de los participantes a una única ocupación o profesión en particular, se contó con la presencia de más de 200 profesiones y cargos diferentes, entre los que destacan: personal estratégico (como gerentes y supervisores), profesionales libres (como psicólogos, médicos y abogados), personal administrativo, auxiliar y de apoyo, personal de seguridad, obreros y constructores, vendedores y comerciantes y muchos más, asegurando igualmente una mayor heterogeneidad en la muestra, dado el carácter multiocupacional de la misma.

En total se obtuvo una muestra válida de 2833 participantes provenientes del Distrito Capital de Venezuela; cuya población durante el segundo semestre del año 2011, según datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística de Venezuela (INE, 2012a), supuso un total de población ocupada de 968,785 trabajadores; de los cuales el 55.43% eran hombres y el 44.57% eran mujeres; el 72.76% laboraban dentro del sector formal de empleo, mientras que el restante 27.24% en el sector informal y finalmente el 26.44% labora para el sector público y el 73.56% en el sector privado.

Para verificar la calidad del tamaño de la muestra obtenida tanto por el criterio de significancia, como por el de potencia estadística (Hair y cols., 1999: 8); se calculó el tamaño mínimo requerido a

partir de la información poblacional anterior, considerando tanto la diferencia de proporciones entre los trabajadores del sector público y privado (que fue la variable de control), como un error máximo admisible de estimación del 3% y una confianza del 95%, se obtuvo entonces que la muestra requerida por el criterio de significancia debía ser de al menos 831 participantes.

En cuanto al criterio de potencia, se verificó los estándares internacionales establecidos para los estudios de validación confirmatoria de test psicométricos, que de acuerdo con Prieto y Muñiz (1999: 70) prescribe un tamaño mínimo de 500 participantes; así mismo, se calculó el tamaño mínimo requerido, cuando se asume al Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), como técnica estadística a utilizar, la cual pertenece a la familia de técnicas conocidas como ecuaciones estructurales (SEM); en éste sentido, Hair y cols. (1999: 631) establecen que el tamaño mínimo requerido al utilizar técnicas SEM es de 5 participantes por parámetros a estimar (en éste caso los ítems de la EDFT) siempre y cuando se cumpla con el supuesto de normalidad multivariante; en caso contrario, se requeriría un total de 15 participantes por parámetro. Es así que asumiendo el peor escenario posible, la muestra debería ser de al menos 300 participantes. Por todo lo anterior y dada la naturaleza heterogénea de la muestra, se concluyó que la misma era adecuada para un estudio de validez de constructo confirmatoria.

En términos descriptivos puede señalarse que la muestra estuvo compuesta por 51.82% hombres y 48.07% mujeres (el restante 0.11% no dio cuenta de ésta información). En referencia a su nivel educativo, el 0.64% no culminó la educación primaria, el 2.52% sí lo hizo, el 7.79% culminó sus estudios de bachillerato, el 5.38% era técnico superior universitario, el 19.02% culminó su carrera universitaria y finalmente el 14.67% culminó sus estudios de postgrado (el 49.98% no dio información sobre su nivel de educación).

La edad de los participantes osciló entre los 18 y 86 años, con un promedio de 36.8, una variación del 31.98% y una leve asimetría positiva entorno al promedio ($As=0.55$); lo cual supone que con respecto a la población de origen (INE, 2012b: 13), la edad promedio de la muestra es significativamente superior ($\mu = 31$ años; $\bar{X} = 36.81$ años; $t = 26.032$; $p = 0.000$).

Lo anterior supone en términos vitales (Papalia y Olds, 1998) que el 3.44% eran adolescentes, el 60.93% eran adultos jóvenes, el 31.35% eran adultos medios y el 3.01% eran adultos tardíos (el 1.28% no dio información sobre su edad). Con respecto a su estado civil, el 70.14% no reportó información alguna, mientras que el 14.42% está soltero, el 12.29% casado, el 0.14% vive en unión libre o concubinato, el 2.16% está divorciado y el 0.85% está viudo.

En referencia al nivel socioeconómico (Seijas, 2003), el 43.36% de los participantes no reportó la información requerida para estimarla; el 0.43% pertenece a la clase marginal, el 7.93% pertenece a la clase obrera, el 16.47% a la clase media – baja, el 23.98% a la clase media y el 7.83% a la clase alta.

Con respecto al tipo de contratación, el 3.54% reportó tener una contratación a tiempo determinado, el 12.79% a tiempo indeterminado y el 83.67% no dio cuenta de ésta información. Finalmente, el 83.31% de los participantes no dieron información con respecto a su antigüedad laboral; sin embargo, la distribución registrada en aquellos que hicieron osciló entre los 0.1 y los 40 años de trabajo, con un promedio de 7.51 años y un 94.10% de variabilidad entorno a ella.

4.2. INSTRUMENTOS

Escala Graffar de Estratificación Social. El método Graffar modificado para Venezuela por Méndez-Castellanos (1982) refiere un índice socioeconómico mediante el uso de puntajes asociados a un conjunto de variables, tales como Profesión del Jefe del Hogar, Nivel de Instrucción de la Madre, Principal Fuente de Ingreso y Condiciones de Alojamiento. De acuerdo con Seijas (2003: 79) éste método es el utilizado por la Fundación Centro de Estudios Sobre Crecimiento y Desarrollo de la Población Venezolana (FUNDACREDESA), ente oficial adscrito actualmente al Ministerio del Poder Popular para las Comunas y Protección Social, para sus estudios sociales al igual que lo hace el Banco Central de Venezuela (BCV, 2007). La clasificación mediante el método Graffar determina 5 estratos a saber: Alto (Nivel I), Medio (Nivel II), Medio Bajo (Nivel III), Obrero (Nivel IV) y Marginal (Nivel V). La confiabilidad del instrumento fue realizada por Contasti (1975), y Laxage, Noguera y Méndez (1986); estos últimos utilizaron el método de consistencia interna por correlación inter-ítems obteniendo coeficientes que varían entre los 0.62 y 0.75 puntos. También cuenta con estudios longitudinales que verifican su estabilidad en el tiempo dentro del área metropolitana de Caracas (López y Landaeta-Jiménez, 2003).

Su validación se realizó de acuerdo con Mendoza (2007), en diferentes instancias a saber: a) el análisis de su estructura unifactorial mediante el análisis de componentes principales; b) la estabilidad de dicha segmentación en una muestra de 3,850 personas y c) su correlación con diversas variables antropométricas y clínicas realizadas en diversos estudios del Proyecto Venezuela de FUNDACREDESA. Finalmente, Aguilera (2009), destaca que en la actualidad la FUNDACREDESA tiene el requerimiento de la re-evaluación psicométrica de este método Graffar a fin de actualizar sus indicadores.

Tercera versión de la Disposición a Fluir en el Trabajo (EDFT-3). Como se señaló anteriormente, la EDFT – 1 fue elaborada y corregida por Millán, D'Aubeterre y Garassini desde el año 2010, a partir de los trabajos de Jackson y Marsh (1996); Jackson y Eklund (2002); López (2006) y García, Jiménez, Santos-Rosa, Reina y Cervelló (2008), quienes originalmente estaban dirigidos al ámbito deportivo. Su actualización en la EDFT- 3 fue realizada luego de diversos estudios por parte de

éstos mismos autores a partir del año 2011 (Millán y D'Aubeterre, 2012; Millán, D'Aubeterre y Garassini, 2012).

La EDFT-3, es una prueba psicológica, de aplicación e interpretación accesible a todo personal de las ciencias sociales, de la conducta y del comportamiento; siempre y cuando estén debidamente entrenados y supervisados por un psicólogo que conozca su teoría y el baremo de su corrección. Se compone por un total de 20 ítems, bajo una escala Likert de 5 puntos como formato de respuesta, distribuidos en 5 factores a saber: 1. Sentido de Control, que estima el grado en que percibe una mayor experticia sobre las tareas que demandan cotidianamente el trabajo y el grado de control percibido que éste posee sobre dichas tareas que comúnmente desempeña. 2. Implicación sobre la actividad laboral, supone el grado de satisfacción intrínseca que le produce al trabajador el desempeño de su rol laboral. 3. Sensación de unión entre acción y conciencia, supone el grado en que el trabajador percibe una mayor automatización de su ejecución en el trabajo. 4. Sentido Alterado del Tiempo, supone la percepción de un mayor grado de distorsión en el paso del tiempo, debido a la intensidad de focalización que hace el trabajador sobre la tarea que ejecuta. 5.-) Sensación de funcionamiento óptimo, supone la percepción que tiene el trabajador de una mayor alineación entre sus objetivos personales y los logros obtenidos en el trabajo, gracias a que éste concibe un plan de acción previo y mantiene una constante retroalimentación personal sobre su ejecución.

Estas dimensiones se promedian en un índice general a partir del puntaje estándar (Z : $\mu=0$; $\delta=1$) calculado para cada uno de tales factores en función al baremo establecido por Millán, D'Aubeterre y Garassini (2012), el cual garantiza el supuesto de independencia ($r_{F1F2}=0$) entre los factores (Millán y D'Aubeterre, 2012) y cuya interpretación supone que a medida que aumenta su puntaje en la EDFT-3, el trabajador tendrá una mayor probabilidad a experimentar cotidianamente un estado de Flujo en su trabajo, entendida ésta como aquel estado subjetivo en el cual las personas tienden a estar completamente involucradas en el trabajo y que como consecuencia de ello llegan al extremo de olvidarse del tiempo, la fatiga y todo lo demás excepto la actividad misma (Csikszentmihalyi, 2009; cp., Millán, D'Aubeterre y Garassini, 2012).

Con respecto a su fiabilidad, Millán y D'Aubeterre (2012) reseñan indicadores adecuados de consistencia interna a partir del coeficiente α , tanto a nivel de la escala total ($\alpha = 0.913$), como para cada una de sus dimensiones componentes (que oscilaban entre un α de 0.693 y 0.87). En términos de validez, la EDFT-3 cuenta con dos análisis exploratorios realizados sobre las respuestas de 312 y 1312 participantes (Millán, D'Aubeterre y Garassini, 2012), que revelan la presencia de al menos 6 modelos factoriales plausibles, siendo el modelo pentafactorial, el que Millán y D'Aubeterre (2012) consideran que tiene la mejor coherencia semántica con la teoría del Flujo propuesta por Csikszentmihalyi (2009).

Así mismo, éstos autores señalan la presencia de correlaciones moderadas y significativa ($r= 0.36$) entre la EDFT y la Escala de Bienestar Psicológico (EBP) de Sánchez – Cánovas (2007), cuya validación en Venezuela fue hecha por Millán y D'Aubeterre (2011); puesto que como se señaló anteriormente, en teoría, el Flujo está asociado con el Bienestar. Otros estudios como el de Aponte y Millán (2012), Burger y Rivero (2011), Morchain e Inciarte (2011), Cartolano, Padrón y Rojas (2010) y Morchain y D'Aubeterre (2012); confirman éstos resultados en tres muestras de 202 ($r=0.43$), 127 ($r=0.42$) y 380 ($r=0.61$) trabajadores de diferentes ocupaciones y profesiones, 77 trabajadores del sector de la salud ($r=0.40$) y 100 docentes y cuidadores de niños de primera etapa de educación básica ($r=0.60$) respectivamente.

4.3. PROCEDIMIENTO

Se conformó un cuadernillo de aplicación con los instrumentos antes señalados, junto con una sección donde se registraba la información sociodemográfica de los mismos para fines descriptivos de la muestra. También se anexó una carta de presentación explicativa del propósito del estudio, así como de su utilidad dentro del ámbito psicométrico. Se indicó igualmente las credenciales y la información de contacto del coordinador del estudio, para cualquier contacto. En la carta explicativa también se indicaba: que los datos obtenidos serían confidenciales y que la información se utilizarían únicamente para fines investigativos, respetando en todo momento el anonimato; que el estudio no representaba en sí mismo ningún riesgo para su seguridad e integridad tanto laboral, física o psicológica, que era factible en todo momento el abandono del estudio, en cuyo caso el participante debía destruir el cuadernillo de manera de inutilizarlo. Finalmente, se les indicó a participantes que la entrega o devolución de los instrumentos, era evidencia expresa de su consentimiento a participar en el estudio; gracias a todo lo anterior, se dio cumplimiento con los Artículos 57, 59, 60 del CEPP (1981).

La aplicación contó con el apoyo de los estudiantes de la Escuela de Psicología de la Universidad Metropolitana (Caracas, Venezuela), luego de ser entrenados para tal fin, dando cumplimiento así del Artículo 55 del CEPP (1981). Estos estudiantes contactaron a nivel personal o por medio de distintas instituciones u organizaciones a las personas que cumplían con los criterios de selección descritos en el apartado de participantes, les explicaron las razones del estudio y una vez aceptada su participación, le aplicaron los instrumentos.

La información recolectada fue transcrita en Microsoft Excel 2003 y se analizó tanto con el paquete estadístico PASW Statistics 18 (antiguo SPSS), como con el Lisrel 8.8. La migración de los datos entre cada sistema fue automatizada de manera de mantener la equivalencia entre las bases de datos. Con el paquete estadístico PASW Statistics 18 (antiguo SPSS), se realizó el análisis descriptivo de la muestra, el análisis de confiabilidad por consistencia interna y el análisis de ítems, el cual contempló: la

capacidad discriminativa de cada ítem y la magnitud de la varianza compartida de ese ítem con el resto de ítems de la prueba (comunalidad).

Los seis modelos propuestos fueron: El Modelo 1, el cual se propuso como hipótesis nula (H_0) y que de acuerdo con Millán y D'Aubeterre (2012) y Millán D'Aubeterre y Garassini (2012), supuso un modelo de 5 factores de un solo nivel, distribuido tal como se especifica en la Tabla 1. Este modelo fue especificado a partir del criterio de porcentaje de la varianza explicada superior al 60% de la varianza total de los datos ($S^2_{E(AFE)} > \text{al } 60\%$), descrito por Hair y cols. (1999: 93); así mismo supuso la mayor sustentabilidad teórica en la distribución de los ítems en cada uno de los factores de acuerdo a los componentes y la dinámica del Flujo de Csikszentmihalyi (2009).

El modelo 2, se conformó a partir del criterio de raíz latente o de autovalor mayor a 1 (Hair y cols., 1999: 92) y derivó en una estructura de tres factores, distribuidos de la siguiente manera: Factor 1: p01, p02, p03, p05, p06, p07, p08, p09, p12, p14, p15, p16, p18, p19 y p20; el Factor 2: p11, p17 y el Factor 3: p04, p10 y p13. El modelo 3, se compone por cuatro factores, derivados del criterio de contraste de caída (Hair y cols., 1999: 93) y su distribución fue el siguiente: Factor 1: p01, p06, p07, p08, p09, p15, p16, p18 y p19, Factor 2: p02, p03, p05, p12, p14 y p20, Factor 3: p11 y p17, Factor 4: p04, p10 y p13. Finalmente, todos estos modelos tienen una contrapartida de segundo nivel, por ser la Disposición a Fluir en el Trabajo una sola variable compuesta por tales factores; con lo cual se somete a prueba en éste estudio, si su combinación es ponderada bajo un modelo lineal (modelos de segundo orden), o si supone más bien suponen un simple promedio (modelos de primer orden).

Tabla 1. Tabla de Especificaciones de la EDFT-3

Nº Factor	Nombre Factor	Nº Ítem	Ítem
I	Sensación de funcionamiento óptimo	p05	Siento que soy lo suficientemente capaz para estar a la altura de las dificultades en una situación de trabajo.
		p07	En mi trabajo, estoy consciente de lo bien que lo estoy haciendo
		p08	Mi trabajo es un reto para mí, pero sé que tengo toda la capacidad para superarlo
		p09	Mis objetivos con respecto a mi trabajo, están claramente definidos
		p12	Siento que tengo control total de lo que hago cuando estoy trabajando
		p14	Siento que tengo control sobre mi trabajo.
II	Implicación sobre la actividad laboral	p01	Estar en mi trabajo me hace sentirme muy bien.
		p06	Para mí el trabajo es una experiencia muy valiosa y reconfortante.
		p15	Realmente disfruto haciendo mi trabajo
		p16	Estoy seguro(a) de lo que quiero hacer en mi trabajo
		p18	Mi actuación es para mí un feedback (retroalimentación), de que tan bien hago mi trabajo.
		p19	Me gusta mucho lo que experimento cuando estoy trabajando y me gustaría volverlo a sentir de nuevo.
III	Unión entre acción y conciencia	p11	Hago mi trabajo de forma espontánea y automáticamente
		p17	Hago de forma automática (sin pensarlo mucho), las actividades correctas para resolver los desafíos de mi trabajo
IV	Sentido de Control	p02	No me cuesta poner toda mi atención en lo que estoy haciendo en el trabajo
		p03	Siento un control total de mi cuerpo y mente mientras trabajo
		p20	No es un esfuerzo el mantenerme concentrado en mi trabajo.
V	Sentido Alterado del Tiempo	p04	Pierdo la noción del tiempo durante el trabajo.
		p10	Cuando trabajo, siento como si el tiempo pasara muy rápido.
		p13	Cuando estoy trabajando, el tiempo parece ir más lento o más rápido(cualquiera de las 2 opciones)

La estimación del ajuste de cada uno de los 6 modelos propuestos (3 de primer orden y 3 de segundo orden), se llevó a cabo a partir del método de estimación de distribución libre asintótica [ADF] ya que no se soportó el supuesto de normalidad multivariante al ser tanto el valor absoluto del error de asimetría como de curtosis superior al criterio de 1.96 asumiendo un 95% de confianza ($|\delta_{As}| = 11.32$; $|\delta_{Ku}| = 12.79$), que es método apropiado para cualquier distribución continua y es un contraste robusto utilizado cuando no se cumple el supuesto de normalidad (Batista y Coenders, 2000) y para valorar la calidad de dichos ajustes, se analizó tanto las medidas de ajuste absoluto, como las de ajuste incremental y las de parsimonia (Hair y cols., 1999: 637). La primera de ellas, solo evalúa el ajuste global de cada modelo por separado y por lo tanto solo hace referencia a si el mismo tiene o no un buen ajuste con las varianzas y covarianzas observadas en los datos; por lo tanto, no permite valorar la calidad del ajuste entre los modelos, más allá de si se aceptan o se rechazan; en cambio, las medidas de ajuste incremental, permiten valorar entre los modelos aceptados, el grado de ajuste existente entre ellos, de manera de elegir a aquel que tenga mayor ajuste. Finalmente, las medidas de parsimonia,

permiten conocer si el ajuste obtenido se puede lograr con un menor número de términos, de manera de procurar un modelo más resumido con igual calidad explicativa (Hair y cols., 1999: 683).

5. RESULTADOS

5.1. ANÁLISIS DE ÍTEMS Y CONSISTENCIA INTERNA

Tal como se observa en la Tabla 2, los ítems de la EDFT-3 obtuvieron respuestas a lo largo de toda la escala Likert de 5 puntos; así mismo, mantienen altos niveles de comunalidad, puesto que los mismos oscilan entre los 0.726 hasta los 0.512 puntos (p17 y p20, respectivamente); de acuerdo con Hair y cols., (1999: 101), el valor mínimo esperado es de 0.50 puntos y por lo tanto se puede concluir que todos los ítems tienen una importante proporción de su varianza que puede ser explicada por una estructura factorial obtenida (en éste caso se utiliza al Modelo 1, por ser el modelo planteado como H_0). Así mismo y con respecto a la capacidad discriminativa de los ítems; se calculó el coeficiente ETA entre éstos y el puntaje total del Modelo 1 propuesto como H_0 , el cual osciló entre los 0.34 a los 0.695 puntos, concluyéndose que los mismos son satisfactorios pues se encuentran por encima del criterio de 0.30 puntos y por lo tanto supone que los mismos tienen una alta contribución con la confiabilidad del instrumento (Magnuson, 2005: 237).

La consistencia interna de la EDFT-3 fue estimada a partir del coeficiente Alpha de Cronbach (α) y por lo tanto de acuerdo con los criterios descritos por Prieto y Muñiz (2000: 71), puede determinarse que la misma es excelente ($\alpha = 0.906$), puesto que supera al criterio establecido para ese nivel ($\alpha > 0.85$, siendo éste valor consistente con los estudios previos reportados por Millán y D'Aubeterre (2012). Así mismo, la consistencia interna interfactorial del Modelo 1 (que fue el modelo propuesto como H_0), osciló entre 0.670 (α_{F5}) y 0.842 (α_{F2}), considerándose de acuerdo con los criterios de Prieto y Muñiz (2000:71) como una consistencia que varía entre un nivel adecuado y bueno. Si bien es cierto que podría considerarse que los coeficientes α de los Factores 4 y 5 tienen algunas carencias ($\alpha_{F5}=0.670$; $\alpha_{F4}=0.687$), también es cierto que ésta disminución del coeficiente es esperada por la disminución de ítems que hay dentro de cada factor (Magnuson, 2005), y de todas formas ello no afecta tampoco el valor general de la consistencia interna de la prueba total. En éste sentido, para verificar si la disminución de la consistencia interna responde a una mala ubicación en la estructura factorial propuesta, es que también se realiza ésta comparación en el grado de ajuste del Modelo 1 con respecto a los modelos rivales.

5.2. ESTRUCTURA FACTORIAL Y AJUSTE ENTRE MODELOS:

Al igual que en los estudios anteriores, puede señalarse que es factible considerar la presencia de una estructura factorial subyacente a los datos, puesto que además de lo señalado en la comunidad de los ítems, el valor del determinante de la matriz de correlaciones fue cercano a 0 (Determinante = 0.000), y por lo tanto, se asume que éstos se encuentran linealmente relacionados.

Tabla 2. Análisis de Ítems

Nº de Ítem	Comunalidad : Extracción	Media	Desviación típica	C.V. Media	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	Opción 5	Capacidad Discriminativa del ítem
p01	.599	4.07	.839	20.61%	2.66%	6.13%	7.72%	48.53%	32.87%	.563
p02	.700	4.05	.952	23.51%	0.99%	4.14%	11.62%	47.54%	33.62%	.610
p03	.598	4.11	.843	20.53%	8.50%	18.03%	16.68%	34.57%	20.12%	.628
p04	.692	3.41	1.240	36.42%	0.60%	1.77%	5.60%	44.35%	45.59%	.557
p05	.592	4.36	.725	16.63%	0.57%	2.30%	9.95%	44.56%	40.52%	.560
p06	.615	4.25	.775	18.25%	0.39%	2.13%	8.64%	50.44%	36.31%	.626
p07	.602	4.23	.726	17.18%	0.96%	2.37%	9.53%	42.12%	42.93%	.607
p08	.577	4.26	.804	18.86%	0.71%	3.40%	8.25%	44.99%	40.56%	.534
p09	.528	4.23	.806	19.03%	2.98%	9.53%	18.21%	39.71%	27.49%	.597
p10	.616	3.81	1.045	27.43%	1.84%	10.91%	13.43%	43.64%	28.09%	.674
p11	.654	3.87	1.010	26.14%	0.74%	4.92%	10.87%	49.73%	31.63%	.658
p12	.642	4.09	.833	20.38%	3.12%	8.64%	27.98%	37.65%	20.51%	.687
p13	.621	3.65	1.011	27.70%	0.67%	3.37%	7.33%	53.99%	32.55%	.552
p14	.587	4.17	.760	18.25%	0.71%	2.37%	10.24%	47.40%	37.19%	.674
p15	.691	4.20	.779	18.54%	0.46%	2.37%	8.18%	48.00%	38.89%	.695
p16	.599	4.25	.745	17.53%	2.23%	14.95%	12.79%	43.04%	24.90%	.646
p17	.726	3.75	1.068	28.49%	0.78%	4.14%	15.73%	50.80%	26.46%	.600
p18	.529	4.00	.822	20.55%	1.77%	5.14%	22.03%	44.56%	24.41%	.596
p19	.667	3.86	.911	23.61%	1.35%	6.41%	11.05%	49.31%	29.79%	.639
p20	.512	4.02	.897	22.33%	1.38%	6.55%	11.44%	50.30%	30.32%	.682

Así mismo, la medida de adecuación muestral de Kaiser – Meyer y Olkin (KMO)¹, fue mayor al criterio de 0.50 (KMO = 0.945), por lo que las correlaciones parciales entre los ítems, pueden considerarse lo suficientemente pequeñas como para que las correlaciones entre los pares de ítems de la EDFT-3 pueden ser explicadas por la presencia de nuevas variables latentes o Factores y por último, la significancia (p-valor), de la prueba de esfericidad de Bartlett² fue menor al criterio de 0.05 (p-valor = 0.000), por lo que se rechaza la H₀ de que la matriz de correlaciones entre los ítems es una matriz identidad, revelando nuevamente una evidencia a favor de la existencia de correlaciones significativas entre los ítems.

¹ contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son pequeñas

² índice que evalúa la aplicabilidad del análisis factorial de las variables estudiadas

Tabla 3. Medidas de Ajuste Absoluto

Niveles (AFC)	Modelo	N° de Factores	%		χ^2	p- χ^2	χ^2 / gl	GFI ³	RMSEA ⁴	p-RMSEA ⁵
			Acumulado de $S^2_{E(AFE)}$	gl						
Un nivel	M1	5 Factores	61.736	160	2102.00	0.000	13.14	0.93	0.066	0.000
	M2	4 Factores	57.517	164	2306.19	0.000	14.06	0.92	0.068	0.000
	M3	3 Factores	52.758	148	3241.63	0.000	21.90	0.89	0.086	0.000
Dos niveles	M4	5 Factores	No Aplica	165	2280.87	0.000	13.82	0.93	0.067	0.000
	M5	4 Factores	No Aplica	166	2406.31	0.000	14.50	0.92	0.069	0.000
	M6	3 Factores	No Aplica	167	2819.77	0.000	16.88	0.91	0.075	0.000

Como puede observarse en la Tabla 3, en relación al porcentaje de varianza explicada por los modelos de un solo nivel (AFE), aparece el Modelo 1 propuesto como H_0 , como aquel con mayor explicación (61.736%) y que al igual que en los estudios previos de Millán, D'Aubeterre y Garassini (2012) y Millán y D'Aubeterre (2012), es el que cumple con el criterio de $\% S^2_{E(AFE)} > 60\%$. Igualmente puede observarse en dicha tabla, que éste modelo es el que cumple con todos los criterios de aceptación de las medidas de ajuste absoluto del AFC; puesto que el χ^2 obtenido es el menor del grupo ($\chi^2_{M1}=2102$), al igual que el cociente χ^2/gl ($\chi^2_{M1}/gl_{M1}=13.14$). Otro aspecto que resalta la calidad del Modelo 1 y que comparte también con el Modelo 5, es que ambos son los modelos que tienen el índice GFI más alto ($GFI_{M5} = 0.93$).

Tabla 4. Medidas de Ajuste Incremental

Niveles (AF)	Modelo	N° de Factores	AGFI ⁶	NNFI ⁷	NFI ⁸
Un nivel	M1	5 Factores	0.91	0.97	0.97
	M2	4 Factores	0.90	0.97	0.97
	M3	3 Factores	0.86	0.95	0.96
Dos niveles	M4	5 Factores	0.90	0.97	0.97
	M5	4 Factores	0.90	0.97	0.97
	M6	3 Factores	0.89	0.96	0.96

Igualmente se puede observar en ésta tabla que el Modelo 3, no tiene un buen ajuste con los datos, pues su valor en el índice RMSEA es mayor al criterio de 0.08 ($RMSEA_{M3}=0.086$). En la Tabla 4, referida a las medidas de ajuste incremental, vuelve a confirmarse la información anterior acerca del rechazo del Modelo 3, puesto que el valor de su AGFI es mayor al criterio de 0.90 ($AGFI_{M3}=0.95$) al

³ GFI= Índice de Bondad de Ajuste

⁴ RMSEA= Residuo cuadrático medio

⁵ p-RMSEA=p valor del Residuo cuadrático medio

⁶ AGFI= Medidas de Ajuste Incremental, Índice de Bondad de Ajuste Ajustado

⁷ NNFI= Medidas de Ajuste Incremental, Índice de Bondad de Ajuste No Normado

⁸ NFI= Medidas de Ajuste Incremental, Índice de Ajuste Normado

igual que el Modelo 6 ($AGFI_{M6}=0.96$). Así mismo, si bien el resto de los modelos mantienen puntajes adecuados de ajuste incremental (todos están por encima del criterio de 0.90); el Modelo 1 es el que aparece como aquel con un mayor grado de ajuste a los datos observados, pues sus índices AGFI (0.91), NNFI (0.97) y NFI (0.97) son los más altos, respaldando así la conclusión obtenida con las medidas de ajuste absoluto.

Tabla 5. Medidas de Ajuste de Parsimonia

Niveles (AF)	Modelo	Nº de Factores	PNFI ⁹	PGFI ¹⁰
Un nivel	M1	5 Factores	0.82	0.71
	M2	4 Factores	0.84	0.72
	M3	3 Factores	0.83	0.69
Dos niveles	M4	5 Factores	0.84	0.73
	M5	4 Factores	0.85	0.73
	M6	3 Factores	0.85	0.72

Con respecto a la Tabla 5, no puede establecerse mayor diferencia en cuanto a la parsimonia (Principio metodológico que postula la elección de la hipótesis más sencilla entre varias hipótesis concurrentes) de los modelos rivales, puesto que todos ellos mantienen una similitud estadística con respecto al valor máximo observado para los índices PNFI (0.85) y PGFI (0.73), pues la diferencia observada entre ellos, no supera el límite de los 0.06 o los 0.09 puntos (Hair y cols., 1999: 684).

6. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo el someter a evaluación el grado de ajuste existente entre los 6 modelos propuestos por Millán, D'Aubeterre y Garassini (2012), derivados de estudios previos de corte exploratorio cuyo objetivo era el identificar los modelos factoriales más plausibles para describir la estructura de la Escala de Disposición a Fluir en el Trabajo. De éstos modelos, Millán y D'Aubeterre (2012) propusieron como el explicativo del constructo al Modelo 1; razón por la cual se propuso al mismo como Hipótesis Nula (H_0). El Modelo 1 está compuesto por 5 Factores de un solo nivel; el cual, además de ser respaldado empíricamente por el criterio de explicación de la varianza observada superior al 60%, también cuenta con la mejor relación semántica entre los ítems y los componentes teóricos de la dinámica del Flujo como constructo explicativo de la motivación intrínseca hacia el trabajo (Millán y D'Aubeterre, 2012). En éste sentido, los resultados respaldan ésta hipótesis a favor del Modelo 1 (H_0), dado su mejor desempeño en los indicadores de ajuste absoluto. En el caso de los indicadores de ajuste incremental evaluados, solo se logró rechazar a los Modelos 3 y 6 y en el caso

⁹ PNFI= Medidas de Ajuste de Parsimonia, Índice de Ajuste Normado de Parsimonia

¹⁰ PGFI= Medidas de Ajuste de Parsimonia, Índice de Calidad de Ajuste de Parsimonia

de los indicadores de ajuste de parsimonia, no se encontró ninguna información que diferenciase a los 6 modelos rivales.

En éste sentido, se concluye que la EDFT-3 es una escala confiable y válida para medir la disposición que tiene un trabajador para experimentar cotidianamente un estado de flujo al realizar su labor; entendido ésta como aquel estado subjetivo en el cual las personas tienden a estar completamente involucradas en su trabajo, por la implicación natural que sienten al desarrollarla. Como consecuencia de ello, cuando se posee una alta disposición a fluir en el trabajo, las personas llegan al extremo de olvidarse del tiempo y la fatiga, pues su atención se concentración en la actividad laboral misma.

Por otro lado, debe recordarse que si bien la EDFT-3, es una prueba psicológica catalogada como de aplicación individual y/o colectiva, de interpretación accesible a todo personal de las ciencias sociales y del comportamiento (Artículo 95 – 1 del CEPP), también es cierto que los aplicadores deben estar debidamente entrenados para tal fin y la interpretación de los resultados deben ser supervisada por un psicólogo que conozca tanto la teoría del Flujo, como el baremo de corrección de la EDFT-3, puesto que el cálculo del puntaje final es lo que se conoce como una escala ponderada o compuesta (Hair y cols., 1999: 7), que implica conocer por un lado, la información normativa de cada ítem (ver Tabla 2); específicamente su media (μ) y desviación estándar (δ), pues con ello se podrá estandarizar la respuesta de un trabajador en función a su ubicación con respecto al grupo normativo (Escala Z), para luego determinar el puntaje de dicho trabajador en cada uno de los 5 factores, que implica el conocer la ecuación de regresión específica a utilizar, en especial el valor de los coeficientes betas (β); quienes ponderan el valor relativo de cada ítem en la estimación de cada factor. Finalmente se promedian los puntajes obtenidos en éstos 5 factores para conseguir así el puntaje total del trabajador en la EDFT-3.

Por otro lado, el poseer una escala confiable y válida que mida la Disposición a Fluir en el Trabajo, hace que sea factible el comenzar a indagar algunos problemas de investigación en torno al Flujo en el trabajo, algunos de los cuales son referidos por Salanova y cols., (2005), del Líbano y cols., (2006), Nora (2009) Castañeda (2010) y Millán y D' Aubeterre (2012), específicamente: la estabilidad de dicha estructura factorial en diferentes países y a lo largo del tiempo, los componentes específicos del perfil de personalidad autotélico que inciden directamente en el grado de disposición a fluir en el trabajo, la vinculación que tiene el significado atribuido al trabajo y/o su valor lúdico con el grado de disposición a fluir en el trabajo, el efecto que tiene sobre la disposición a fluir en el trabajo las diferentes características o condiciones organizacionales donde se desempeñe el trabajador; aspecto que es de particular interés para aquellos profesionales de las ciencias sociales interesados en descubrir el camino que debe seguir una organización para posicionarse como una institución autotélica (Csikszentmihalyi, 2007) o positiva (Millán y D' Aubeterre, 2010).

Otro lote de investigaciones interesantes que pueden desarrollarse a partir de ésta validación son aquellas relacionadas con el área de salud psicológica en el trabajo o salud psicológica ocupacional, que no es más que identificar qué factores psicológicos o sociales (entre ellos la disposición a fluir en el trabajo), interactúan entre sí para asegurar precisamente el Bienestar Psicológico de los Trabajadores o que conlleven estados nocivos para la salud, como lo es el estrés, el estrés crónico (burnout) o la adicción psicológica al trabajo (workaholic), lo cual permitirá catalogarlas como factores personales o sociales de protección, promoción o de riesgo de la salud de los trabajadores.

Finalmente, también vale la pena indagar, qué papel juega la disposición a fluir en el trabajo con otros constructos psicológicos propuestos en la literatura, los cuales son de igual naturaleza autotélica como son: la pasión armoniosa y obsesiva (Vallerand, 2012), la autodeterminación y/o el autocontrol (Seligman, 2011). Con todo éste nuevo espectro de posibles investigaciones a desarrollar; gracias en parte a la validación de la EDFT-3; se lograría dar, al menos en el caso particular de Venezuela, un tipo de respuesta específica a la necesidad de investigación N° 343 establecida por el Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación de dicho país, relativa a descubrir qué aspectos sociales, culturales, psicológicos y genéticos están asociados a la salud, en éste caso psicológica del trabajador (MCTI, 2011: 21).

REFERENCIAS

- Aguilera, W. (2009). Evaluación del índice Graffar-Méndez Castellano mediante el uso de técnicas psicométricas en el marco del SENACREDH. *Revista de la Sociedad Médico Quirúrgica del Hospital de Emergencia Pérez de León*, 40(1), 99-101.
- Alonzo, C. (2011). Los distintos enfoques del trabajo humano. En C. Alonzo y Equipo (Dir.). *Cuadernos de psicología del trabajo - Cátedra II* (pp. 53 – 89). Buenos Aires, Argentina: JCE Ediciones.
- Anderson, J. y Gerbin, D. (1988). Structural Equation Modeling in Practice: A Review and Recommended Two-Step Approach. *Psychological Bulletin*, 103 (3): 411 – 423.
- Aponte, E. y Millán, A. (2012). Personalidad y disposición a fluir en el trabajo: ¿Un camino al bienestar psicológico o a la adicción al trabajo? En *Memorias del II Congreso Venezolano de Psicología Positiva*. (p. 30). Universidad Metropolitana, Venezuela: Caracas.
- Aron, A. y Aron, E. (2001). *Estadística para psicología* (2da. ed.). México D. F., México: Prentice Hall.
- Arnau, J. (1979). *Psicología Experimental: Un enfoque metodológico* (1ra reimpr. México D., F., México: Editorial Trillas.
- Banco Central de Venezuela. (2007). III Encuesta Nacional de Presupuestos Familiares. Caracas, Venezuela: Gerencia de Estadísticas Económicas.
- Batista, J. y Coenders, G. (2000). *Modelos de ecuaciones estructurales (modelos para el análisis de relaciones causales)*. La Muralla, S.A. Madrid: España.

- Boomsma, A. (2000). Reporting Analyses of Covariance Structures. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 7(3): 461–483.
- Borsboom, D. (2006). The attack of the psychometricians. *Psychometrika*, 71 (3): 425–440.
- Burger, D. y Rivero, I. (2011). *Rumiación como mediadora de la relación entre la disposición a fluir en el trabajo y el bienestar psicológico en una muestra multiocupacional venezolana*. Trabajo de grado no publicado, Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela.
- Caillois, R. (1958). *Teoría de los juegos*. Biblioteca Breve Seix Barral, Barcelona.
- Carpentier, J., Mageau, G. y Vallerand, R. (2011). Ruminations and Flow: Why Do People with a More Harmonious Passion Experience Higher Well-Being? *Journal of Happiness Study* 13:501–518.
- Cartolano, A., Padrón, J. y Rojas, E. (2010). *Inteligencia Emocional como mediadora de los estados de Flow y Bienestar Percibido en trabajadores del sector de la salud público y privado en Caracas*. Trabajo de grado no publicada, Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela.
- Castañeda, E. (2010). Adicción al trabajo (workaholism). *Patología psicosocial del siglo XXI. Salud de los Trabajadores*, 18 (1), 57 – 66.
- Código de Ética Profesional del Psicólogo. (1981, 28 de Marzo). II Asamblea Nacional Ordinaria de la Federación de Psicólogos de Venezuela.
- Contasti, M. (1975). Graffar-Méndez Castellano. Estructura y validez. En H. Méndez & M. C. Méndez (Eds.), *Sociedad y estratificación: Método Graffar-Méndez Castellano* (pp. 157-174). Caracas, Venezuela: Fundacredesa.
- Csikszentmihalyi, M. (2007). *Fluir (Flow): Una psicología de la felicidad* (12a), Editorial Kairós. Barcelona: España.
- Csikszentmihalyi, M. (2009). El Flujo. En E. Fernández - Abascal (Eds.). *Emociones Positivas* (pp. 181 – 193). Madrid, España: Pirámide.
- Csikszentmihalyi, M. (1998a). *Creatividad: El fluir y la psicología del descubrimiento y la invención*. Barcelona, España: Paidós Ibérica.
- Csikszentmihalyi, M. (1998b). *Aprender a fluir* (2da ed). Barcelona: Kairós
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. New York, Estados Unidos: Harper Perennial.
- Csikszentmihalyi, M. y Csikszentmihalyi, I. (1998). *Experiencia Óptima: Estudios psicológicos del Flujo en la conciencia*. Biblioteca de Psicología Desclée de Brouwer. Bilbao: España.
- Del Líbano, M., Rodríguez, A., Llorens, S., Cifre, E. y Salanova M. (2006). *Adicción al trabajo y flow: una relación conflictiva*. *Riesgo Laboral*, 14, 34-37.
- Duckworth, A. L., y Seligman, M. E. P. (2005). Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychological Science*, 16: 939-944.
- Duckworth, A. L., Tsukayama, E. y Geier, A. (2010). Self-controlled children stay leaner in the transition to adolescence. *Appetite*, 54: 304–308.
- Ferrari, H. (2008). *Salud mental en medicina: Contribución del psicoanálisis al campo de la salud*. Rosario: Argentina, Editorial Corpus.
- García, L. y Rodríguez-Carvajal, C. (2007). Tecnologías Empresariales del Yo: La Construcción de Sujetos Laborales en el Contexto del Trabajo Inmaterial. *Universitas Psychological*. Bogotá: Colombia. 6 (1): 49-58.

- García, T.; Jiménez, R.; Santos-Rosa, J.; Reina, R., y Cervelló E. (2008). Psychometric Properties of the Spanish Version of the Flow State Scale. *The Spanish Journal of Psychology*, 11 (2): 660 – 669.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (1999). *Análisis Multivariante*. Madrid, España: Prentice Hall.
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la Investigación: Guía para la comprensión holística de la ciencia* (4ª ed.). Caracas, Venezuela: Ediciones Quirón.
- Instituto Nacional de Estadísticas (2012a). *Indicadores Sociales de la Fuerza de Trabajo*; 2º semestre 2009 - 2º semestre 2011: Cuadros 01, 02 y 03.- Distrito Capital. Disponible en: http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=103&Itemid=40#
- Instituto Nacional de Estadísticas (2012b). *XIV Censo nacional de población y vivienda: Resultados por Entidad Federal y Municipio del Distrito Capital*. Caracas, Venezuela: Gerencia General de Estadísticas Demográficas y Gerencia de Censo de Población y Vivienda.
- Jackson, S. A., y Eklund, R. C. (2002). Assessing flow in physical activity: The Flow State Scale-2 and Dispositional Flow Scale-2. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 24 (1): 133 – 150.
- Jackson, S. A., y Marsh, H. (1996). Development and validation of a scale to measure optimal experience: The Flow State Scale. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 18 (1): 17 – 35.
- Laxage, G., Noguera, G. y Méndez, H. (1986). Investigación sobre la consistencia de las variables utilizadas en el método Graffar modificado. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 49(1), 105-155.
- Lazarus, R. y Folkman, S. (1986). *Estrés y procesos cognitivos*, Editorial Martínez Roca. Barcelona: España.
- Lazarus, R. (2000). *Estrés y emoción: Manejo e implicaciones en nuestra salud*. Editorial Desclée De Brouwer, Bilbao: España.
- López, M. y Landaeta-Jiménez, M. (2003). La antropometría en el estudio del crecimiento y desarrollo físico: experiencia venezolana. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 9(3), 128-136.
- López, M. (2006). Características y Relaciones de “Flow”, Ansiedad y Estado Emocional con el Rendimiento Deportivo en Deportistas de Élite. Tesis doctoral no publicada, Barcelona, España: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Magnuson D. (2005). *Teoría de los test*. 5ª reimpression. México, D.F., México: Trillas.
- Méndez, C. E. (1998). *Metodología*. McGraw – Hill, Bogotá: Colombia.
- Méndez-Castellano, H. (1982). *Método Graffar modificado para Venezuela: Manual de procedimientos del área de familia*. Caracas, Venezuela: Fundacredesa.
- Mendoza, N. (2007). *Efectos de un programa social sobre el desarrollo social, estilos de vida y calidad de vida, relacionada con la salud en población rural venezolana: Validación transcultural del medida de salud SF-36 en población rural de Venezuela* (Tesis doctoral inédita). Universidad de Alicante, España.
- Millán, A, y D’Aubeterre, M. E. (2010). El empleo y el desarrollo de instituciones positivas: una aproximación desde el marco legal, el contexto organizacional y las investigaciones relacionadas con el bienestar. En C. Camilli y M. E., Garassini (Eds.). *Psicología positiva: Estudios en Venezuela* (pp. 336 – 355). Caracas, Venezuela: Sociedad Venezolana de Psicología Positiva.
- Millán, A. y D’Aubeterre, M. E. (2011). Validación de la Escala de Bienestar Psicológico en una muestra multiocupacional venezolana. *Revista CES Psicología*, 4(2), 52-71.

- Millán, A, y D'Aubeterre, M. E. (2012). Fluir en el trabajo: Un camino hacia el bienestar de los trabajadores. En C. Camilli y M. E., Garassini (Eds.). *La felicidad duradera: Estudios sobre el bienestar en la psicología positiva* (pp. 254 – 274). Caracas, Venezuela: Editorial Alfa.
- Millán, A, D'Aubeterre, M. E. y Garassini, M. E. (2012). Desarrollo y Validación de la Segunda Versión de la Escala de Disposición a Fluir en el Trabajo (EDFT-2) en una Muestra Multiocupacional Venezolana: Análisis Preliminares. En L. Katán (Presidente), *Memorias del VIII Congreso de Investigación y Creación Intelectual de la UNIMET* (pp. 216). Caracas, Venezuela: Universidad Metropolitana.
- Morchain, A. e Inciarte, G. (2011). *Disposición a Fluir en el Trabajo, Burnout, Tipología Cronopsicológica, Turno Laboral y Bienestar Psicológico en una Muestra Multiocupacional de Trabajadores Venezolanos*. Trabajo de grado no publicada, Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela.
- Morchain, B. y D'Aubeterre, M. E. (2012). Disposición a fluir en el trabajo como mediadora entre factores generadores de estrés y el bienestar psicológico de una muestra de docentes de educación inicial del área metropolitana de caracas. En *Memorias del II Congreso Venezolano de Psicología Positiva*. (p. 28). Universidad Metropolitana, Venezuela: Caracas.
- Nora, F. (2009). ¿Se pueden vivir experiencias positivas en el trabajo? El concepto de flow (fluir) en contextos laborales. En *Memorias del 4to Encuentro Iberoamericano de Psicología Positiva: La psicología positiva y sus aplicaciones*. (p. 14). Universidad de Palermo, Argentina: Palermo.
- Papalia, D. y Olds, S. (1998). *Psicología*. Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Pérez – Gil, J. A., Moscoso, S. y Rodríguez, R. (2000). Validez de constructo: el uso de análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. *Psicothema*, 12(2): 442 – 446.
- Ponsoda, V. (2009). Metodología al servicio del psicólogo. *Papeles del Psicólogo*, 31(1): 2-6.
- Prieto, G., y Muñiz, J. (2000). Un modelo para evaluar la calidad de los test utilizados en España. *Papeles del Psicólogo*, 77 (1): 65 – 75.
- Rieznik: (2003). *Acerca de Las formas del Trabajo y la Historia*. Ediciones Biblos, Buenos Aires: Argentina.
- Rísquez, F. (2005). *Conceptos de Psicodinámica*. Monte Ávila Editores Latinoamericana, Caracas: Venezuela.
- Salanova, M., Martínez, I., Cifre E., y Schaufeli, W., (2005). ¿Se pueden vivir experiencias óptimas en el trabajo?: Analizando el Flow en contextos Laborales. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 58 (1): 89 – 100.
- Sánchez – Cánovas, J. (2007). *Manual Escala de Bienestar Psicológico (2ª)*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Schwartz, B. (2004). Maximizing versus satisficing: Happiness is a matter of choice. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83 (5), 1178–1197.
- Seijas, F. (2003). *Investigación electoral: encuestas electorales* (2da. ed.). Caracas, Venezuela: Ediciones del Rectorado - Universidad Central de Venezuela.
- Seligman, M. (2011). *La felicidad que florece: Una nueva concepción visionaria de la felicidad y el bienestar*. Ediciones B, Barcelona: España.
- Seligman, M. y Csikszentmihalyi, M (2000). Positive Psychology: An Introduction. *American Psychologist*, 55 (1): 5 – 14.

Valle, F. (1985). El problema de la validez ecológica. *Estudio de psicología*, 23/24 (1): 135 – 151.

Vallerand, R. (2012). The role of passion in sustainable psychological well-being. *Psychology of Well-Being: Theory, Research and Practice*, 2 (1): 1 – 21.

World Health Organization (1946). Official Records of the World Health Organization N° 2: *Proceedings and Final Acts of the International Health Conference*. Ginebra: Suiza. Recuperado el 18 de Enero de 2001, de http://whqlibdoc.who.int/hist/official_records/2e.pdf

CONFIRMATION OF THE FACTOR STRUCTURE OF THE DISPOSITION TO FLOW AT WORK SCALE

ABSTRACT

This study sought to confirm the psychometric properties of the second version of the Scale of Disposition to Flow at Work (EDFT-2), described by Millán & D'Aubeterre (2012), which were presented by Millán, D'Aubeterre & Garassini (2012) at the Eighth Congress of Research and Intellectual Creation UNIMET. The flow can be considered as a psychological state in which people are involved in a specific task level ignore other areas or states in which you are (in this case labor), being closely related to motivation and personal enjoyment (Csikszentmihalyi, 1997) and it is part of the delivery component of the PERMA model Psychological well-being (Seligman, 2011). Confirmatory stage is very important because it allows minimizing the error or uncertainty factor confirmatory bias and simulating the character statistically causal factors on test responses. It confirms the presence of the five-factor model class after 6 rule out alternative models identified during the validation of the EDFT-2, as proposed by D'Aubeterre Millán (2012), from the theoretical structure of the model Flow Csikszentmihalyi (2009).

Keywords: *Flow; Scale of disposition to flow at work; Test Reliability; Test Validity.*

ANTHONY C. MILLÁN DE LANGE

Universidad Metropolitana / Universidad Simón Bolívar
anmillan@unimet.edu.ve / 09-86989@usb.ve

Formación académica: Lic. Psicología de la Universidad Central de Venezuela, Caracas. Lic. Educación de la Universidad Central de Venezuela, Caracas. Mgt. Psicología de la Universidad Simón Bolívar, Caracas. Doctorado Interdisciplinario de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Simón Bolívar, Caracas (En desarrollo). Cargo actual: docente categoría asociado del dpto., de Ciencias Del Comportamiento - Escuela De Psicología, Universidad Metropolitana, Caracas - Venezuela. Investigador acreditado por el MCTI y el ONCTI como PEII clase A. Áreas de especialización e investigación: psicología de la salud y salud psicológica ocupacional, desarrollo y validación de pruebas psicométricas, análisis de datos y análisis del comportamiento del consumidor. Premios y reconocimientos: 2^{do} lugar en los premios de reconocimiento a la producción intelectual de la UNIMET (2011-2012), mención especial como investigador novel en la producción de actividades de investigación y creación intelectual de la UNIMET (2008-2009, 2009-2010, 2010-2011 y 2011-2012). Reconocimiento a la labor docente y asesoramiento de trabajo final de grado de la Escuela de Psicología de la UNIMET (2009). Reconocimiento al mérito como preparador de la Escuela de Educación de la UCV: Cátedra de Métodos Cuantitativos (2003 y 2004).

MARÍA EUGENIA D'AUBETERRE LÓPEZ

Universidad Metropolitana
mdaubeterre@unimet.edu.ve

Formación académica: Lic. Psicología de la Universidad Central de Venezuela, Caracas. Distinción Magna Cum Laude en la Lic. Educación de la Universidad Central de Venezuela, Caracas. Especialista en Análisis de Datos en Ciencias Sociales de la Universidad Central de Venezuela, Caracas. Mgt. Psicología de la Universidad Simón Bolívar, Caracas. Cargo actual: docente categoría asociado del dpto., de Ciencias Del Comportamiento - Escuela De Psicología, Universidad Metropolitana, Caracas - Venezuela. Investigador acreditado por el MCTI y el ONCTI como PEII clase A. Áreas de especialización e investigación: psicología de la salud y salud psicológica ocupacional, desarrollo y validación de pruebas psicométricas, análisis de datos y análisis del comportamiento del consumidor. Premios y reconocimientos: 3^{er} lugar en los premios de reconocimiento a la producción intelectual de la UNIMET (2011 – 2012). Premio al mérito académico en el área de innovación educativa de la

UNIMET (2010 – 2011). Premio al mérito estudiantil mención rendimiento académico (2003 y 2004). Reconocimiento al mérito como preparador de la escuela de educación de la UCV: Cátedra de Métodos Cuantitativos (2003).

INCIDENCIA DE DENGUE EN SITUACIÓN DE LLUVIAS EXTREMAS, REGIÓN CENTRAL DE VENEZUELA. AÑOS 2009 Y 2010

VIDAL SÁEZ SÁEZ

RESUMEN

*Los años 2009 y 2010 se presentaron extremos en los registros de las lluvias, el primero muy seco y el segundo muy húmedo. Por otra parte, el dengue es una enfermedad transmitida por la picadura de mosquitos (*Aedes aegypti*), sus casos se han incrementado en los últimos años, y alcanzó una incidencia considerable en los años 2009 y 2010, tanto en Venezuela como en la región central del país: estados Aragua, Distrito Capital y Miranda. Se planteó como objetivo de trabajo relacionar las condiciones de lluvia de los años 2009 y 2010 con la incidencia del dengue en la región central. Se estudian las condiciones en que se presentaron las lluvias por medio de revisión de las diferencias porcentuales y comparación con valores históricos; se revisan las series de casos de dengue, se estima y comparan las incidencias de la enfermedad; finalmente se estiman los tipos de servicio de abastecimiento de agua en la región. Se concluye que la posibilidad de regularidad de los servicios del agua más la alternabilidad en que ocurren las lluvias y las actividades del hombre representan variables en la incidencia de la enfermedad en ese periodo.*

Palabras clave: Lluvia; dengue; incidencia; población; servicio.

1. PRESENTACIÓN

Se ha establecido que las condiciones ambientales lluvia y temperatura del aire como variables que determinan el desenvolvimiento de los organismos (Aranda, 1994; *Panamerican Health Organization: PAHO*, 2009), tales como la población de insectos o mosquitos, en este caso los llamados de manera común zancudos (*Aedes aegypti*); actúan como vectores de enfermedades (Moreno, 2012; PAHO, 2009; Sáez-Sáez 2006a, 2006b), y ejemplo de ello, la ocurrencia de casos de dengue y sus diversos niveles de incidencia en los centros poblados, como uno de los amplios espacios donde suele presentarse la enfermedad. También se debe destacar que una particularidad en la ecología del mosquito, es que una parte de las fases de desarrollo del insecto ocurre en cuerpos de agua, que por lo general, deben ser limpias (Aranda, 1994). Un medio o reservorio muy eficaz para su presencia es el agua potable o de lluvia almacenada, por lo que en algunas ocasiones se tenga una alta incidencia de dengue en los centros poblados y urbanos, donde abundan diversas formas de acumular agua potable o de lluvia que se convierten en criaderos o reservorios de los mosquitos.

Estudios basados en análisis estadísticos matemáticos permiten señalar que se pudieran explicar hasta un poco más del 30 % de la relación de los casos de la enfermedad con la lluvia y/o temperatura del aire (Moreno, 2013; Organización Mundial de la Salud: OMS, 2012; Sáez-Sáez *et al.*, 2009; Sáez-Sáez, 2006a; 2006b), es decir, es una alta proporción para explicar la

ocurrencia que representa un cuadro epidemiológico por dengue. Por otra parte, hay otras variables que se deben considerar para comprender la dinámica compleja que establece la epidemiología del dengue, entre ellas, el estado de los servicios a la población, tales como la fortaleza de atención de los centros de salud, la recolección de los desperdicios, la frecuencia del abastecimiento de agua potable a la población (Organización Panamericana de Salud: OPS, 2011), y por supuesto, la susceptibilidad de los individuos a ser afectada por la enfermedad (Aranda, 1994; PAHO, 2009), por tanto, es necesario señalar ante el cuadro descrito que la vinculación entre la enfermedad, el mosquito y el hombre es de suma complejidad. A esta situación de ocurrencia de los casos de dengue se le incorporan otros elementos, que en los últimos años han tomado peso, como el cambio climático (Organización Mundial de la Salud: OMS, 2012; IPCC en español: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2012), y el cuestionamiento a los lineamientos actuales de las políticas públicas establecidas para la ordenación del territorio relacionadas a la visión global de los riesgos y la salud en la población (Meleán, 2012).

A propósito de la situación antes descrita, en Venezuela, los años 2009 y 2010 se presentaron como momentos muy relevantes que señalan la importancia de las lluvias (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología: INAMEH, 2012; Hernández, 2011) y de otros elementos antrópicos que determinaron en la ocurrencia de dengue en el país. Por una parte, los registros de precipitaciones del 2009 indicaron un año seco al comparar los valores observados con las series históricas; así también, los registros de dengue de ese año señalaban que a nivel nacional los casos y su incidencia en la población eran mayores que en el 2008 (Ministerio del Poder Popular de la Salud: MPPS, 2012). En tanto, las precipitaciones del año 2010 fueron muy superiores a lo normal, se consideró lluvioso al comparar con los registros históricos. A su vez, los registros de dengue para el país señalaron que los casos y su incidencia en la población fue la más alta que se tenga en anuarios oficiales, con valores que casi duplicaron los registros epidemiológicos del año 2009, que de hecho ya eran considerables en los años anteriores inmediatos, lo que permitiría afirmar una tendencia que describe un incremento de afectados en ese período (MPPS, 2009; Ministerio de Salud y Desarrollo Social: MSDS, 2006).

Durante estos años 2009 y 2010, e incluso anteriores a ellos, se ha visto esta situación como un hecho epidemiológico (MPPS, 2012), y a diferencia de otras enfermedades que afectan a la población acá intervienen variables ambientales de un lado y del otro la actividad del hombre, por tanto, comprender la relación entre lluvias y dengue, así como las variantes que se pueden derivar es de importancia con el fin de conocer la amplitud del hecho y considerar las medidas posteriores al respecto; en este caso, el trabajo aborda estas inquietudes en un espacio geográfico particular, se delimitó al contexto de la región Central de Venezuela, en vista de que la realización de un estudio a nivel nacional requeriría una presentación más extensa de datos y

análisis. Es así que en la región Central del país, los registros oficiales de los casos apuntan para los años 2009 (más de 16000 personas) y 2010 (más de 35000 infectados), se observó un repunte considerable de las cifras de dengue, cuando el año 2008 en la misma región se presentaron 6230 casos (MPPS, 2012). El espacio geográfico, a considerar, corresponde al Distrito Capital y los estados Miranda y Aragua; que concentra una alta proporción de la población del país (24,4%, según cifras del Instituto Nacional de Estadísticas: INE, 2012).

Debe existir una dinámica para que la enfermedad persista en altos valores de ocurrencia, casos e incidencia en la población venezolana y en el área seleccionada y, en particular, dos condiciones ambientales contrarias, es decir, y en este caso, un año seco y un año lluvioso. La primera cuestión que vincula con las situaciones descritas, es ¿cómo demostrar la condición de lluvias extremas (año seco y año lluvioso) en el país en los años 2009 y 2010? ¿Por qué el año 2009, que en términos comparativos fue seco, presentó registros de casos e incidencia de dengue mayor que otros años anteriores inmediatos? ¿Qué ocurrió en el 2010, lapso muy lluvioso, para que se presentara como el año de mayor registro de casos e incidencia de dengue en Venezuela? ¿Qué factor puede estar acompañando a estas situaciones ambientales, que favorezca al vector que transmite el dengue, y haya sido una situación que impulsó la ocurrencia de los casos e incidencia de la enfermedad en la población? La literatura señala que mayor precipitación mayor debería ser la posibilidad de ocurrencia de casos de dengue (Aranda, 1994; Sáez, 2006a; PAHO, 2012; OMS, 2012; Moreno, 2013).

Se plantea entonces como objetivo de trabajo relacionar las condiciones de lluvia de los años 2009 y 2010 con la incidencia del dengue en la región central, Venezuela. Es así que, si las lluvias favorecen la presencia del mosquito, y está demostrado ecológicamente que condiciones extremas atentan sobre los niveles de supervivencia de estos organismos (Moreno, 2013; Sáez, 2006b), tal como en los años 2009 y 2010 en los que el comportamiento de las precipitaciones presentaron una condición muy alejada a lo normal, entonces se tiene que bajo este contexto la enfermedad o casos observados se expresaron de manera particular en este período.

2. METODOLOGÍA EMPLEADA

El período de estudio o muestra comprende dos años: 2009 y 2010. Acá se consideran como variables los valores de la incidencia de la enfermedad, la lluvia mensual (representada en diferencias porcentuales) y los valores de índice de oscilación del sur, estudio que consideró la región Central de Venezuela. Para contextualizar estas series fue necesario compararlos con el comportamiento de registros del país y valores históricos de manera de entender la magnitud de las diferencias, en el espacio y el tiempo, a continuación se esquematiza los procedimientos empleados.

Datos básicos. Se emplearon los registros de total de población del país y de los estados que forman la región Central, tomados del censo del 2011 (INE, 2012) y de sus proyecciones. Se emplearon los registros de casos de dengue, semanales a nivel nacional y de los estados de la región Central suministrados por el MPPS (2012), de los años 2009 y 2010; también se usaron registros de la enfermedad de varios años anteriores a las fechas mencionadas, con el objeto de hacer un análisis comparativo, información suministrada MSDS (2006). Con respecto a la variable lluvia se tomaron los cálculos, hechos por el INAMEH (2012) y Hernández (2011), referidos al porcentaje de diferencia mensual de las precipitaciones de los años 2009 y 2010. Del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN, 2011) se usaron los mapas con la espacialización de registros mensuales promedio de lluvias del país, estimados con el período 1968-1984 que sirvieron de indicativo al momento de evaluar comparativamente con los años en estudio. Se emplearon registros mensuales del índice de oscilación del sur (IOS), pertenecientes a la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), correspondiente al Bloque 3,4 del Océano Pacífico de los años 2008, 2009 y 2010, para determinar su intensidad, variable macroclimática que actúa en el comportamiento de las lluvias en Venezuela (Martelo, 2003; Cárdenas, 2002), y por supuesto en la región; además, estos valores se utilizaron con el fin de comparar por medio de correlación la incidencia de dengue en la región central.

Análisis empleados. Dado que son varias las situaciones a identificar y luego a caracterizar, es necesario mencionar los métodos de análisis empleados para comprender el papel de cada variable, y posteriormente, hacer una evaluación en conjunto y así obtener una configuración en el contexto de la epidemia de dengue desde el punto de vista ambiental, en 2009 y 2010, en la región Central. Previo al cálculo de la incidencia se caracterizan los casos de dengue para el período en cuestión, registrados en Venezuela; se compararon con series observadas en un lapso mayor con el objeto de hacer una aproximación de la magnitud de la epidemia.

Estimación de la incidencia. Es un indicador que permite determinar la proporción de infectados por la enfermedad. Su ventaja está en que permite comparar valores en el tiempo y en espacio. Un análisis basado en casos no es recomendable cuando se evalúa entre un momento y otro, así tampoco cuando se comparan casos entre grupos de población de diferentes tamaños. Se estimó este indicador para observar su comportamiento en los años seleccionados, y luego compararla con Índice de Oscilación del Sur (IOS) por medio de correlación simple. Se estimó la incidencia de la enfermedad para Venezuela y para la región, para cada caso su cálculo fue como se expresa a continuación:

$$\text{Incidencia mensual} = \frac{\text{número de casos mensuales}}{\text{Número total de habitantes}} \times 10000 \text{ habitantes} \quad (1)$$

Una vez estimada la incidencia mensual para la región Central se caracterizan sus resultados para cada año y luego se compara con la incidencia estimada para Venezuela para el mismo período

En cuanto a las lluvias se caracterizaron a partir de las diferencias proporcionales mensuales de los registros de los años 2009 y 2010. Los registros de lluvia mensual para el país y para la región Central no son de fácil acceso, pero para este estudio se empleo como registro oficial de la precipitación su diferencia proporcional. Esta estimación fue hecha por el INAMEH (2012) y Hernández (2011), de la Gerencia de Servicios Hidrometeorológicos. Este índice es muy útil si se conoce el valor histórico de una serie, permite su comparación, y por tanto, su evaluación. Estos valores fueron calculados para estaciones meteorológicas pilotos, y luego sus resultados fueron espacializados para Venezuela, a partir de esta información cartográfica, se calcularon los rangos de diferencias porcentuales por mes para la región central, y sus resultados se resumieron en una tabla para los años 2009 y 2010. Por otra parte, según Martelo (2003) las diferencias del 10% no son estadísticamente significativas en la variación de los registros de lluvias mensuales. Finalmente, la estimación se hizo bajo la siguiente formulación:

$$\text{Diferencia porcentual} = \frac{(\text{Pp obs} - \text{Pp prom mens})}{\text{Pp prom mens}} * 100\% \quad (2)$$

en donde: Pp obs: precipitación observada o registrada en los meses de los años 2009 y 2010; y, Pp prom mens: precipitación promedio mensual.

Índice de Oscilación del Sur (IOS). Representa las diferencias o desviaciones de la temperatura superficial del agua en el océano Pacífico, también se hace referencia a esas observaciones como anomalías; las series son suministradas por el NOAA (2012) y fueron empleados los registros mensuales. Se considera una variable macroclimática, ya que afecta en buena medida, según su intensidad, el patrón de las lluvias en nuestro país (Martelo 2003, Cárdenas *et al.*, 2002), tal como se conoce con otras variables microclimáticas del Atlántico y el Caribe. Para este estudio se emplearon las series de registros correspondientes al Bloque 3,4 del Pacífico Ecuatorial- cuyas coordenadas geográficas son de 5° de L. N. a los 5° de L. S. y de los 120 a 170° de L. O.- ya que es el espacio más relacionado a nuestra latitud venezolana. La información se expresa en grados centígrados (°C), y se estima como se indica a continuación:

$$\text{IOS} = \text{temp. observ} - \text{temp hist} \quad (3)$$

en donde: temp. observ es la temperatura observada y temp. hist es la temperatura histórica, ambas correspondientes a la superficie a nivel del mar.

Una vez colectada la información se comparan los registros con rangos de valores que definen su intensidad (Cárdenas, 2002), de manera que, los valores se agrupan y permiten caracterizar la anomalía y relacionarla, posteriormente, con otras variables de estudio.

Relación entre IOS y la incidencia mensual de dengue en la región Central. A través de correlación simple se estimó la acción del IOS -condición catalogada de variable macroclimática- con respecto a la incidencia del dengue, esto permitiría señalar, en alguna medida, cómo el IOS definiría el contexto en que se desarrolla la enfermedad. Se trabajó con este indicador como equivalente de la condición ambiental, es decir, de la lluvia, y tal como se menciona más adelante es una variable macroclimática que afecta el patrón de las lluvias en Venezuela, y por su puesto en la región Central; se demostró la relación del IOS y el patrón de las lluvias en los años 2009 y 2010 fue alta. Entonces, su interés radica en la medida que la intensidad del IOS sea mayor o menor, como variable equivalente de la lluvia, se espera una respuesta en la incidencia del dengue. Por tanto, y en primer lugar, se caracterizan los valores a través de una comparación gráfica el IOS para los años 2009 y 2010, se incluye el 2008 con el objeto de reconocer el comportamiento previo de las seguidilla de valores, posteriormente por correlación simple con la incidencia de la enfermedad, donde los valores últimos están supeditados a la variación del IOS. La estimación se realiza bajo la siguiente formulación:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) * (y_i - \bar{y})}{S_x * S_y} \quad (4)$$

en donde: r representa la correlación simple, x representa los valores de la serie independiente (IOS), y valores de incidencia, y S las desviaciones estándar correspondientes a cada serie.

La correlación se hace para cada año, es decir para 2009 y 2010, y luego se hacen las interpretaciones correspondientes.

Finalmente, como componente adicional para el estudio que lleva a apreciar la vinculación entre la enfermedad y las lluvias, están las actividades del hombre, entre ellas, se ha considerado la forma de abastecerse de agua para el consumo humano; de aquí derivan potenciales reservorios, dado que el mosquito requiere estos cuerpos de agua para asegurar su supervivencia (Aranda, 1984; PAHO, 2009; OPS, 2011). Es así, y para el caso, que se hace una revisión de la proporción del tipo de los servicios de abastecimiento de agua potable en la región Central del país, información suministrado por el INE (2012), y se hace referencia al comportamiento posible que la frecuencia del servicio de agua en la población para los años 2009 y 2010.

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 EL ÁREA DE ESTUDIO

Corresponde a la región Central de Venezuela, se conforma de los estados Miranda, Aragua y Distrito Capital. Posee una superficie de 15397 km², equivalente al 1,68% de la superficie del país; cuenta con una población de más de 6800000 habitantes (INE, 2012), los cuales se distribuyen en numerosas ciudades, medianos centro poblados y áreas rurales; destacan entre ellas la capital del país, Caracas, y las ciudades de Los Teques y Maracay. Geográficamente, se caracteriza por presentar una gran diversidad de paisajes geográficos: montañas, colinas y valles. Es atravesada por la Cordillera de la Costa, al norte y al sur por la Cordillera del Interior. Se emplazan entre estas cordilleras el valle de Caracas, Maracay, La Victoria y Los Teques, y otros centros poblados. Presenta una amplia diferencia de alturas, con espacios que hacen costa con el Mar Caribe al norte y este de la región. La distribución de la población se caracteriza por concentrarse hacia estos valles donde se desarrolla una vigorosa actividad (MARN, 1983).

3.2 LA SALUD EN LA POBLACIÓN

El dengue es una enfermedad aguda y vírica de tipo febril, transmitida por la picadura de un mosquito que representa el vector, su nombre científico es *Aedes aegypti*. Esta enfermedad ha constituido una de las afecciones de salud pública de mayor distribución a escala mundial (OPS, 2011; Aranda, 1994). La ocurrencia de casos como dengue tiene causas multifactoriales tal como se ha mencionado (Orihuela, 2008a; Orihuela 2008b; Oletta, 2008; IPCC, 2007; PAHO, 2012, OMS, 2012), entre ellas, y una de mayor peso, es la condición del clima. En los espacios tropicales las condiciones de temperatura del aire y las lluvias permiten la presencia permanente de insectos que trasmite la enfermedad (PAHO, 2012; Sáez, 2006a; Aranda, 1994). Según registros oficiales, se ha observado un incremento del número de personas afectadas por dengue en las últimas décadas en Venezuela y en América (PAHO, 2012, MPPS, 2011; MSDS, 2006; Orihuela, 2008a; Orihuela 2008b). Para configurar la magnitud de este incremento observado en los años 2009 y 2010, se tiene que, según el MSDS (2006) en un aparte que hacen de sus publicaciones donde señalan que entre el período de 1965 a 1984, es decir en 20 años, se registraron 19471 casos de dengue en el país, aquí se revela la diferencia temporal de los acumulados de esta enfermedad cuando se compara a lo señalado en la tabla 1.

En la tabla 1, se aprecia la distribución temporal de los casos de dengue en el país desde el año 1985 hasta el año 2012, en primer lugar, se tiene que ocurren diversas situaciones en períodos irregulares, y se señalan a continuación. Se observa como desde inicio de los años 1990 hay un salto cuantitativo de casos, y desde el 2000, y en adelante, las cifras sugieren un incremento que deja muy por debajo a lo ocurrido en períodos anteriores. Se aprecia que entre

1985 y 1989, los casos no llegaban a tres dígitos (excepto el último), incluso en años anteriores a estos registros los casos solían ser muy bajos o conservaban esta tendencia. Entre los años de 1990 y 1994, los datos revelaron un incremento con registros que variaban en los 10000 afectados por año. Desde 1997, y en adelante, el número de casos no han descendido hasta la fecha a menos de 20000 infectados por año. Para el resto del período, se aprecia en los años 2001, 2007 y 2010 amplios registros de casos que sobrepasaron las 80000 personas infectadas por el virus.

Tabla 1. Distribución del número de casos de dengue y malaria en Venezuela. Período 1985-2012

Año	Casos	Año	Casos
1985	2	1999	26652
1986	0	2000	21105
1987	57	2001	83125
1988	12	2002	38454
1989	4025	2003	26984
1990	10962	2004	30641
1991	6559	2005	42199
1992	2707	2006	41893
1993	9059	2007	80031
1994	15046	2008	48048
1995	32280	2009	65869
1996	9282	2010	124191
1997	33717	2011	31591
1998	37586	2012	49044

Fuente: MPPS, 2013; MSDS, 2006

En la figura 1, se observa la incidencia anual (casos/población x 10000 hab.) de dengue registrados en Venezuela, entre los años 1985 y 2012, esta distribución nos permite contextualizar con los valores de los años de interés de este trabajo. La incidencia actúa como indicador, y revela que desde el año 2000 se presenta un cambio en comportamiento de la incidencia, es decir, los registros presentan una tendencia al incremento anual de la enfermedad. En la tabla 2 se presentan los valores de casos e incidencia de dengue por mes en la región central y para el país para los años 2009 y 2010. Al observar el número de casos se puede determinar cómo ha sido el cambio en el tiempo para la región central, a partir del año 2009. En cuanto a los casos, se tiene que a partir de julio-agosto de este año 2009 la diferencia cuantitativa pasa de tres cifras para junio a cuatro y el máximo se observó en noviembre.

Al cotejar con la temporada de lluvias medias (INAMEH, 2013; Hernández, 2011; MARN, 2001) se tiene que para finales de 2009 (a partir de octubre) disminuyen las precipitaciones al norte del país y se establece un período transicional a seco. Pero se demuestra más adelante que las lluvias mensuales durante este período estuvieron por debajo a los registros históricos (INAMEH, 2012). En cuanto a la incidencia, se observa que hasta el mes de julio, uno de cada

10000 habitantes había sido infectado por dengue, pero la proporción cambia, y en septiembre se ha multiplicado por seis, valores que estaban por encima a la incidencia mensual nacional.

Para el año 2010 se mantiene la tendencia al incremento del número de casos en los dos primeros trimestres, período en que la región central, y en general para el país, es temporada seca hasta abril-mayo. Luego de julio a septiembre se presentan los mayores registros de casos de dengue para los años (tabla 2), momento que coincide con el comienzo y establecimiento de la temporada de lluvias en el país pero con la diferencia que los montos y duraciones registrados estuvieron muy por encima a la serie promedio o histórica, tal como se describirá mas adelante.

Desde el punto de vista de lo que ocurre en la incidencia, se aprecia que la proporción se duplica o más los primeros cinco meses, al comparar con el año 2009, donde llega a un máximo de siete personas infectadas por cada 10000/hab, en los meses de julio a septiembre. Resultados que están por encima de la incidencia mensual nacional (tabla 2), lo que revela lo difícil del momento epidemiológico vivido en la región, y en el país, en el año 2010.

3.3 LAS PRECIPITACIONES EN LA REGIÓN CENTRAL

En general, las lluvias en el país se caracterizan por presentar dos estaciones: una lluviosa que varía su inicio entre los meses de abril-mayo y se prolonga hasta octubre-noviembre; y una temporada menos lluviosa a seca, que ocurre en los meses restantes del año (INAMEH, 2012; MARN, 2001). En término promedio, en la región central precipitan entre menos de 600 mm hacia la costa, se incrementa en casi toda el área entre 800 a 1600mm, valores que pueden sobrepasar los 2200mm al oeste de la región, en el estado Miranda, específicamente en la subregión de Barlovento (MARN, 2001).

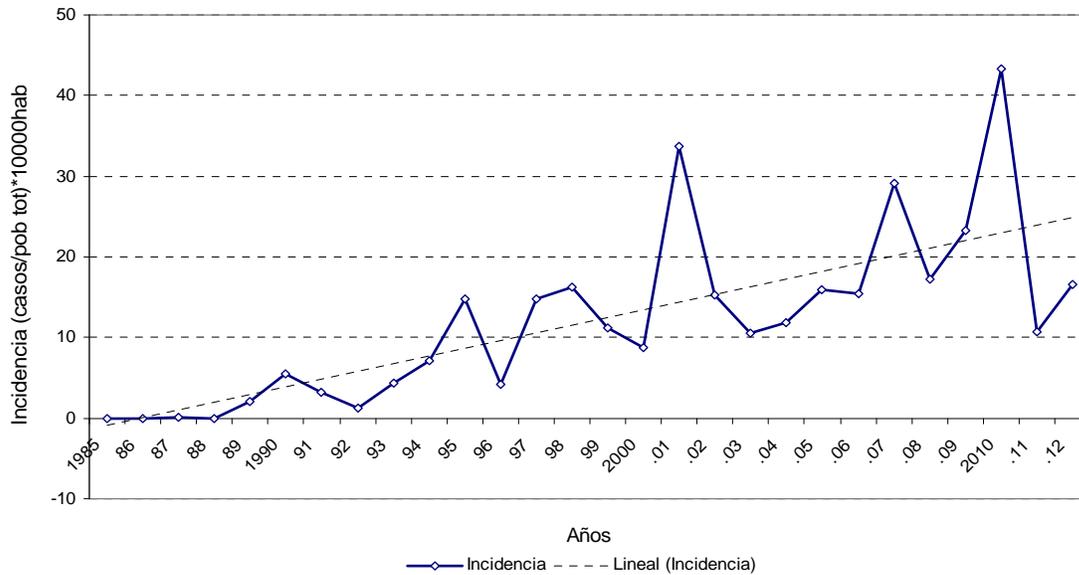


Figura 1. Distribución temporal de la incidencia de dengue en Venezuela. Período 1985-2012
Fuente: MPPS, 2013; MSDS, 2006; INE, 2013

Dada la complejidad y dificultad para disponer de los registros mensuales de las lluvias de los años 2009 y 2010, se tomaron en equivalencia las diferencias proporcionales estimadas para Venezuela, según Hernández (2011). Esos cálculos fueron hechos a partir de la información básica manejada por la red hidrometeorológica que dispone el Instituto de Hidrología y Meteorología. En la tabla 3, se presenta el rango de variación estimada de las diferencias proporcionales mensuales para los años 2009 y 2010 correspondiente a la región central de Venezuela; lo primero que se puede destacar de las estimaciones hechas es que los registros señalan que las diferencias proporcionales del año 2009 fueron todas negativas, y en otros términos, sugieren que las lluvias estuvieron por debajo del promedio, situación que permaneció hasta el primer trimestre del año 2010, luego en este año y hasta el final los valores fueron positivos, por tanto, las lluvias ocurridas estuvieron por encima a los señalado por las series históricas. Al evaluar cada año, se tiene, que en el 2009 y durante el primer trimestre, las lluvias ocurridas estuvieron entre lo normal a un poco húmedo, es decir, en término promedio, los registros son muy bajos a nulos, tal como se espera se comporten las precipitaciones en el área y en ese momento del año.

También las proporciones señaladas sugieren que ocurrieron algunas precipitaciones aisladas en la región. Según, el MARN (2001), las lluvias promedio durante esos meses deberían variar entre 5 a 20mm, suele llegar a más de 80mm en un pequeño núcleo al oeste de la región (Barlovento, espacio calificado de húmedo a muy húmedo). El mes más seco históricamente es marzo, para la temporada de sequía en la región central.

Luego se tiene, en la misma tabla 3, que las lluvias en la región para los meses restantes presentaron una constante diferencia proporcional negativa, que en algunos sectores de la

región llegó a ser hasta -100%, ello pudo verificarse en los meses de abril, octubre y diciembre del año 2009, y sugiere que se debe haber presentado un déficit muy fuerte de humedad en el medio.

De ser así, según el MARN (2001), y como caso de ejemplo se tienen que las lluvias promedio en el mes de octubre presentan registros que van de 100 a 120mm, en la parte central y este de la región, menos de 80mm en la costa y un poco por encima de 140mm, en el área de Barlovento, al oeste de la región. Ello significa, según las estimaciones, con las diferencias proporcionales que los valores que pudieran haber ocurrido en esos meses de abril a diciembre, representaban en la práctica la mitad de los registros históricos. En la figura 2, y con el objeto de corroborar los resultados, se representa la distribución espacial de las diferencias proporcionales de las lluvias observadas, para julio y agosto, normalmente son los meses de mayor precipitación, con respecto a las series históricas para el país y la región central.

El año 2010, y con relación al comportamiento de las lluvias, se presentó que el primer trimestre fue similar al patrón ocurrido en la mayor parte del 2009, es decir, se observaron diferencias negativas proporcionales; aunque en algunos sectores al oeste y norte del área las estimaciones señalaban una situación contraria, es decir, las lluvias ocurridas fueron un poco más elevadas a lo normal. Pero en cualquier caso, representan los meses más secos del año, y los valores medios en esos sectores son montos bajos, y al ser sobrepasados entre el 25 y el 50% (meses de febrero y marzo), tal como se demuestran en la tabla 3, aún siguen señalando un periodo seco, a excepción de los valores observados para la subregión de Barlovento; aquí ello pudo haber representado un exceso de humedad dada la diferencia proporcional y en comparación con los valores medios mensuales que registra la subregión.

Tabla 2. Números de casos, incidencia de dengue en la región central y Venezuela. Años 2009-2010

Meses	REGION CENTRAL				VENEZUELA				Índice de Oscilación del Sur (IOS)	
	Casos 2009	Casos 2010	Incidencia 2009	Incidencia 2010	Casos 2009	Casos 2010	Incidencia 2009	Incidencia 2010	2009	2010
Enero	670	1941	1	3	5379	7651	2	3	-1,03	1,50
Febrero	479	1619	1	2	3509	5295	1	2	-0,68	1,22
Marzo	331	1419	1	2	3049	6553	1	2	-0,55	1,08
Abril	455	1825	1	3	2841	7360	1	3	-0,27	0,59
Mayo	350	3440	1	5	2443	9788	1	3	0,18	-0,17
Junio	354	3726	1	6	2724	13591	1	5	0,47	-0,65
Julio	825	4945	1	7	3956	13988	1	5	0,72	-1,13
Agosto	1152	4638	2	7	4884	13920	2	5	0,71	-1,32
Septiembre	2036	4547	3	7	7214	14125	3	5	0,75	-1,65
Octubre	3616	2551	5	4	8955	9927	3	3	0,94	-1,68
Noviembre	3855	2751	6	4	11507	10560	4	4	1,54	-1,58
Diciembre	2082	1637	3	2	5988	7346	2	3	1,72	-1,62
Total	16195	35119	24	51	65869	124191	22	42		

Tabla 3. Variación porcentual (%) de las lluvias observadas, años 2009 y 2010.
Región Central. Venezuela

Año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
2009	--	150 / 300	0 / 150	-100 / -75	-75 / -50	-75 / 0	-70 / -50	-75 / -25	-75 / -25	-100 / -50	-75 / -25	-100 / -25
2010	-100 / -75	25 / -75	50 / -50	50 / 100	50 / 100	25 / 50	-25 / 50	0 / 50	0 / 50	-25 / 100	400 / 600	0 / 150

Fuente: Hernández, 2011

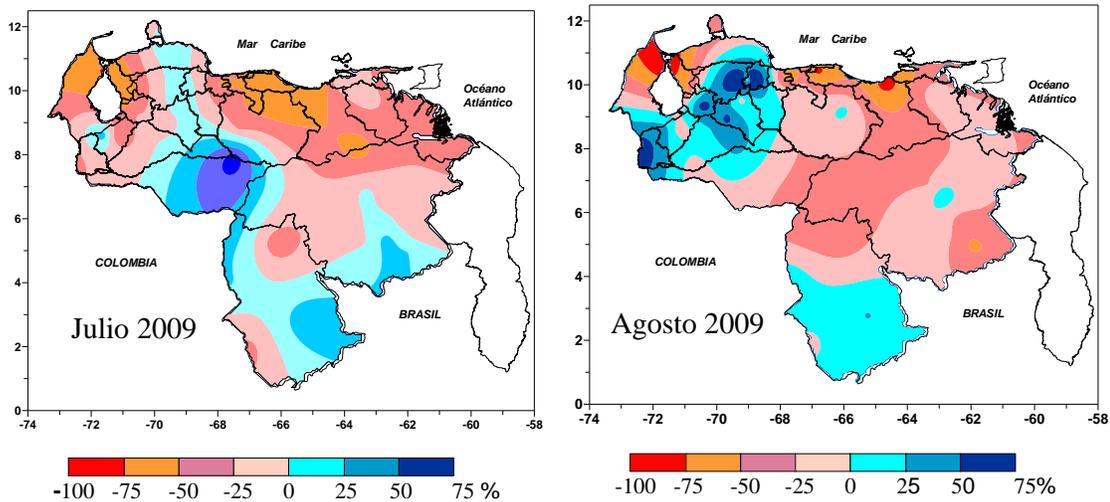


Figura 2. Distribución espacio temporal de las diferencias proporcionales de las lluvias en los meses de julio y agosto. Año 2009. Venezuela

Fuente: Hernández (2011); INAMEH (2012)

A partir del mes de abril de 2010, las lluvias empezaron en su momento (MARN, 2001) pero los montos y la frecuencia ocurrida en adelante hace que las diferencias proporcionales fueran muy superiores al ser comparadas con las series históricas; las estimaciones señalan que estaban entre un 50 al 100%, incluso las mayores diferencias se apreciaron en el mes de noviembre cuando las lluvias estuvieron entre cuatro a seis veces por encima de los valores normales. Por lo general, en la temporada de lluvias, los excesos de agua se hacen frecuentes y según los registros de la tabla 3, los eventos se magnificaron incluso hasta el último trimestre del año, que por lo general, ya debería haber culminado la temporada de lluvias en la región Central, norte y occidente del país.

En la figura 3, y con el objeto de soportar la mencionado, se representa la distribución espacial de las diferencias proporcionales de las lluvias observadas con respecto a las series históricas para el país y la región Central. Mayo se tiene como momento de inicio y establecimiento de las lluvias en buena parte del país, y según registros del INAMEH (2012) y estimaciones de Hernández (2011), las precipitaciones ya eran superiores a lo normal en casi toda Venezuela, en particular al centro y oriente del país. También, en la figura 3, se representó noviembre, que suele ser ya un mes seco o transicional, y se aprecia que prácticamente llovía en

casi todo el país con altas diferencias proporcionales y los mayores índices al centro de Venezuela, en particular, en la región de Barlovento, estado Miranda.

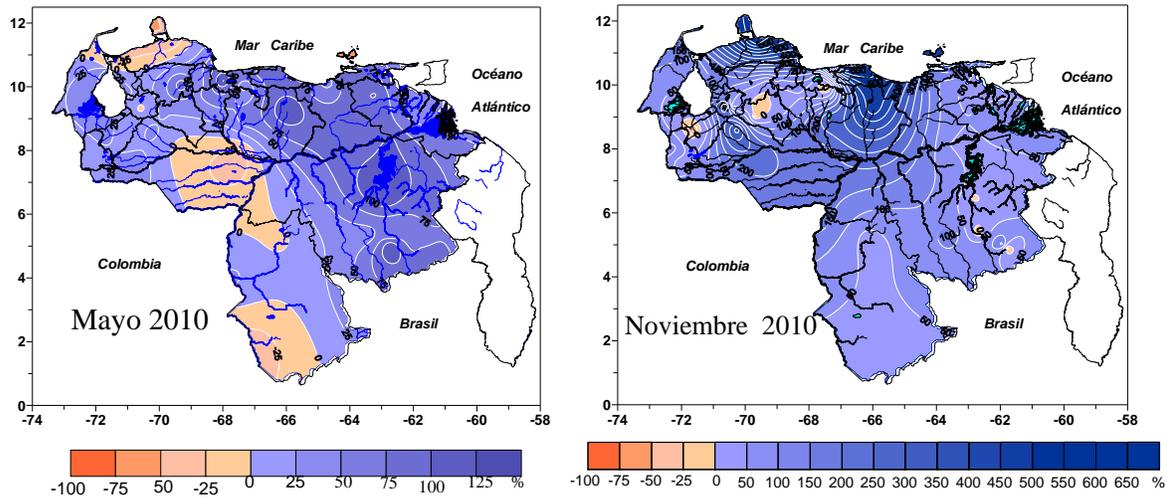


Figura 3. Distribución espacio temporal de las diferencias proporcionales de las lluvias en los meses de mayo y noviembre. Año 2010. Venezuela
Fuente: Hernández (2011); INAMEH (2012)

3.4. ÍNDICE DE OSCILACIÓN DEL SUR (IOS)

Las lluvias en Venezuela están determinadas en gran medida por la Zona de Convergencia Intertropical y es la que define la temporada seca y lluviosa (MARN, 2001; INAMEH, 2012). Estas pueden ser alteradas por variables macroclimáticas, tal como lo confirman Cárdenas (2002) y Martelo (2003), entre ellas se encuentra *El Niño-Oscilación del Sur* (ENSO). Este evento se caracteriza por el calentamiento y enfriamiento anómalo de la superficie del agua en el océano Pacífico. Cuando ocurre tiene sus consecuencias sobre el sistema climático en América del Sur, el resto de América y áreas costeras de Asia, en donde los regímenes de lluvias se alteran y se expresa en áreas con excesos de precipitaciones, y en contraparte, otros espacios geográficos se presentan con fuertes déficits (OMM, 2011; IPCC, 2012). En esta oportunidad se presentó un evento moderado a intenso de *El Niño* en el año 2009 y seguido, de manera inmediata, por una *Niña* en el año 2010 (IPCC, 2012) con sus consecuencias adversas. En esa orientación estudios en nuestro país (Martelo, 2003; Cárdenas, 2002) señalan que, y dependiendo de la intensidad que se presente *El Niño*, se aprecia una disminución de las precipitaciones en Venezuela, la cual puede ser diferenciada entre las diferentes regiones; situación contraria cuando se presenta un evento *La Niña*.

Una de las mediciones de esta anomalía en el océano Pacífico se hace a través del registro de las desviaciones de los valores de la temperatura superficial del agua en el océano, se denomina *Índice de Oscilación del Sur* (IOS). Las observaciones se realizan en varios bloques

diferenciados en el océano. Para este trabajo se empleó el IOS perteneciente al espacio geográfico 3.4 (5° N-5° S; 170°-120° W), en el Pacífico. Por otra parte, estos valores tienen umbrales de intensidad y de allí la categorización, tal como se indica en la tabla 4 a continuación, según Cárdenas *et al.*, (2002):

Tabla 4. Intensidad de ENOS (El Niño/Oscilación del Sur) en la región 3.4 del Pacífico Ecuatorial

Intensidad del evento	SSTA 3.4
Neutro	< 0,64
Débil	0.65 - 1.00
Moderado	1,00 - 1,50
Fuerte	> 1,51

Fuente: Cárdenas *et al.*, 2002

El valor del signo caracteriza el tipo de evento, los positivos identifican a *El Niño* y los registros negativos *La Niña*. En la figura 4, se aprecian los valores mensuales de los desvíos de la temperatura superficial del agua para los años 2008 al 2010, se toman unos meses antes para comprender el comportamiento de la *seguidilla* que describen los desvíos de la temperatura superficial del agua. Al interpretar los datos allí señalados, se observa que, en el año 2009, hasta el mes de junio los registros eran neutros en sus desvíos, situación que ocurría desde el primer semestre del 2008; luego de julio a octubre pasa a un evento débil, después el índice cambió de moderado a fuerte en un mes, y desde noviembre de 2009 hasta febrero de 2010 se mantiene esa condición, es decir, un evento *El Niño* de moderado a fuerte. Es necesario indicar, que a su vez en esos mismos meses, se presentó una sequía severa en casi todo el país, la temporada de lluvia fue muy afectada, y esta situación se observó en la región Central del país, igual que en toda Venezuela; la situación de sequía extrema fue de tal magnitud que llevó a tomar medidas, entre ellas, disminuir los aportes de agua desde los sistemas de abastecimiento para el consumo humano, ya que la generación hidroeléctrica fue sensiblemente afectada. Como otra consecuencia, fue que durante meses se aplicó un racionamiento de electricidad, en algunas regiones de Venezuela las tarifas eléctricas fueron incrementadas y, aún así, ocurrieron apagones en buena parte del país, derivando en la afectación de la producción agrícola, y otros problemas en las actividades económicas, ello se expresó en una alteración de las condiciones de vida de la población, como el mencionado racionamiento del agua para el consumo (González, 2010; INAMEH, 2012; El Universal, 2011; Suite101.net, 2011; Ocando, 2009).

Luego, en el año 2010 el océano Pacífico se enfría rápidamente entre marzo y mayo (NOAA, 2012). Normalmente este proceso suele durar algunos meses, y no necesariamente se convierte en una situación de enfriamiento extremo, los valores pueden ser neutros e incluso llevaría a

otro evento *El Niño* (OMM, 2011; IPCC, 2012). Pero en esta oportunidad, los valores de las anomalías cambian de registros positivos a negativos, en casi dos meses (abril-mayo), dio paso a un evento *La Niña*, en donde de junio a julio, se transforma de débil a moderada; luego en septiembre de 2010, se incrementó la intensidad de las anomalías donde llegó a la categoría de fuerte, y continua así por el resto del año. Como consecuencia, su acción incidió en el régimen de las lluvias en el país. Las precipitaciones, en el último trimestre de ese año 2010 –fin de la temporada de humedad en término promedio y comienzo del período seco– los registros superaban de manera holgada los valores medios mensuales, en proporciones que llegaban a ser dos y tres veces mayor de lo normal en algunas regiones, mientras que en la región central de Venezuela, las diferencias proporcionales estaban entre el 50 a más del 100%, ocasionalmente (tabla 3).

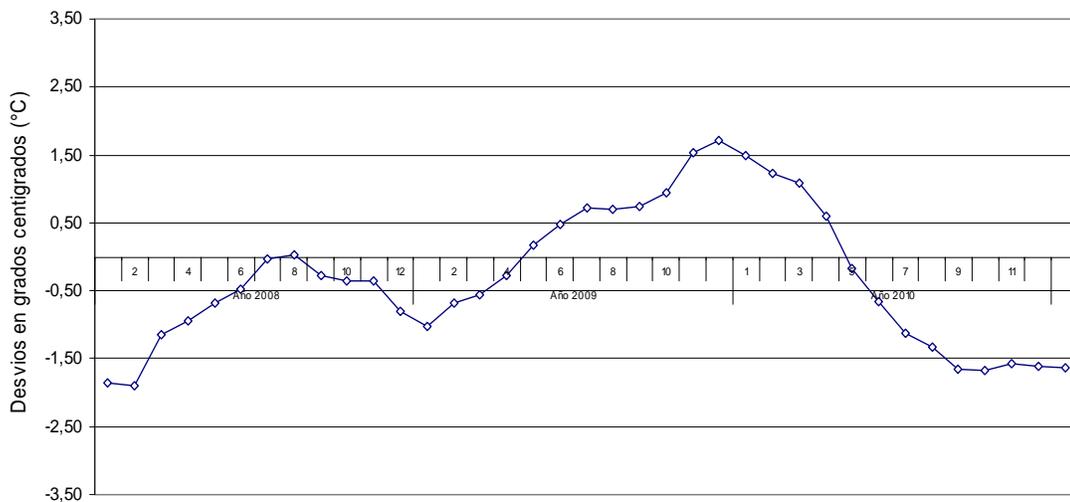


Figura 4. Valores de desviación de la temperatura superficial del agua en el Pacífico (3,4). Años 2008-2010

Fuente: NOAA, 2012

Por otra parte, se debe mencionar que la ocurrencia del *ENSO* durante los años 2009 y 2010 tuvo una acción directa y severa en lluvias y sequías en América del Sur, en particular, con las precipitaciones ocurridas en Colombia y Bolivia, las sequías en Brasil e invierno severo en Chile (Jovel, 2006; El Universal, 2011), situaciones meteorológicas que en Venezuela se tradujeron en desastres. En 2010, y en particular en el segundo semestre, la frecuencia de las lluvias y de los montos afectó la dinámica del desempeño de las comunidades, se observaron con frecuencia la alteración en los servicios a la población (transporte y circulación), interrupción en la prestación de servicios de redes (electricidad, abastecimiento de aguas y comunicaciones), por otra parte, se presentaron daños por inundación en áreas de producción agrícola, así como frecuentes inundaciones, deslaves y desbordamientos en áreas de centros

urbanos, en algunos casos lamentables, la ocurrencia de estos desastres fueron acompañados con pérdidas de vidas (El Nacional, 2011; González, 2010;) y, con ello, otras de las consecuencias de la condición climática fue favorecer del incremento de registros extremos en incidencias de enfermedades (dengue y malaria fueron unas de ellas; MPPS, 2012).

3.5 RELACIÓN ENTRE IOS Y LA INCIDENCIA MENSUAL DE DENGUE EN LA REGIÓN CENTRAL

En la figura 4, se aprecian los valores del IOS para la región 3,4 del Pacífico Ecuatorial y su distribución mensual para los años 2009 y 2010 e igualmente se incluye el año 2008, el cual hace un preámbulo al comportamiento de la variable en cuestión. Los valores señalaban que la intensidad presentaba una seguidilla errática de valores negativos y categorizados de neutros casi todo ese año 2008. Luego, se aprecia que desde enero del 2009, y en adelante, los valores se incrementan o se hace cada mes más calido al anterior, y entre abril a mayo se invierte las desviaciones de la temperatura superficial del agua en el Pacífico, se hacen positivos pero con categoría de intensidad de neutro, luego entre el mes de mayo a junio los desvíos señalan un evento *El Niño* de moderado a fuerte para el resto del año 2009.

Luego al categorizar el IOS para el año 2010, se tiene que hay una regularidad en el comportamiento de los registros en el primer trimestre (*Niño* con intensidad moderada), luego se observaron dos meses con valores neutros, y a partir del mes de mayo se invierten las anomalías (valores negativos), los datos señalan el comienzo de una *Niña*, con intensidad débil a moderada hasta el mes de agosto, y en el último cuatrimestre los valores señalan una intensidad fuerte del evento.

El análisis de correlación simple se estableció como marco de indagación, como aproximación para caracterizar la vinculación entre la ocurrencia de incidencia de dengue con la intensidad de IOS, es una propuesta para señalar como bajo la acción de esta variable macroclimática se puede relacionar con la enfermedad, y particularmente los años 2009 y 2010; se desprende entonces de esta situación, que en períodos donde el *ENSO* es extremo, sea por evento *El Niño* o *La Niña*, existe la posibilidad que será una condición para que presente la ocurrencia de altos valores de incidencia de dengue (Sáez-Sáez *et al.*, 2009) y los argumentos que sustentan esta afirmación son descritos más adelante.

En la tabla 2 se observan los valores del IOS y la incidencia de cada año; en el primer caso (2009), los registros describen una tendencia positiva, es decir, en la medida en que más llovía (en este año considerado seco) mayor era la posibilidad que se incrementará la incidencia de dengue en la población. Para el año 2010, se aprecia en la tabla una aparente dispersión de la información, al compararse, no queda claro algún patrón, aunque la tendencia pareciera ser inversa, es decir, en la medida que más precipitaba la incidencia disminuía, ante estas situaciones se requirió hacer una mayor evaluación entre los elementos en cuestión.

Fue así que se confrontaron los coeficiente de correlación hecha entre la incidencia de la enfermedad de cada año en cuestión y el IOS con los valores críticos para coeficientes de correlación (Snedecor y Cochram, 1988), se consideró un nivel de error $\alpha = 5\%$, con 10 grados de libertad (g.l.), y el valor tabulado de r_{tab} fue $\pm 0,567$, es decir, que cualquier valor del coeficiente de correlación menor a este umbral no es estadísticamente significativo. Los resultados fueron los siguientes:

En el año 2009

$$r_{2009} = 0,716 \quad r^2_{2009} = 0,513; \quad r_{tab} = 0,567; \alpha = 5\%; 10 \text{ g.l}$$

En el año 2010

$$r_{2010} = -0,568 \quad r^2_{2010} = 0,320; \quad r_{tab} = 0,567; \alpha = 5\%; 10 \text{ g.l}$$

Según los resultados, ambos coeficientes son estadísticamente significativos y llama la atención es que los signos fueron contrarios entre los años en cuestión, a partir de aquí cada caso fue analizado en su contexto para comprender lo ocurrido en cada año y resaltar la complejidad que representa esta relación entre las variables en estudio. En primer lugar, ante los resultados encontrados, se hace necesario mencionar algunos argumentos, y es que existen otro conjunto de elementos que permitan dar un orientación más amplia ante lo ocurrido entre las lluvias (en este caso representado por el IOS) y la incidencia de la enfermedad (acá equivale a la población anofelina expuesta a las condiciones ambientales), y entre ellos, considerar la ecología de los mosquitos, también hay que agregar las actividades de las personas en su cotidianidad (Aranda, 1994), ya que tienen una peso particular en los resultados, pero lamentablemente no se tienen las suficientes evidencias (registros, datos) para permitir concretar respuestas firmes al respecto y menos para que sean objeto de una evaluación cuantitativa.

En el año 2009, la correlación fue positiva y la variación explicada fue del 51,3%, es decir, y desde el punto de vista estadístico pareciera que más de la mitad de la incidencia de la enfermedad observada en la población tiene su causa por el comportamiento de los altos valores del IOS en ese año que actuaron sobre las lluvias en la región Central; es necesario reiterar, en este punto, la comparación hecha entre las variables mencionadas para hacer el análisis la incidencia mensual de la enfermedad y los valores del IOS. Se mencionó al inicio del trabajo que el patrón de las lluvias en Venezuela puede estar afectada por variables microclimáticas diversas (Martelo, 2003; Cárdenas, 2002), y en estos dos años el fenómeno *El Niño* y *La Niña* tuvieron un efecto directo sobre las precipitaciones observadas; por otra parte, se insiste en que registros de lluvia no se disponen de manera suficiente que cubra a todo nuestro territorio para esos dos años, de manera que no se tienen valores para analizar la variable directa que es la lluvia con la incidencia del dengue, pero los valores de IOS que categorizan *El Niño* y *La Niña*

representa un índice muy apropiado para el período de estudio, y bien sirven como equivalente de la lluvia para este caso, además y como elemento de gran importancia cubren espacialmente el área de estudio; ésta experiencia, se ha puesto práctica en otras circunstancias en el país y han dado respuesta satisfactoria (Sáez-Sáez, 2006a; Sáez-Sáez *et al.*, 2009)

Ante el resultado encontrado en este año, se configura una situación en que a medida en que las precipitaciones se incrementaban, en un período en que las lluvias estaban afectadas (disminuidas) por un evento *El Niño*, también aumentaban los casos de dengue y con ellos la incidencia. Acá es bueno aclarar como complemento de información, que a mediados y finales de ese año, las lluvias estaban por debajo de lo normal, y entre otras consecuencias, los racionamientos de agua para el consumo a la población era un rigor, como medida para asegurar reservas para el consumo o por fallas en el abastecimiento a la población (INAMEH, 2012; El Universal, 2011; Suite101.net, 2011; Ocando, 2009). Esto obligó a las personas a resguardar agua, y muy probablemente muchos de estos puntos se convirtieron en reservorios en los centros poblados; también, como elemento a considerar, el año 2008 tuvo registros moderados de incidencia, y ello permite señalar que había una población anofelina portadora de la enfermedad que aseguraría lo denominado como la continuidad de la situación epidémica (Aranda, 1994).

En el año 2010, dada la relación que presentan los valores, se determinó que la correlación estimada está cerca del valor crítico, ya al comparar los registros de la tabla 2 se apreció un comportamiento que sugería una dispersión, a pesar de ello, se tiene en los resultados de la correlación que indica una relación inversa, y que además es estadísticamente significativa, con una variación que explica el 32% de los casos observados; se puede desprender de esto, en una interpretación literal, que a medida que se incrementaban las lluvias los casos de dengue y su incidencia disminuían; pero hay que tener cuidado en está aseveración, ya que descalificaría a la variable IOS o bien la lluvia, como elemento vinculante. Por tanto, hay que observar qué ocurre detrás de esta situación, en primer lugar, es necesario señalar desde el punto de vista ecológico existen argumentos que permiten explicar lo ocurrido, y fue que hubo un exceso de una condición ambiental (aquí se está refiriendo a la lluvia), y según la literatura una variable que este por encima o por debajo por un tiempo determinado, (se conoce como nicho ecológico; Begon *et al.*, 1999) afecta a los individuos de una población. Esto queda demostrado cuando las larvas del insecto perteneciente al género *Aedes*, en su ciclo de vida ante los excesos de humedad, a causa de las lluvias inciden de forma negativa en su población a través del arrastre de huevos o larvas a espacios no favorables, interrumpiendo así su ciclo de vida (Moreno, 2013), esta situación es la que se observó en el segundo semestre del año 2010, y se explica a continuación. Previamente, durante mayo, junio y julio en la medida que llovía las condiciones del medio permitieron desarrollar de manera óptima los reservorios, pero en los meses

siguientes no; las lluvias constantes y de alto monto afectarían la estabilidad de los reservorios naturales tradicionales, los llevaría a rebosarse y las láminas de agua arrastrarían huevos y larvas del mosquito, en las frecuentes corrientes que se formaban en estos cuerpos de agua.

Pero por otra parte, igual la población humana pudo haber jugado un papel importante en su propia afectación (PAHO, 2009; OMS, 2012), en particular, en el último cuatrimestre del año 2010, y se razona a continuación. Esta irregular situación climática representada en un fuerte exceso de humedad, o sea, lluvias prolongadas en el tiempo, con relativos altos montos incluso ya en la temporada seca a finales de año 2010, hizo que el evento se transformara en tragedia para los grupos humanos emplazados en numerosos espacios urbanos y rurales. Decenas de centros poblados fueron inundados, infraestructura, servicios de electricidad y abastecimiento de agua fueron afectados e interrumpidos durante días y semanas o incluso fueron destruidos por los arrastres o deslaves (El Nacional, 2011; González, 2010; INAMEH, 2012) incluso meses después se habilitó al presidente de la república para que tomara medidas extraordinarias para atender a los afectados. A su vez, las lluvias obligaron a la movilización de miles de personas que perdieron sus viviendas y fueron llevados a refugios, también llevó el abandono de áreas amenazadas o inundadas, y en estos casos a falta de abastecimiento sistemático por tubería, la contingencia llevó a la conformación de nuevos reservorios como posibles espacios favorables (agua para el consumo), este mecanismo de abastecimiento a la población, debe haber permitido asegurar la presencia de la población anofelina, y por supuesto, la continuidad epidémica a partir de los niveles de incidencia del año 2009, ello hacía vulnerable a la población.

También, y en contraparte en 2010, los reservorios de agua de lluvia se deben haber multiplicado dentro y fuera de las viviendas, como quizás nunca antes en años anteriores había ocurrido en estos centros poblados de la región central, esto debe haber favorecido evidentemente el crecimiento de la población anofelina, y con ello, la incidencia de la enfermedad. 2010 tiene la más alta incidencia de la enfermedad en Venezuela (42 personas/10000 hab), y los valores de la región central estuvieron por encima del promedio nacional (51/10000 hab) (tabla 2). En este caso, año 2010, aún cuando las precipitaciones eran superiores a lo normal, las fallas de abastecimiento de agua en su servicio a la población seguían ocurriendo e igual obliga a su almacenamiento y, en esta ocasión, la presencia casi continua durante semanas de reservorios naturales en los centros poblados, sostenidos por las frecuentes precipitaciones, actuaron como medio que facilitó el incremento de la población anofelina, en una situación en que la casuística de la enfermedad era favorable para mantener la incidencia e incluso aumentarla, que fue lo ocurrido en ese año.

3.6 SERVICIO BÁSICO: ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA REGIÓN CENTRAL DE VENEZUELA

El dengue es una enfermedad que se vincula a la actividad del hombre y son diversas las vías para que se mantenga la relación; una de ellas es el manejo inadecuado del abastecimiento de agua para el consumo humano, acción que se transforma en un medio favorable para el desarrollo de la larva del mosquito (OPS 2011; 2008). Las posibilidades de incremento de casos de infectados aumentan en la medida en que se improvisan nuevas formas de almacenar agua para el consumo o bien se conformen reservorios en el medio urbano o natural como producto de las lluvias, lo que facilita la reproducción de mosquitos portadores de la enfermedad (PAHO; 2009; Orihuela, 2008a; Orihuela 2008b). Por tanto, en los espacios donde se emplazan los grupos humanos, al aumentar las reservas de almacenamiento de agua en condiciones improvisadas o no bien resguardada, que a su vez complementan el abastecimiento directo por tuberías o atenúan la frecuencia irregular del servicio, se crea una variable de importancia en el escenario epidémico, ya que favorecería la prevalencia e incremento de la población anofelina.

A partir de este supuesto, y en vista de las modalidades existentes de abastecimiento de servicios de agua potable que tenemos en nuestro país y de las cuales se surte la población, en la tabla 5, se mencionan las formas de satisfacer esta necesidad de consumo en las entidades que se emplazan en la región. Aun cuando el abastecimiento de agua sea por tubería, la frecuencia con la que se preste el servicio es vital, ya que mientras más irregular sea, el almacenamiento se hace presente. Ello se hace más evidente en las modalidades restantes que se observan en el cuadro.

Tabla 5. Servicio de agua potable, por entidad. Región Central. Venezuela

	Total viviendas	Acueducto o tubería (%)	Camión cisterna (%)	Pila pública o estanque (%)	Pozo con tubería o bomba (%)
Aragua	419651	85,5	4,4	0,4	7,1
Dtto. Capital	530694	98,1	0,2	0,2	1,2
Miranda	734545	93,4	2,8	0,2	1,0

	Pozo o manantial protegido (%)	Aljibes o Jagüeyes (%)	Río, caño, quebrada (%)	Lago, laguna (%)	Otros medios (%)
Aragua	1,7	0,0	0,3	0,0	0,6
Dtto. Capital	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Miranda	0,9	0,1	0,8	0,0	0,8

Fuente: INE (2012)

Existen, en la región Central un estimado de 1648890 viviendas, según el INE (2012); y se distribuyen desde pequeños centros rurales hasta grandes aglomeraciones en las ciudades capitales. Se observa en la tabla, los tipos de abastecimiento de agua a la población, según los

registros, en promedio para la región central, el 92,33% de las viviendas en los centros poblados descritos poseen abastecimiento de agua por acueducto o tubería, en el Distrito Capital llega al 98,1%.

A pesar de ello, se debe mencionar que la frecuencia de abastecimiento del agua por acueducto no ha sido regular, y puede no llegar durante días en las áreas marginales en los grandes centros poblados e incluso, en las áreas planificadas o más organizadas de las ciudades grandes, ello hace que el porcentaje de almacenaje de agua, que es una variable que no se registra, sea muy alto en las viviendas, aún en los centros poblados que presentan acueductos o tuberías. Esta situación se convierte, en cierta medida, en un medio que asegura la presencia de las larvas que se transforman en mosquitos en los centros poblados (PAHO, 2009).

Es necesario agregar que el abastecimiento de agua se hace importante para asegurar los reservorios para el consumo humano, y determina la incidencia de la enfermedad; pero se debe mencionar que existe una amplia gama de variables que permiten la ocurrencia de dengue dada las formas posibles de aparición de reservorios, algunas inherentes al ámbito humano, que no son objeto de investigación en este trabajo, entre ellos está la disposición de desperdicios, ya que en período lluviosos ofrecen espacios de vital importancia para el mosquito. También influye el estado de la infraestructura y calidad del servicio de salud, aplicación de medidas preventivas para abordar al vector, su control y el tratamiento a la población infectada. Otra variable que incide en la casuística de la enfermedad, se refiere al manejo o nivel de información en que la población reconoce el problema. Por último, se puede señalar que la variabilidad climática o las posibles consecuencias del cambio climático impone nuevas situaciones a la dinámica de la población de los mosquitos, por ejemplo, una mayor frecuencia de eventos extremos como años secos y/o húmedos, por lo que se requiere la adecuación de las medidas de ordenación del territorio (Meleán, 2012) en el espacio donde se emplazan los centros poblados.

Finalmente, y para retomar el aspecto del servicio, aunque no hay un análisis de eventos cuantitativos que pueda llevar a una confirmación sostenida al respecto, la incidencia orienta a que el resguardo de agua para el consumo, es responsable de esa compleja realidad que debe haber actuado en esos dos años.

4. CONCLUSIONES

Las lluvias ocurridas durante 2009 y 2010 fueron extremas, año muy seco y un año muy lluvioso, fueron el resultado de la acción de una variabilidad del clima que actuó sobre los patrones normales que producen las precipitaciones en Venezuela, y por supuesto, se evidenció en la región central.

Los años 2009 y 2010, al ser extremos en la ocurrencia de las lluvias, favorecerían la presencia del mosquito que transmite la enfermedad del dengue. La incidencia fue más alta para la región central, según las series presentadas; los registros señalan que en el año 2010 se observaron los máximos históricos de incidencia para la región y el país.

Se puede concluir que la ocurrencia del dengue en grupos humanos, representa un hecho geográfico de mucho interés, y que aún bajo mecanismos de control para evitar su ocurrencia, sigue siendo una enfermedad recurrente, por tanto su comprensión epidemiológica es muy compleja. El empleo de series: incidencia, diferencias porcentuales o proporcionales de la lluvia, desvíos de temperatura del agua permitieron describir, configurar un acercamiento contextual, en buena medida, bajo qué condiciones se desarrolló el cuadro epidemiológico de dengue observado en los años 2009 y 2010.

El análisis basado en relaciones estadístico-matemático, y en este caso el uso de la correlación entre variables ambientales, es un procedimiento que permite dar una primera explicación concreta de la afectación de dengue en la población de la región Central de Venezuela.

El estudio señala que si las condiciones de lluvias es extrema (sea por exceso o déficits) se debe hacer una vigilancia en los sistemas de abastecimiento de agua potable en la población humana, ya que la actividad se transforman en un elemento que define en los reservorios de agua para la preservación de la población de insectos, por tanto, el estudio permite concluir que el suministro directo y continuo del recurso.

La comprensión de las relaciones que se establecen entre los mosquitos y la población expuesta o afectada, pasa por considerar elementos como la variabilidad de las condiciones climáticas, el estado de los diversos servicios a la población (disponibilidad de agua potable, y otros elementos no considerados en esta investigación como la disposición de desechos, la infraestructura de salud, la educación y conciencia en educación ambiental de la población) y la reconsideración de políticas de reordenamiento del territorio con respecto al cambio climático y salud de la población.

De los resultados encontrados, se recomienda registro de frecuencia del servicio de abastecimiento de agua, por medio de observaciones, ya que el fallo de suministro obliga al almacenamiento, y pesar que los indicadores observados para la región Central señalaban una alta proporción de abastecimiento directo (tuberías), no se disponía información de la frecuencia en el sistema, de manera que sea una variable de interés para análisis más concretos desde el punto de vista estadístico-matemático.

Sería recomendable ampliar la caracterización de la ocurrencia del dengue para estos dos años, donde las lluvias fueron extremas en su comportamiento, en el resto de las regiones del

país, y así obtener una visión espacial de la relación que tuvo con la incidencia de la enfermedad en Venezuela.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo fue posible gracias al financiamiento del Consejo de Desarrollo Humanístico y Científico (CDCH) de la Universidad Central de Venezuela (UCV), bajo el número PI-07-8364-2011/1.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Aranda, J. (1994). *Epidemiología general*. Publicaciones de la Universidad de los Andes, I y II Tomo, Mérida, Venezuela.
- Begin, M.; Harper, J.; Townsend, C. (1999). *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades* (3ª edición), Barcelona: Omega
- Cárdenas, P. (2002). *Impactos de los eventos El Niño-Oscilación del Sur en Venezuela*. Informe Técnico. Caracas: Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARN)–Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)–Proyecto VEN/00/G31. Caracas
- El Nacional (2011). *Lluvias sobre Venezuela se pueden prolongar durante todo el mes de diciembre*. Documento en línea. Disponible en: http://el-nacional.com/www/site/p_contenido.php?q=nodo/169669/Ciencia%20y%20Tecnolog%C3%ADa/Lluvias-sobre-Venezuela-se-pueden-prologar-durante-todo-el-mes-de-diciembre [Consultado: 2011, julio 30]
- El Universal (2011). *El Niño 2009 - 2010: Impactos y Consecuencias para Latinoamérica*. Documento en línea. Disponible en: http://www.eluniversal.com/2010/12/06/pol_ava_colombia-y-venezuela_06A4822251.shtml [Consultado: 2011, julio 30]
- González S. (2010). *CLIMA: 2010 entre los años más lluviosos de las últimas cuatro décadas*. El Nacional. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.reportero24.com/2010/11/clima-2010-entre-los-anos-mas-lluviosos-de-las-ultimas-cuatro-decadas/> [Consultado: 2011, julio 30]
- Hernández R. (2011). *Variación porcentual de la precipitación del año 2010*. Instituto Nacional de Hidrología y Meteorología. Gerencia de Meteorología. Caracas.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (2012). *Censo Nacional de población y viviendas, año 2001. Proyecciones*. Caracas.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMEH) (2012). *Productos y servicios*. Documento en línea. Disponible en: http://www.inameh.gob.ve/index.php?pag=2010_mayo [Consultado: 2012, marzo 05]
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2012). *Working groups*. Documento en línea. Disponible en: http://www.ipcc.ch/working_groups/working_groups.shtml [Consultado: 2011, julio 20]
- Jovel, R. (2006). *El Impacto del Fenómeno de El Niño en la Comunidad Andina de Naciones*. Documento en Línea. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres Las Américas. Nro 13-2006. Disponible en: http://www.eird.org/esp/revista/No1_2001/pagina22.htm, [Consultado: 2012 abril 03]
- Martelo, M. (2003). *Metodología para la selección de modelos de circulación general de la atmósfera y de escenarios climáticos a incluir en la primera comunicación nacional en cambio climático de Venezuela*. Caracas: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales–Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo–Proyecto VEN/00/G31.

- Melean, R. (2012). *Cambio climático, riesgos en Venezuela y consideración de las políticas de ordenación territorial*. Tesis de Maestría. Postgrado Facultad de Humanidades y Educación. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR) (1983). *Sistemas Ambientales Naturales. Región Central*. Dirección General Sectorial de Ordenamiento del Territorio. Caracas.
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN) (2001). *Reforzamiento de los Sistemas de Información Digitalizada de Venezuela*. Dirección General Sectorial de Información e Investigación. Proyecto CONICIT-MARN. Caracas
- Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) (2012). *Semanas epidemiológicas*. Documento en Línea. Boletín Epidemiológico. Dirección General de Epidemiología. En: <http://www.mpps.gob.ve> Caracas: Dirección de Vigilancia Epidemiológica.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social (MSDS) (2006). *Dengue. Tendencias Seculares. Venezuela, 1941-2003*. Dirección de Vigilancia Epidemiológica. Caracas.
- Moreno, J (2013). *Distribución espacial y temporal de los vectores de malaria y su relación con variables ambientales en el municipio Sifontes del estado Bolívar, Venezuela*. Tesis Doctoral. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (2012) *Índices de Oscilación del Sur*. Documento en Línea. Disponible en: <http://www.cpc.noaa.gov/data/indices/sstoi.indices> [Consultado: 2011, julio 05]
- Ocando C. (2009). *Venezuela: racionamiento del agua*. Documento en línea. Disponible en: <http://angelicamorabeals2.blogspot.com/2009/10/venezuelaracionamiento-del-agua.html> [Consultado: 2011, agosto 21]
- Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2011). *Programas científicos y técnicos de la OMM*. Documento en Línea. En: http://www.wmo.int/pages/summary/progs_struct_es.html [Consultado: 2011, agosto 13]
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2012). *Cambio climático y salud humana*. Documento en línea. Disponible en: <http://www.who.int/globalchange/es/> [Consultado 2012, diciembre 17]
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2011). *Situación de la salud en las Américas. Indicadores Básicos*. Documento en Línea. Oficina Regional de la Organización de la Salud. En: <http://www.paho.org/spanish/dd/ais/coredata.htm>. [Consultado: 2008, agosto 02].
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2008). *Reunión para Establecer una Red de Laboratorios para la Vigilancia de las Enfermedades Emergentes y Reemergentes (EER) en la Región del Cono Sur*. Documento en Línea. En: <http://www.paho.org/spanish/ad/dpc/cd/doc429.htm>. [Consultado: 2008, agosto 27].
- Orihuela R. (2008a). *Dengue, rubéola y parotiditis en toda Venezuela entro otras repuntan*. Documento en Línea. Mayo 07 de 2008. En: <http://venezuelanoticia.com/archives/2811>. [Consultado: 2008, agosto 26].
- Orihuela R. (2008b). *El descuido ha llevado a que se haya reproducido el dengue a nivel continental*. Documento en Línea. En: <http://venezuelanoticia.com/archives/32>. [Consultado 2008, agosto 26].
- Oletta J. (2008). *Reaparecen enfermedades erradicadas hace años*. Documento en Línea. Disponible en: <http://venezuelanoticia.com/archives/4878> [Consultado: 2008, julio 15]
- Panamerican Health Organization (PAHO) (2009). *Guías para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control*. Documento en línea. Disponible en:

- <http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2011/ndeng31570.pdf>. [Consultado: 2012, febrero 28].
- Red de Sociedades Científicas Médicas Venezolanas (2011). *Comunicado 2/2008*. Documento en línea. En: <http://www.rscmv.org/>. [Consultado 2010, agosto 02].
- Sáez-Sáez, V. (2006a). Análisis comparativo entre los casos mensuales de dengue y el índice de oscilación del sur (SOI). Años 1990 a 2005, para Venezuela. *Akadosmos*. Vol.8, N° 2, pp 89-112.
- Sáez-Sáez V. (2006b). *Estudio correlativo entre dengue, precipitación y temperatura del aire, período 1995 a 2002. Municipio Libertador Distrito Capital. Terra*. Vol. XXII, Nro 32. pp. 123-156.
- Sáez-Sáez V., Pino J., Rubio-Palis Y., (2009). Variabilidad climática y malaria en el municipio sifontes, estado Bolívar, Venezuela. *Terra* Vol XXV. No 37. pp 93-112
- Snedecor, G.; Cochram, W. (1988). *Statistical methods*. 6 ed. Ames, Iowa. State University Press.
- Suite101.net (2011). *Sequía en Venezuela. Crisis energéticas, hídricas y ecológicas que dejan huellas*. Documento en línea. Disponible en: <http://suite101.net/article/sequia-en-venezuela-a13600> [Consultado: 2011, septiembre 18].

INCIDENCE OF DENGUE IN VENEZUELAN CENTRAL REGION DURING EXTREME RAINFALL SITUATIONS, YEARS 2009, 2010

ABSTRACT

2009, 2010, were ones of extreme rainfall records, very dryland the first year, very wet, in the second year. Moreover, dengue is a disease transmitted by the bite of mosquitoes (Aedes aegypti). Their cases have increased in recent years, reaching a considerable impact in those years of 2009, 2010, in Venezuela, in the central region country: Aragua state, Capital District and Miranda state. It set a goal of working relate rainfall conditions in 2009, 2010, with the incidence of this dengue in the said central region. We study the conditions in which rainfall occurred through a review of the percentage differences and comparison with historical values, we review the series of cases of dengue, it is estimated and compared to the incidence of the disease, and estimate finally the types of service water supply in the region. We conclude that the possibility of regularity of water services, more alternation in rainfall occurring and human activities are variables in the incidence of the disease in 2009, 2010 years.

Key words: *Rains, Dengue, Incidence, Population, Service*

VIDAL SAEZ SAEZ

Escuela de Geografía, Universidad Central de Venezuela

vidal.saezsaez@gmail.com

Licenciado en Geografía-UCV. Caracas (1987). Especialista en Agrometeorología-FUL. Bélgica. (1990). Doctor en Ciencias. Mención Ecología-UCV. Caracas (2002). Profesor Asociado, Escuela de Geografía. Docente en Cátedra de Biogeografía, Escuela de Geografía-UCV. Docente y miembro de los comités académicos de la maestría en Análisis Espacial y Gestión del Territorio, y del Doctorado de Humanidades de la FHE-UCV. PPI y PEI II desde el año 2006.

ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES Y DE CONGLOMERADOS: APLICACIONES EN LA SEROEPIDEMIOLOGÍA DE PARÁSITOS INTESTINALES

JOANA MARTÍN-ROJO

JUAN CARLOS JIMENEZ

RESUMEN

La giardiasis es una infección causada por el parásito intestinal Giardia duodenalis, muy común entre los niños, especialmente en los países en desarrollo con condiciones sanitarias deficientes, ubicado en la región intertropical. Este estudio tuvo como objetivo utilizar el análisis de correspondencias múltiples para caracterizar la respuesta de anticuerpos (IgG, IgA e IgM) contra las proteínas de excreción/secreción de Giardia duodenalis mediante inmunodetección. La muestra consistió en 276 individuos (129 niños y 147 niñas) que asistieron al Hospital de Niños "JM de los Ríos". De acuerdo al examen parasitológico, los individuos fueron clasificados en cuatro grupos: a) pacientes positivos para Giardia duodenalis, b) pacientes poliparasitados con Giardia duodenalis, c) individuos sin Giardia duodenalis y otros parásitos d) los individuos negativos en heces. La aplicación del método estadístico, nos permitió identificar la reactividad a las proteínas de excreción/secreción de Giardia duodenalis y la clase de anticuerpo (IgG, IgA e IgM) más asociado con los individuos infectados. Del total de proteínas, las de 40, 42 y 45 kDa estaban más asociadas con los individuos infectados, y IgM fue positivamente asociada con el grupo de individuos infectados en comparación con los otros grupos. Por lo tanto, estas proteínas se consideran altamente antigénicas y podrían ser utilizados como antígenos en modelos de pruebas serológicas para complementar el diagnóstico de la giardiasis. El análisis multivariado permitió examinar simultáneamente varios factores relacionados con la serología y la infección por Giardia duodenalis.

Palabra Clave: *Análisis correspondencias múltiples; análisis de conglomerados; parasitosis intestinales; giardia duodenalis.*

1. INTRODUCCIÓN

En los estudios realizados en el área de la salud cada día se pone más en manifiesto que la naturaleza de los fenómenos infecciosos son de carácter multifactorial, lo que conlleva a la necesidad de realizar análisis más precisos y complejos que permitan evaluar múltiples variables simultáneamente estableciendo el grado de importancia de cada variable y su influencia en fenómenos naturales que afectan a las poblaciones humanas, como la interacción del hombre con su entorno y en específico frente a los agentes patógenos que se encuentran en el ambiente y que pueden causar enfermedades. En este modelo, se pueden observar las interrelaciones entre un grupo de variables asociadas a los fenómenos en respuesta a estímulos del ambiente en poblaciones rurales y que presentan una fuerte heterogeneidad. Debido a esto se propone realizar análisis estadísticos multivariantes, que permitan identificar las relaciones subyacentes entre los factores de orden clínico,

En: A. Salcedo (Ed.), *Estadística en la Investigación: Competencia Transversal en la Formación Universitaria*. (pp. 173 – 190). Programa de Cooperación Interfacultades. Universidad Central de Venezuela, 2013. ISBN: 978-980-00-2743-1.

epidemiológico y biológico con el nivel de importancia de cada uno de ellos. En el marco de un proyecto cuyo objetivo fue analizar las poblaciones humanas que se ven afectadas por parasitosis intestinales en zonas rurales de Venezuela, en relación con el reconocimiento de proteínas antigénicas en el suero de individuos infectados por parasitosis intestinales, haciendo énfasis en individuos afectados por *Giardia duodenalis*. La infección por este parásito se adquiere por el consumo de alimentos y aguas contaminados por un estadio del parásito conocido como quiste (Rosoff y Stibbs, 1986). Esta infección en el individuo estimula la producción de proteínas (anticuerpos) responsables del control y eliminación del parásito del hospedador (El Shewy y Eid, 2005).

El objetivo de este trabajo es utilizar el análisis de correspondencias múltiples, ya que su aplicación nos permitirá determinar la importancia de diferentes factores asociados a la respuesta de anticuerpos en términos de: las proteínas de excreción/secreción del parásito reconocidas por el suero de los individuos infectados; el tipo de anticuerpos (IgG, IgA, e IgM); el sexo del individuo al compararse con muestras de individuos sanos. Permitiendo establecer las bases para la utilización de técnicas más complejas para abordar este tipo de análisis de manera más holística.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La parasitosis intestinal es una infección que afecta a los individuos en general, pero especialmente a niños y niñas de comunidades rurales, los cuales son el grupo más vulnerable a estas infecciones. Esta infección se detecta en un alto porcentaje en el país, afectando la nutrición, crecimiento y desarrollo cognitivo de este grupo de la población. Mediante el estudio del suero de personas infectadas o sanas se estableció si los individuos reaccionan o no a las proteínas excretadas o secretadas por el parásito, así como un análisis de reactividad serológica frente a los antígenos de excreción/secreción.

Tradicionalmente el análisis estadístico para estudios de este tipo se abordan desde una perspectiva bivalente, con el uso de herramientas tales como asociaciones con el estadístico Ji-Cuadrado, Odds Ratio, etc., lo que permite ver información vital, pero relacionando dos a dos las variables presentes en el fenómeno. En este caso se presenta la importancia de estudiar perfiles compuestos por más variables, para así poder cumplir con los objetivos del proyecto-

Dado todo esto es necesario plantearse la aplicación de técnicas estadísticas que permitiesen detectar los patrones de respuesta serológicos para identificar las proteínas e isotipos que se encuentren más asociados a la presencia del parásito en el individuo. Esto conlleva a plantearse ir más allá de las herramientas convencionales que asocian las variables dos a dos, y hacer uso de técnicas estadísticas complejas que describan varias variables al mismo tiempo y su interacción. El objetivo del presente

trabajo es presentar las ventajas del uso de técnicas multivariantes como alternativa para el análisis de fenómenos complejos, y las ventajas analíticas que su uso presentan.

2.2. PACIENTES

Se estudiaron 276 niños (129 niños y 147 niñas) en edades comprendidas entre 2 hasta los 11 años y que fueron atendidos en la consulta externa del Hospital J.M. de los Ríos de la ciudad de Caracas, los cuales fueron clasificados en 3 grupos de acuerdo al resultado del examen de heces, a saber: 156 individuos infectados por *Giardia duodenalis*(Giardia) , 63 individuos infectados por otras parasitosis intestinales (Otras Parasitosis) e 57 individuos no infectados por parásitos intestinales (NSOP).

2.3. VARIABLES

Para cada individuo en el estudio se registraron las siguientes características:

- Sexo (129 niños y 147 niñas),
- Isotipo de Inmunoglobulina (IgG, IgA, e IgM) presente en el suero de los individuos
El sistema inmunológico del ser humano produce anticuerpos que, cuando varía la estructura de éste (cadena pesada) reconociendo la misma proteína (antígeno) éstas se denominan isotipo.
- Proteína de excreción/secreción, medida como presencia o ausencia de la banda en una prueba llamada wester blot para 14, 17, 25, 27, 30, 32, 40, 42, 45, 112, 132 y 226 KDa.

3. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA

3.1 ANÁLISIS DE CORRESPONDENCIAS MÚLTIPLES

El Análisis de Correspondencias Múltiples (ACM), originado en la Universidad de París (Benzecri, 1963), es una técnica estadística factorial que permite analizar de manera descriptiva o exploratoria las interrelaciones entre un conjunto de variables categóricas a partir de una muestra de individuos, así mismo permite evaluar las diferencias o semejanzas entre individuos en relación a los perfiles de las características.

El ACM parte de una matriz factorial cuyas n filas describen a los individuos, y las columnas contienen los códigos de las modalidades de las Q variables en estudio. Esta matriz tiene asociada una matriz disyuntiva completa Z que describe la presencia o ausencia sobre cada modalidad para todas las variables categóricas (Rancher 2002).

$$Z = (Z_{(1)}, Z_{(2)}, \dots, Z_{(q)}, \dots, Z_{(Q)})$$

donde cada submatriz $Z_{(q)}_{n \times J_q}$ contiene $J_q - 1$ y un único 1 que corresponde a la presencia de la modalidad q en la que se encuentra el individuo.

Las coordenadas de proyección de las modalidades fila, consideradas factores pueden expresarse como $\Psi^\alpha = D_n^{-1} F D_p^{-1} V^\alpha$, $\alpha=1, \dots, \min(n-1, p-1)$

donde F es la matriz de frecuencias construida a partir de Z

$$F = \frac{1}{Q} Z \quad D_n = \frac{1}{Q} I_{n \times n} \quad D_p = \begin{pmatrix} D_1 & \theta & \theta \\ \theta & D_q & \theta \\ \theta & \theta & D_Q \end{pmatrix} \quad D_q = \frac{1}{nQ} Z'_{(q)} Z_{(q)}$$

D_n^{-1} y D_p^{-1} son matrices diagonales del inverso de las frecuencias relativas marginales fila y columna respectivamente

Ψ^α es el α -ésimo autovector asociado al λ_α autovalor de la matriz $F' D_n^{-1} F D_p^{-1}$

Y las coordenadas de proyección sobre el eje: $\phi^\alpha = D_p^{-1} F' D_n^{-1} U^\alpha$, $\alpha=1, \dots, \min(n-1, p-1)$

donde U^α es el α -ésimo autovector asociado al λ_α autovalor de la matriz $F' D_p^{-1} F D_n^{-1}$

De estas proyecciones se construye un gráfico factorial donde se visualiza la asociación entre las variables analizadas pues se representan conjuntamente las distintas modalidades de la tabla de contingencia, es decir, las categorías de las variables cualitativas, de forma que la proximidad entre los puntos representados está relacionada con el nivel de asociación entre dichas modalidades. Todo esto conlleva a que su análisis se realiza mediante la proximidad de los puntos en el gráfico.

3.2 ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS

El análisis de conglomerados es una colección de técnicas estadísticas multivariantes cuyo propósito fundamental es formar grupos (individuos o variables) según sus características (Vásquez y Ramírez 2002). Las semejanzas entre los objetos se establecen mediante las distancias existentes entre las variables o individuos, esta distancia se calcula según la expresión:

$$d(\{i, j\}, k) = \sqrt{\frac{(n(i) + n(k))d^2(i, k) + n(k)d^2(j, k) - n(k)d^2(i, j)}{n(i) + n(j) + n(k)}}$$

donde la fórmula define la distancia existente entre el grupo i, j y con un tercer grupo k

$d^2(i, k)$ es la distancia euclídea entre los elementos i y k ; $d^2(i, j)$ es la distancia euclídea entre los elementos i y j ; y $d^2(j, k)$ es la distancia euclídea entre los elementos j y k .

$n(i)$ son los elementos en el grupo i , $n(j)$ en el grupo j , y $n(k)$ en el grupo k

Mediante el dendrograma, o árbol jerárquico se determinará la cantidad de grupos en la población. Éste dendrograma es una representación del proceso de agrupamiento en forma de árbol, donde en la parte inferior se ubican el número de elementos iniciales (n), que uniremos mediante líneas rectas.

Cada unión de elementos tendrá tres líneas, dos de ellas perpendiculares al eje ubicadas en los elementos a unir, y la tercera paralela al eje uniendo las primeras dos líneas. A medida que los elementos posean mayores distancias las líneas perpendiculares tendrán una unión en un punto más lejano al origen que los elementos cercanos. Al realizar un corte sobre el dendograma, se obtiene una clasificación del número de grupos existentes nivel del corte y los elementos que los forman (Peña 2002), este criterio es el que utilizamos en este trabajo, ya que la selección de la cantidad de grupos se relaciona en este trabajo con los objetivos de la investigación y del valor analítico de la cantidad y conformación de conglomerados.

El cálculo de las distancias entre los grupos (conglomerados) se realizará mediante la metodología jerárquica para variables cuantitativas, debido a que el cálculo es sobre las puntuaciones factoriales obtenidas de la aplicación previa de un ACM. Esta estrategia se debe a que de realizarse directamente se puede presentar multicolinealidad entre las variables, y al realizar los conglomerados a partir de las coordenadas obtenidas en el ACM se solventa esta situación (Martín-Rojo, Arroyo, Vásquez y Pimentel 2006).

Para este trabajo se utilizó el software SPAD 5.7 versión beta estudiantil, que es un software especializado en análisis de datos y permite realizar el análisis de conglomerados mediante las puntuaciones factoriales obtenidas del ACM.

4. RESULTADOS

El ACM provee un análisis gráfico de los resultados obtenidos, por ello presentaremos los resultados por pasos: primero estudiamos los autovalores obtenidos de la matriz generada de las transformaciones realizadas sobre las tablas de contingencia. Estos autovalores se corrigen mediante la transformación propuesta por Benzécri (1979) obteniéndose así un porcentaje de la varianza del fenómeno. Mientras mayor sea esta varianza (que expresamos en términos porcentuales) mejor podemos explicar el fenómeno. Segundo procedemos a analizar los factores asociados a estos autovalores, puesto que sus contribuciones son mayores al análisis, es decir, aquellos cuyos porcentajes sean más altos. Para seleccionar la cantidad de factores a analizar utilizaremos la regla del codo o de inflexión gráfica (Pedret y col., 2000) en la cual observamos el gráfico de los autovalores y donde se encuentre el punto de inflexión (punto en el gráfico donde cambia la tendencia) tendremos el corte de factores a analizar.

Como tercer paso se caracterizará cada factor en el análisis, esto mediante las relaciones que se observen entre las categorías de las variables que tengan mayor contribución. Adicionalmente se describe la posición gráfica que un individuo tenga en un factor u otro y su relación con las categorías de las variables en el análisis. Cabe destacar que como paso inicial analizamos uno a uno cada factor,

posteriormente analizaremos el gráfico o gráficos factoriales compuestos por las combinaciones de los factores seleccionados.

Cuarto será realizar el análisis de conglomerados, donde luego mediante el análisis del dendograma se decide la cantidad de grupos a escoger y posteriormente se describe cada subgrupo conformado mediante las variables significativas de cada uno y sus respectivos porcentajes de pertenencia a éste. Debido a que los conglomerados provienen de las puntuaciones factoriales de igual manera podemos analizar un gráfico factorial que muestre la conformación de los grupos en el espacio cartesiano.

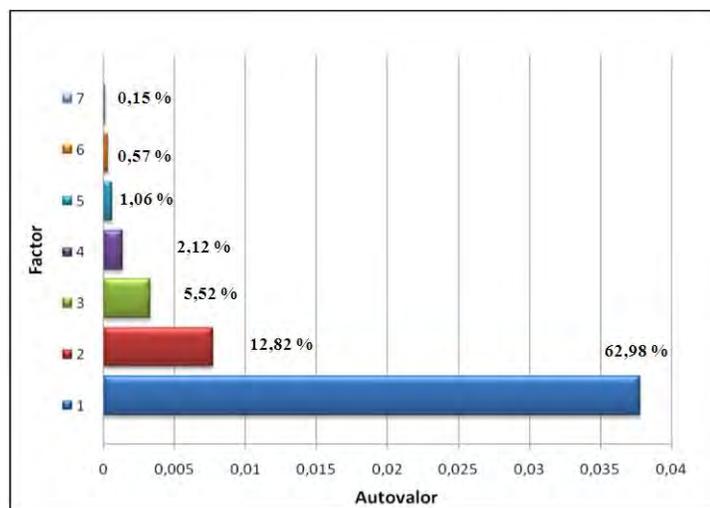


Gráfico 1 Representación gráfica de la contribución de los factores que explican el comportamiento de la muestra en estudio

En el Gráfico 1, se muestran los autovalores y su respectivo porcentaje de contribución para explicar el comportamiento del fenómeno estudiado (Varianza). La varianza explicada luego de la transformación fue de 88.94% y se observa que a partir de los Factores 1 y 2 se encuentra el punto de inflexión, por lo que nuestro análisis se basará en estos dos primeros.

A continuación se presenta la caracterización de cada factor:

4.1 FACTOR 1

En la Tabla 1 se presentan las características de las categorías de las variables en las regiones positivas y negativas del factor. Los individuos que se encuentran la región positiva del factor presentarán las características descritas en éste, de la misma manera que los que se encuentren la región negativa del factor. Es decir, aquellos individuos cuyas puntuaciones factoriales sean positivas tienen un perfil de características descrito por las categorías de las variables que tengan también puntuaciones factoriales positivas, y los que tengan puntuaciones factoriales negativas coincidirán con las categorías cuyas puntuaciones sean también negativas.

En la tabla 1 se presentan las posiciones contrapuestas de los Isotipos IgA vs IgM, constituyendo las proteínas de 40, 42, 45, 112, 132 y 226 KDa reactivas en la región positiva del factor 1, contrarias a sus respectivos no reactivos en la región negativa del mismo factor. La proteína de 27 KDa también se contrapone, pero siendo no reactiva en la región positiva del factor y su positivo en la región negativa del mismo. Cabe destacar que el resultado del grupo de pacientes positivos en heces con *Giardia duodenalis* (Giardia+) se contrapone en este factor con el grupo de pacientes poliparasitados (OP) y el grupo NSOP.

Tabla 1 Características del Factor 1

Características	Factor 1					
	Región Negativa	Valor Test	Sig	Región Positiva	Valor Test	Sig
Proteínas reconocidas	Pos 27KDa	-2,18	0,01	Neg 27KDa	2,18	0,01
	Neg 40KDa	-12,95	0,00	Pos 40KDa	12,95	0,00
	Neg 42KDa	-14,59	0,00	Pos 42KDa	14,59	0,00
	Neg 45KDa	-14,61	0,00	Pos 45KDa	14,61	0,00
	Neg 112KDa	-10,90	0,00	Pos 112KDa	10,90	0,00
	Neg 132KDa	-11,21	0,00	Pos 132KDa	11,21	0,00
	Neg 226KDa	-5,99	0,00	Pos 226KDa	5,99	0,00
Isotipo	IgA	-3,54	0,00	IgM	4,73	0,00
Grupo	OP	-7,34	0,00	Giardia +	10,82	0,00
	NSOP	-5,64	0,00			

NSOP: Individuos a los cuales no se detectaron parásitos en heces; Giardia +: Grupo de pacientes positivos en heces con *Giardia duodenalis*; OP: Pacientes poliparasitados sin *Giardia duodenalis*

4.2 FACTOR 2

Este factor presenta las proteínas en la región negativa de 14, 17, 25, 27, 30, 32 y 40 KDa positivas versus sus respectivos negativos en la región positiva del factor. La proteína 226 KDa se contrapone igualmente, siendo positiva en la región positiva del factor, versus su negativo en la región negativa del factor. Los Isotipos IgG e IgA se contraponen igualmente. Así mismo en la región negativa del factor destaca que la condición de no estar infectado (NSOP) se contrapone con la condición de presentar alguna parasitosis, sea por *Giardia duodenalis* u otras parasitosis (Giardia+ OP).

Tabla 2 Características del Factor 2

Características	Factor 2					
	Región Negativa	Valor Test	Sig	Región Positiva	Valor Test	Sig
Proteínas reconocidas	Neg 226KDa	-2,23	0,01	Pos 226KDa	2,23	0,01
	Pos 14KDa	-8,61	0,00	Neg 14KDa	8,61	0,00
	Pos 17KDa	-10,89	0,00	Neg 17KDa	10,89	0,00
	Pos 25KDa	-6,52	0,00	Neg 25KDa	6,52	0,00
	Pos 27KDa	-7,57	0,00	Neg 27KDa	7,57	0,00
	Pos 30KDa	-9,79	0,00	Neg 30KDa	9,79	0,00
	Pos 32KDa	-8,47	0,00	Neg 32KDa	8,47	0,00
	Pos 40KDa	-2,76	0,00	Neg 40KDa	2,76	0,00
Isotipo	IgG	-4,42	0,00	IgA	4,15	0,00
Grupo	NSOP	-9,18	0,00	Giardia +	3,88	0,00
				OP	4,28	0,00

NSOP: Individuos a los cuales no se detectaron parásitos en heces; Giardia +: Grupo de pacientes positivos en heces con *Giardia duodenalis*; OP: Pacientes poliparasitados sin *Giardia duodenalis*

En un gráfico factorial (combinación de los dos factores en estudio) se muestran circunferencias que corresponden a las variables en estudio, y se presentan en diferentes tamaños, el radio de la circunferencia en la gráfica es proporcional a la contribución de la variable en el análisis. Así mismo el gráfico presenta distancias geométricas, mientras más cerca se encuentren las variables mayor asociación existe entre ellas, en caso contrario una asociación inversa existirá entre dichas variables. Con esta herramienta más las descritas en las secciones anteriores podemos proceder a analizar el gráfico factorial obtenido.

En el Gráfico 2 se muestran los factores, en el eje horizontal se grafica el factor 1 y en el eje vertical el factor 2. Tomando como referencia el punto de corte de ambos factores, para el factor 1 hacia la izquierda corresponde a la región negativa y hacia la derecha la positiva. Para el factor 2 hacia arriba corresponde a la región positiva y hacia abajo corresponde a la región negativa. Así mismo se puede observar que el comportamiento de los grupos de estudio presentan un patrón triangular (Greenacre 1993). Analizando el comportamiento de las variables en función de este patrón observamos que aquellas categorías que se encuentran en las puntas del triángulo nos indican contraposiciones entre sí, obteniendo tres categorías cuya asociación indica que el comportamiento de los individuos que presentan ésta categoría es opuesta a los que presenten alguna de las otras dos categorías.

En el Gráfico 2 el grupo de pacientes positivos en heces con *Giardia duodenalis* se encuentra en una región opuesta al grupo de pacientes poliparasitados así como al grupo de personas en el que no se detectaron parásitos en heces. A su vez estos dos últimos grupos también se contraponen entre sí. Esta

contraposición es en términos de las proteínas presentes o ausentes (reconocidas o no reconocidas) en su posición según la región de los factores en el que se encuentren. Este patrón de contraposiciones se presenta también en los Isotipos IgA, IgG e IgM.

También podemos observar en el gráfico que el reconocimiento de las proteínas 40, 42 y 45 se encuentra asociado los pacientes positivos a *Giardia duodenalis*, siendo éstas proteínas características, por la contribución y cercanía entre ellas, relevante al análisis. Observamos la oposición de este grupo versus sus no reconocimientos (negativo para 40, 42 y 45 KDa), agrupándose también estas tres, aunque si bien su contribución puede considerarse significativa, es menor que la correspondiente al reconocimiento ellas. Esto mismo ocurre con las proteínas 14, 17 y 30 KDa, situándose el reconocimiento positivo en el cuadrante inferior, cercano al grupo de pacientes a los que no se le detectaron parásitos, y cercanos al isotipo IgG, y los reconocimientos negativos en el cuadrante superior, cercano al isotipo IgA pero en un punto intermedio entre los grupos guardia positiva y otras parasitosis. Los reconocimientos positivos o negativos de las demás proteínas no parecen oponerse en los gráficos, sino más bien agruparse en torno a grupos de pacientes por su status de parasitosis o su isotipo, como en el caso de los positivos para 112, 132 y 226 KDa cercanos a Giardia e IgM (por su posición parecen definir el positivo del factor 1), positivos a 27 KDa cercano al grupo de personas no parasitadas y positivos a 25 KDa cercano al isotipo IgG.

Cabe destacar que la contribución de la variable sexo (femenino, masculino) no resultó significativa para el análisis.

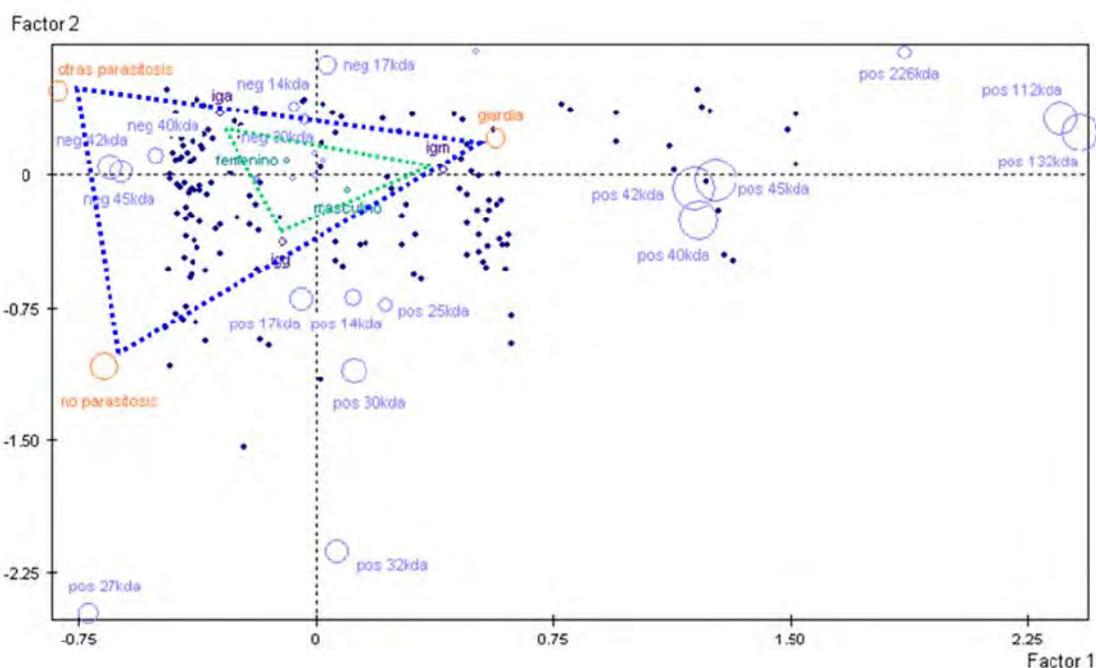


Gráfico 2. Gráfico Factorial de los dos primeros Factores.

En color azul: los individuos. Color Naranja: Agrupación de Infección (Giardia +, Otras Parasitosis, No Parasitosis); Color Morado: Isotpos (IgG, IgA e IgM); color verde: sexo (femenino, masculino); Color lila: proteínas de excreción/secretión; triángulo azul rey: patrón triangular entre grupos de infección; triángulo verde: patrón triangular entre Isotipos

4.3 ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS

El dendograma (Gráfico 3) representa las distancias entre los puntos factoriales de los pacientes, como se puede observar existen diversos grupos de ellos, así como acumulación de grupos en distintos niveles (mientras la unión sea más cercana, los puntos presentan más características en común, mientras que estén más lejanos menos correspondencia existe).

En este trabajo se optó por una división en 7 grupos debido a la alta dispersión presente en el fenómeno. En la Tabla 3 se muestran las variables que caracterizan los diferentes grupos, así como dos porcentajes relevantes para el análisis, a saber, el porcentaje de la categoría en el grupo y el porcentaje del grupo en la categoría. El primero de ellos se analiza de la siguiente manera: por ejemplo en el conglomerado 2 el reconocimiento de la banda 42KDa es positivo para el 98.53% de los pacientes que conforman el grupo (% de la categoría en el grupo) y de los pacientes que reconocen esta banda 69,07% pertenecen a este conglomerado 2.

Tabla 3 Conglomerados formados y su caracterización por categorías de variables

Conglomerado	Frec.	Variable	Categoría	% de la categoría en el grupo	% del grupo en la categoría	Valor test	Significancia
1-	20 (7.25%)	banda 132KDa	Pos 132KDa	100,00	100,00	11,49	0,000
		banda 112KDa	Pos 112KDa	90,00	90,00	10,05	0,000
		banda 45KDa	Pos 45KDa	95,00	21,11	5,88	0,000
		banda 42KDa	Pos 42KDa	95,00	19,59	5,62	0,000
		banda 226KDa	Pos 226KDa	35,00	70,00	4,95	0,000
		Grupo	Giardia	100,00	12,82	4,37	0,000
		banda 40KDa	Pos 40KDa	75,00	18,52	4,17	0,000
		Isotipo	IgM	65,00	14,13	2,79	0,003
2	68 (24.64%)	banda 42KDa	Pos 42KDa	98,53	69,07	13,03	0,000
		banda 45KDa	Pos 45KDa	94,12	71,11	12,51	0,000
		banda 40KDa	Pos 40KDa	79,41	66,67	10,05	0,000
		Grupo	Giardia	97,06	42,31	8,46	0,000
		banda 132KDa	Neg 132KDa	100,00	26,56	2,78	0,003
3	14 (5.07%)	banda 32KDa	Pos 32KDa	100,00	93,33	9,72	0,000
		banda 30KDa	Pos 30KDa	85,71	19,67	4,97	0,000
4	9 (3.26%)	banda 27KDa	Pos 27KDa	100,00	100,00	8,32	0,000
		Grupo	No parasitosis	100,00	15,79	4,94	0,000
		banda 30KDa	Pos 30KDa	77,78	11,48	3,30	0,000
5	48 (17.39%)	Grupo	No parasitosis	81,25	68,42	10,24	0,000
		banda 17KDa	Pos 17KDa	87,50	32,56	6,30	0,000
		banda 45KDa	Neg 45KDa	100,00	25,81	6,08	0,000
		banda 14KDa	Pos 14KDa	72,92	35,71	5,69	0,000
		banda 42KDa	Neg 42KDa	95,83	25,70	5,35	0,000
		banda 40KDa	Neg 40KDa	95,83	23,59	4,54	0,000
		banda 30KDa	Neg 30KDa	91,67	20,47	2,50	0,006
6	63 (22.83%)	Grupo	Otras parasitosis	100,00	100,00	16,82	0,000
		banda 42KDa	Neg 42KDa	100,00	35,20	7,64	0,000
		banda 45KDa	Neg 45KDa	100,00	33,87	7,25	0,000
		banda 40KDa	Neg 40KDa	100,00	32,31	6,75	0,000
		banda 112KDa	Neg 112KDa	100,00	24,61	2,61	0,005
		banda 132KDa	Neg 132KDa	100,00	24,61	2,61	0,005
7	54 (19.57%)	banda 17KDa	Neg 17KDa	100,00	36,73	8,56	0,000
		Grupo	Giardia	98,15	33,97	7,57	0,000
		banda 40KDa	Neg 40KDa	100,00	27,69	6,11	0,000
		banda 14KDa	Neg 14KDa	96,30	29,21	5,94	0,000
		banda 45KDa	Neg 45KDa	96,30	27,96	5,51	0,000
		banda 42KDa	Neg 42KDa	94,44	28,49	5,44	0,000
		banda 25KDa	Neg 25KDa	98,15	24,65	4,42	0,000
		banda 30KDa	Neg 30KDa	94,44	23,72	3,39	0,000
		Isotipo	IgA	48,15	28,26	2,38	0,009

Pos: Reconocimiento Positivo / Neg: Reconocimiento Negativo, NSOP: no se observaron parasitosis// Giardia - / OP: Pacientes poliparasitados sin *Giardia duodenalis*.

El conglomerado 1 conformado por 20 pacientes (7,5%) se caracteriza por individuos infectados por Giardia, isotipo IgM asociado al diagnóstico y el reconocimiento de las proteínas de 40, 42, 45, 112, 132 y 226 KDa, donde exceptuando la banda de 226 KDa y el Isotipo IgM, todas las características están presentes al menos en el 75% de los pacientes que conforman el grupo. El

conglomerado 2, con 68 (26.64 %) de los pacientes también con Giardiosis reconocen en cambio las proteínas de 40, 42 y 45 KDa y la proteína de 132 KDa. negativa. Cabe destacar que la presencia del reconocimiento de las bandas es una característica importante en este conglomerado, que aunque comparte dos de ellas con el conglomerado 1 (45 y 42 KDa) en éste conglomerado se agrupan de manera más significativa que en el anterior.

El conglomerado 3 de 14 pacientes (5,07%) se caracteriza por reconocer las proteínas 30 y 32 KDa. Por su parte 9 de los pacientes (3,26%) NSOP y reconocen las proteínas 27 y 30 KDa conforman el grupo 4. En el conglomerado 5 formado por 48 pacientes (17,39%), fueron reconocidas las proteínas de 14, 17 KDa y no se reconocieron proteínas de 40, 42, 45, 112 y 132 KDa y que no presentan parasitosis. En el caso del conglomerado 6, de los 63 pacientes no reconocen las proteínas de 40, 42 y 45 KDa, pero presentan otras parasitosis, acumulan un 22,83% de la muestra. Y el último conglomerado (grupo 7) de 54 pacientes (19,57%) se caracterizan por ser pacientes con giardiosis, donde el isotipo importante es el IgA y no reconocen las proteínas de 14, 25, 30, 40, 42 y 45 KDa.

En este trabajo hemos verificado que los niños en los grupos conformados tienen características comunes, siendo las únicas excepciones el grupo de pacientes (Giardia, NSOP, Otras Parasitosis) y el Isotipo (IgA, IgG e IgM) donde se puede ver que tienen características compartidas por varios de los grupos. En nuestro presente análisis las dos variables citadas describen el comportamiento del fenómeno en las personas estudiadas, siendo el reconocimiento de las proteínas el proceso que determina la conformación de los diferentes grupos de una misma patología, donde se diferencian en el reconocimiento o no de alguna de las proteínas. El análisis que hemos realizado se puede visualizar también en un plano factorial, donde para distinguir los pacientes por su pertenencia a un determinado grupo, se dividen en colores por el conglomerado al que pertenecen.

Este último gráfico en el análisis que estamos realizando nos muestra como existen cuadrantes del gráfico compartidos por los conglomerados, e incluso, como lo mencionamos en el párrafo anterior, conglomerados que comparten características de la infección (Giardia, Otras Parasitosis o No Infectado) e isotipos (IgG, IgA e IgM) tanto que parecen confundirse entre ellos.

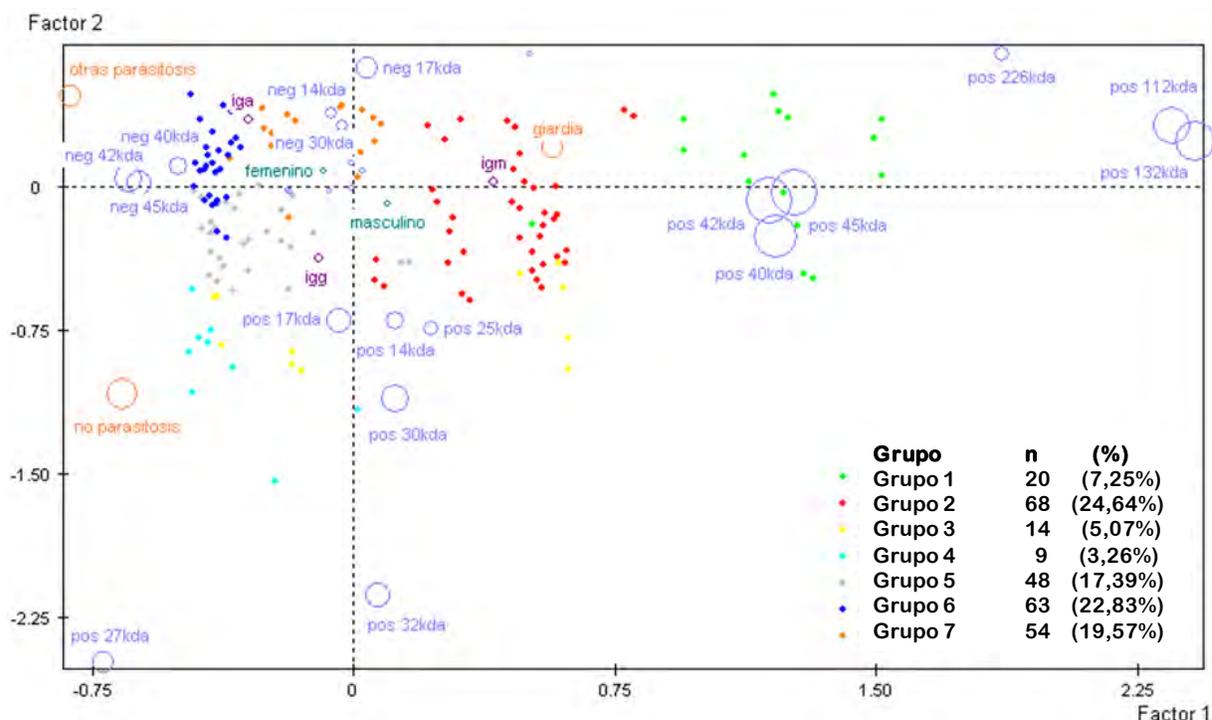


Gráfico 3. Gráfico Factorial de los dos primeros Factores por conglomerados

5. DISCUSIÓN

En Venezuela, los niños que habitan en distintas localidades de nuestro país, presentan una elevada prevalencia de parasitosis intestinales, donde estas parasitosis constituye un problema de salud pública de alta prevalencia, especialmente en los países subdesarrollados (Miller y col. 2003), tal es el caso de nuestro país y donde de 1992 a 1995 la tasa de mortalidad en el grupo de 1 a 4 años de edad las enteritis y otras enfermedades diarreicas ocuparon el segundo lugar como causa de muerte después de los accidentes (OPS, 2008).

La muestra estudiada, en cuanto a la procedencia de los individuos que conformaron los grupos fue heterogénea ya que los niños no solo procedían de Caracas, sino también de otras zonas periféricas a la capital, debido a que el Hospital de Niños “J.M de los Ríos” es un centro de referencia nacional en el cuidado y tratamiento de enfermedades pediátricas, lo que constituye una ventaja en el estudio, principalmente por qué nos permitió conocer el comportamiento de una manera más amplia y de mayor cobertura de la respuesta de anticuerpos contra las proteínas de excreción/secreción de *Giardia duodenalis*.

El patrón de reconocimiento de las proteínas de excreción/secreción de *Giardia duodenalis* por las diferentes clases de anticuerpos estudiados (IgG, IgA e IgM) fue amplio, puesto que se reconocieron un total de 13 proteínas entre 14 a 226 KDa. Entre todas las proteínas reconocidas se destacan, por su elevada frecuencia de reconocimiento, aquellas de 40, 42 y 45 KDa en el grupo de pacientes positivos

en heces con *Giardia duodenalis* en comparación con los otros grupos evaluados por lo que los posteriores análisis será concentrado en estas proteínas consideradas las más importantes del estudio realizado.

Cabe destacar que las proteínas reportadas a pesar de ser reconocidas por más del 50% en los pacientes positivos en heces con *Giardia duodenalis*, no se asocian al resto de los grupos, donde precisamente no existe infección por *Giardia duodenalis* (Grupos de pacientes infectados con otras parasitosis sin *Giardia duodenalis*, así como el grupo de individuos no parasitados).

La aplicación de un método estadístico existente y escasamente utilizado para evaluar los fenómenos o características de la respuesta de anticuerpos de una población sometida a presiones ambientales como lo es la presencia de agentes patógenos y que producen enfermedades a nivel intestinal permitió identificar aquellos parámetros o factores a mediante la aplicación del Análisis de Correspondencias Múltiples y Análisis de Conglomerados. De estos resultados, se desprende, que el comportamiento de los grupos más importantes estudiados presenta una forma “Triangular”, es decir, nos permitió determinar que los patrones de reconocimiento son distintos para cada uno de los grupos evaluados y además dependiendo de la clase de anticuerpos examinado (Gráfico 2).

En el grupo de individuos positivos en heces con *Giardia duodenalis* destacan la reactividad a las proteínas de 40, 42 y 45 KDa de manera conjunta, implicando que el grado de asociación entre ellas es importante, lo que significa que el reconocimiento de estas proteínas por los pacientes con *Giardia duodenalis* es simultaneo, es decir, la presencia o ausencia de una de ellas está asociada a la presencia o ausencia, de las otras dos proteínas. Mientras que para los grupos de pacientes con otras parasitosis y grupo de individuos no infectados, la frecuencia de reconocimiento de estas proteínas no fueron estadísticamente significativas por su baja o nula frecuencia de reconocimiento.

La determinación de los perfiles de comportamiento en las variables estudiadas a través de este modelo estadístico, abre el camino para poder estudiar e identificar más a profundidad aquellas proteínas que están más asociadas a la presencia del parásito en el hospedador y de esa manera seleccionar con mayor exactitud las proteínas candidatas para el diseño de pruebas diagnósticas de las parasitosis intestinales más frecuentes, que sean más económicas y de mayor acceso a la población rural. Así mismo se pudo captar la naturaleza multifactorial del fenómeno, permitiendo salir de una visión univariante o bivariante para lograr evaluar todas las características al mismo tiempo y establecer el grado de importancia de cada uno de los parámetros asociados al fenómeno.

Este mismo patrón de asociación entre las proteínas de 40, 42 y 45 KDa, permitió establecer que el isotipo IgM estuvo más asociado al grupo de pacientes positivos en heces con *Giardia duodenalis*. Se observó en los “Clusters” generados a partir del análisis de correspondencias múltiples, en los cuales se

evalúa lo que se podría esperar, según la estadística del comportamiento que podría adoptar una muestra en particular.

Lo anterior evidencia una vez más que la clase de anticuerpo IgM define mejor el grupo de pacientes positivos en heces con *Giardia duodenalis*, a pesar que las proteínas de 40, 42 y 45KDa no están asociadas según su frecuencia de reconocimiento.

La utilización de la Estadística Multivariante permitió seleccionar de manera más precisa las asociaciones entre las características evaluadas, para seleccionar un conjunto de proteínas que permitan complementar el diagnóstico serológico de esta parasitosis. Sin embargo, lo que resta por evaluar es la posible asociación entre estas variables y las características clínicas del paciente que permitan detectar aquellos individuos que verdaderamente infectados aun cuando no se detecten quistes en sus heces.

El impacto de este tipo de análisis, Análisis de Correspondencias Múltiples y Análisis de Conglomerados, es que se pudo detectar un conjunto de proteínas asociadas con cada parasitosis para abrir la puerta a fin de encontrar nuevos métodos diagnósticos

La importancia de estos resultados radica en que se podrían utilizar las proteínas de excreción/secreción de 40, 42 y 45 KDa como antígenos en modelos de pruebas serológicas que permitan complementar el diagnóstico de la infección por *Giardia duodenalis* en los niños venezolanos (Miller y col. 1990, Rios y col.2004). En otras palabras, al realizar la prueba se tendría una probabilidad de más del 50% de que el paciente se encuentre parasitado con *Giardia duodenalis*, ya que el reconocimiento de las proteínas de 40, 42 y 45 KDa garantizaría que el individuo estuvo en contacto con el parásito *G. duodenalis*.

Es recomendable utilizar los análisis multivariantes como estrategia de análisis en otros modelos de salud, tales como parasitarios, seroepidemiológicos (frecuencia de positividad en suero para una determinada patología en una población), y otros agentes infecciosos. Esto con el fin de identificar aquellas variables que definan pruebas de detección de moléculas o variables que detecten la seropositividad (positividad en sangre contra antígenos para una patología infecciosa) en individuos con diferentes enfermedades infecciosas.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al personal del Instituto de Inmunología de la UCV por su disponibilidad y cooperación sin lo cual este trabajo no se hubiera podido realizar. Se agradece especialmente a Vanessa de Oliveira y Yanel Sánchez que realizaron su trabajo de tesis de pregrado como estudiantes de Bioanálisis en el Instituto de Inmunología, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela, Caracas y gracias a sus resultados este trabajo pudo ser posible. Agradecemos al Dr. Félix Toro y Prof. Héctor Rojas por dedicarle su tiempo a la exhaustiva revisión del manuscrito.

REFERENCIAS

- Benzecri, J.P. (1963). *Cours de linguistique mathématique*. Rennes: Université de Rennes
- Benzecri, J.P. (1979). Cahiers de l'analyse des données Volume: 4, Issue: 3, pag. 377-378
- Daniel Peña 2002 *Análisis de Datos Multivariantes*, Mc Graw Hill, España
- Devera R; Finali M; Franceschi G; Gil S; Quintero O; (2005). *Elevada prevalencia de parasitosis intestinales en indígenas del Edo Delta Amacuro*, Venezuela. Rev Biomed; 16: 289-291.
- El Shewy, K. y Eid, R. (2005). *In vivo Killing of Giardia trophozoites harbouring bacterial endosymbionts by intestinal Paneth cells: an ultrastructural study*. Parasitology 130, 269-274.
- Ezaquiel, U. y Joaquín A. (2005). *Análisis Multivariante Aplicado*, Editorial Thomson España
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., Black, W.C., (1999), *Análisis Multivariante* quinta edición, Prentice Hall, España
- Instituto de Investigaciones Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad del Zulia. (2008). *Giardiosis en el Estado Zulia*.
- Jolliffe, I.T. (1986). *Principal Component Analysis*, Springer-Verlag, USA
- Marcelo Pagano y Kimberlee Gauvreau (2001). *Fundamentos de Bioestadística* segunda edición, editorial Thomson Learning, México
- Martín-Rojo, J, Arroyo, F, Vásquez, M y Pimentel, E 2006 “*CLASIFICACIÓN DE ENTIDADES BANCARIAS BASADOS EN INDICADORES BASILEA II*” Asovac Capítulo Cumaná
- Michael Greenacre 1993, *Theory and Applications of Correspondence Analysis*, Academic Press, USA
- Miller S.; Rosario C.; Rojas E. y Scorza J. (2003). *Intestinal parasitic infection and associated symptoms in children attending day care centres in Trujillo, Venezuela*. Trop Med Int Health.; 8 (4): 342-347.
- Organización Panamericana de la Salud – Organización Mundial de la Salud. (1998). *Atención Integrada a las Enfermedades Prevalentes de la Infancia*. AIEPI. Reunión sobre el control de las Helmintiasis Intestinales en el contexto de AIEPI. 184.
- Organización Panamericana de la Salud. (2008). [Online: <http://www.paho.org/spanish/sha/prf/ven.htm>]
- Ramón Pedret, Laura Sagnier y Francesc Camp (2000). *Herramientas para Segmentar Mercados y Posicionar Productos* Deusto España
- Rencher, A. (2002). *Methods of Multivariate Analysis* second edition, Wiley series in probability and statistics USA
- Rios Calles G.; Rossell Pineda M.; Cluet de Rodríguez I. y Álvarez de Acosta T. (2004). *Frecuencia de Parasitosis en niños con diarrea*. Kasmera., 32(2): 89-100.
- Rivero Z; Maldonado A; Bracho A; et al. (2007). *Enteroparasitosis en indígenas de la comunidad Japrena*, Edo Zulia, Venezuela. Inerciencia Vol 32, N 4.
- Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. (2008). *Giardia y Giardiosis*. [En línea]. Disponible en: www.seimc.org/control/revisiones/parasitologia/giardia.pdf
- Vásquez, M. y Ramírez, G. (2006). *Material Didáctico Materias análisis de Datos I, II, III y IV APGEA*
- World Health Organization. (1990). *A Manual for the Treatment of Diarrhea For Use By Physicians and Other Senior Health Workers*. Geneva: World Health Organization; CDD/SER/80.2 Rev 2.

MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS AND CLUSTER: APPLICATIONS IN SEROEPIDEMIOLOGY OF INTESTINAL PARASITES

ABSTRACT

Giardiasis is an infection caused by the intestinal parasite Giardia duodenalis, very common among children, especially in developing countries with poor sanitation, and located in the inter-tropical region. This study aimed to use the multiple correspondence analysis to characterize the antibody response (IgG, IgA and IgM) against excretion/secretion proteins of Giardia duodenalis by immunodetection. The sample consisted of 276 individuals (129 boys and 147 girls) attending at the Hospital de Niños "JM de los Rios". According to parasitological examination, the individuals were classified into four groups: a) patients positive for Giardia duodenalis, b) polyparasitized patients with Giardia duodenalis, c) individuals without G. duodenalis, but other parasites d) individuals negative in stool samples. The application of the statistical method allowed us to identify the reactivity to proteins excretion/secretion of Giardia duodenalis and the antibody class (IgG, IgA and IgM) most associated with infected individuals. Form total protein, 40, 42 and 45 kDa were more closely associated with infected individuals, and IgM antibody was positively associated with the group of infected individuals as compared to the other groups. Thus, these proteins are considered highly antigenic and could be used as antigens in serological testing models to complement the diagnosis of giardiasis. The multivariate analysis is an useful methods for analysis of several factor simultaneously for related to serology and infection for Giardia duodenalis.

Key Words: *Multiple Correspondence Analisis, Cluster Analisis, Parasites, Giardia Duodenalis.*

JOANA MARTÍN ROJO

Instituto de Inmunología, Universidad Central de Venezuela

jotamrojo@gmail.com

Licenciada en Ciencias Estadísticas de la Universidad Central de Venezuela, vinculada a la docencia desde 2002 como Auxiliar Docente en la Escuela de Educación, pasando luego de graduada de la licenciatura por la Escuela de Estadística y Ciencias Actuariales y de Comunicación Social hasta el Instituto de Inmunología (IDI) de la Facultad de Medicina donde actualmente se desempeña como docente-investigador. En el plano profesional se ha desempeñado como Consultor en Consultores y Asesores Financieros S.A. y como ejecutivo de cuentas en StatMark empresa de investigación de Mercados. Ha asesorado estadísticamente a los tesis de pregrado y postgrado que realizan su trabajo de investigación en el IDI y ha publicado como coautora en los proyectos que se llevan a cabo dentro del mencionado instituto. Ha asistido a diferentes Cursos de Ampliación del Área de Postgrado en Estadística y Actuariado y actualmente es tesis de Maestría de este postgrado. Ha asistido a congresos nacionales y ha tenido trabajos en congresos internacionales. Participó aprobando con éxito un curso ofrecido HarvardX como parte de una iniciativa de la universidad de Harvard a través de edX. Como parte del grupo de investigación Asma-Epoc recibió el premio CAVEME a la investigación en 2010.

JUAN CARLOS JIMÉNEZ

Instituto de Inmunología, Universidad Central de Venezuela

jcjimenez488@hotmail.com

Licenciado en Biología, mención Biología Celular egresado de la Universidad Central de Venezuela. Trabajó inicialmente en el Laboratorio de Inmunopatología del Instituto de Biomedicina, UCV (1992-1999). Luego realizó el Doctorado en Ciencias de la Vida y la Salud en la Especialidad Inmunología-Parasitología en el Instituto Pasteur de Lille y la Universidad de Lille 2, Francia (2000-2004). Entra al Instituto de Inmunología como Profesor Asistente de la Maestría de Inmunología Básica del Instituto

de Inmunología, Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela (2007-2013). Ha publicado más de 19 artículos en revistas científicas internacionales y 3 en revistas nacionales. Ha participado en más de 12 Congresos Internacionales y 30 Nacionales. Colabora con los diferentes postgrado de la UCV. Actualmente coordina un proyecto de grupo del CDCH y forma parte de un grupo de investigación del proyecto Misión Ciencia, relacionados con la línea de investigación dirigida al estudio de la respuesta inmunitaria humoral y celular en individuos infectados por parásitos intestinales (*Giardia intestinalis*, *Ascaris lumbricoides*, *Toxocara canis* y *Blastocystis sp*). Como segundo aspecto, el papel de las moléculas de helmintos en la respuesta celular y la implicación de estas infecciones en el perfil de la producción de citocinas y de anticuerpos en individuos infectados.

LOS SIMPSON: UNA MIRADA A TRAVÉS DEL ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL

CARLOS NOGUERA CARRILLO

AMAIA URDANIBIA ASCANIO

CARLA NOEMÍ NOGUERA LENDERBOR

RESUMEN

El objetivo de este trabajo consiste en ilustrar el uso de la técnica de Escalamiento Multidimensional (Multidimensional Scaling - MDS), mediante un ejercicio académico realizado en las clases del Curso de Especialización en Análisis de Datos en Ciencias Sociales que se desarrolla en el Centro de Estudios Avanzados de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Central de Venezuela, donde cada cursante construyó una matriz de parecidos de algunos personajes del programa de televisión “Los Simpson”. Un mapa perceptual se construyó con las matrices de parecidos mediante la aplicación del MDS, que son métodos estadísticos multivariantes que permiten representar configuraciones de objetos (estímulos), en un espacio bidimensional (plano perceptual), a partir de sus similitudes, tal que se pueda comprender la estructura de la información subyacente en los datos. Las componentes de este plano representan conceptos o dimensiones subyacentes en los individuos para emitir sus juicios. Las relaciones percibidas entre estímulos se representan mediante relaciones geométricas en el plano, se supone que los ejes expresan las bases psicológicas o dimensiones subyacentes que los entrevistados utilizan para formar sus percepciones ante los estímulos. Los resultados de este trabajo se resumen en dos dimensiones: la primera es la principal y fue analizada e interpretada a la luz del apego a las normas sociales, Elster (1992), mientras que la segunda en términos de dependencia de cuidados y atención del grupo social. La integración de estas dimensiones en el plano perceptual permitió una caracterización conjunta de este grupo de personaje.

Palabras claves: *Similitudes; estímulos; escalamiento multidimensional; perceptual.*

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo tiene como propósito fundamental realizar una aplicación de las Técnicas de Escalamiento Multidimensional (Multidimensional Scaling – MDS), en las ciencias sociales, a partir de un ejercicio académico desarrollado en clases a lo largo de varios semestres comprendidos entre los años 2008-2012, en el Curso de Especialización en Análisis de Datos en Ciencias Sociales que se desarrolla en el Centro de Estudios Avanzados de Postgrado, de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Central de Venezuela.

Durante este lapso se pedía a cada uno de los cursantes construyera una matriz de los parecidos de algunos personajes, considerados a priori como los más importantes de acuerdo a la frecuencia de aparición en los capítulos de la serie de televisión “Los Simpson”¹.

Los resultados fundamentales de este trabajo se resumen en un mapa perceptual, donde se posicionaron los personajes del programa “Los Simpson”, constituido por dos dimensiones: siendo la primera la más importante y fue analizada e interpretada a la luz del apego a las normas sociales, Elster (1992), mientras que la segunda en términos de dependencia de cuidados y atención del grupo social. El plano perceptual permitió una caracterización conjunta de este grupo de personajes.

2. ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL

Las técnicas de escalamiento multidimensional (MDS), son métodos de representación de datos, que consisten en construir una configuración de puntos en un espacio geométrico con información sobre las distancias o disimilaridades entre n objetos o individuos, tal que se pueda comprender la estructura de la información subyacente en los datos.

En el caso de las técnicas de MDS se tienen las distancias y se debe construir un espacio de baja dimensión (por lo general un plano bidimensional). Las dimensiones del espacio resultante representan conceptos o dimensiones subyacentes a nivel perceptual que tienen los individuos y representan la base para emitir sus juicios. Las relaciones percibidas entre los estímulos se representan mediante relaciones geométricas expresadas en términos de distancias entre los puntos en un espacio multidimensional.

Se puede partir de una matriz que puede ser de distancias o disimilaridades, de similitudes o de preferencias entre n objetos o individuos, tal como la que se muestra en la Figura 1.

¹ Los Simpson es una serie animada, creada por Matt Groening para Fox Broadcasting Company y emitida en varios países del mundo. La serie es una crítica de la sociedad estadounidense que narra la vida cotidiana de una familia de clase media de ese país (cuyos miembros son: Homero, Marge, Bart, Lisa y Maggie. Esta familia vive en un pueblo ficticio llamado Springfield).

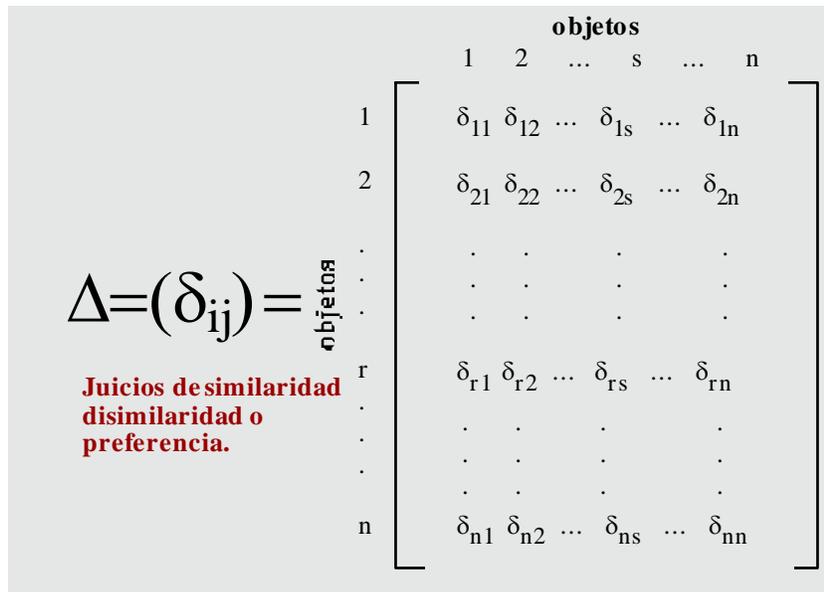


Figura 1. Matriz de similitud, disimilitud o preferencia

A partir de esta informaci3n las t3cnicas de MDS construyen un espacio de baja representaci3n, por lo general un plano, mostrado en la Figura 2, denominado espacio de est3mulos que constituye un mapa perceptual, donde se reproducen las distancias entre los individuos y se logra su representaci3n en este espacio de est3mulos.

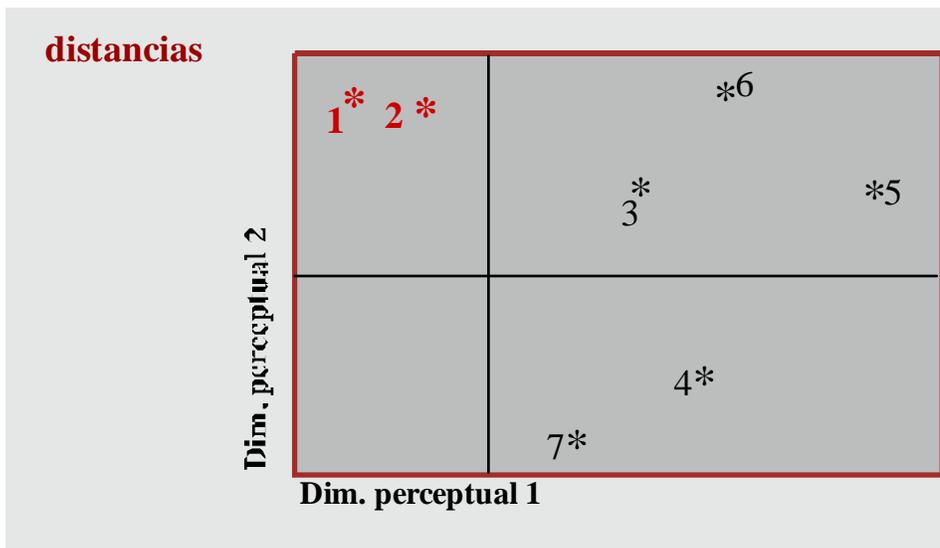


Figura 2. Espacio de est3mulos (Mapa perceptual)

Se supone que los ejes horizontal y vertical del mapa perceptual representan dimensiones subyacentes que se conforman a partir de las percepciones y preferencias de los entrevistados ante los est3mulos, siendo la componente horizontal la dimensi3n m3s importante.

La calidad de la reproducción de las distancias en el mapa perceptual se expresa a través de un coeficiente conocido como el “stress” y representa una medida del desajuste del modelo, cuando su valor se hace mínimo el ajuste del modelo es de mejor calidad; representando el valor del “stress” igual a cero un ajuste perfecto.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Mediante la técnica de MDS se desarrolló un ejercicio en las clases del Curso de Especialización en Análisis de Datos en Ciencias Sociales (FACES-UCV), en que cada uno de los cursantes construía una matriz de los parecidos de algunos personajes del programa de televisión “Los Simpson”.

En esta serie participan muchos personajes, sin embargo para simplificar la recolección de la información se redujo a los once que se consideraron los estímulos (programas) más importantes: Homero, Marge, Bart, Lisa, El Abuelo, Flanders, Mrs. Burn, Smithers, Skinner, Moe y Maggie.

Durante varios semestres se recogió la opinión de los cursantes sobre los parecidos de los personajes de los Simpson entre sí mediante valoraciones de las similitudes entre los personajes que fueron expresadas en varias matrices de parecidos.

Valoraciones: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

1: mínima similitud
(Mínimo parecido)

10 máxima similitud
(Máximo parecido)

Con las matrices de parecidos de los cursantes se construyó una matriz promedio que recoge una medida resumen de la percepción de todos los cursantes en cuanto al parecido de los Simpson.

Con la matriz promedio de similitud (parecidos) de los personajes (estímulos) se construyó una matriz promedio de las disimilitudes (distancias). El valor 0 de la matriz de indica la mínima distancia posible, es decir, los personajes son idénticos y por eso están cerca; en tanto que 10 indica la máxima distancia posible reflejando que son muy diferentes. Las respuestas se resumen en la siguiente matriz mostrada en la Figura 3.



	Homero	Marge	Bart	Lisa	Abuelo	Flanders	Burns	Skinner	Smithers	Moe	Maggie
Homero	0										
Marge	7	0									
Bart	2	8	0								
Lisa	10	8	10	0							
Abuelo	5	9	5	10	0						
Flanders	10	2	10	5	10	0					
Burns	10	10	6	10	8	10	0				
Skinner	9	5	10	1	10	5	10	0			
Smithers	10	5	9	2	9	5	8	6	0		
Moe	2	10	8	10	10	10	10	10	10	0	
Maggie	10	6	10	7	10	6	6	10	7	10	0

Los valores fuera de la diagonal fueron redondeados.

Figura 3. Matriz de distancias

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con la matriz de distancias (disimilaridad) promedio que recoge una medida resumen de la percepción de todos los cursantes en cuanto al parecido de los Simpson se construyó un mapa perceptual mediante la aplicación de la técnica MDS con el paquete estadístico SPSS versión 10 bajo Windows (Ferrán, 1996). Un resumen del cálculo se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Medida de calidad del ajuste y coordenadas de los estímulos. Escalamiento multidimensional

Fórmula para el cálculo del S-stress de Young			
Medida del desajuste		Stress = 0,15589	Medida de calidad del ajuste RSQ = 0,85378
Configuración derivada en dos dimensiones			
Coordenadas de los estímulos			
Número del estímulo	Nombre del estímulo	Dimensión 1	Dimensión 2
1	Homero	1,3295	0,7570
2	Marge	-0,7058	0,5257
3	Bart	1,4104	0,0471
4	Lisa	-1,2953	0,2270
5	Abuelo	1,4479	-0,6268
6	Flanders	-1,2583	0,2596
7	SrBurns	0,5688	-1,5730
8	Skinner	-1,0976	0,8736
9	Smithers	-0,9845	-0,4739
10	Moe	1,2521	1,2270
11	Maggie	-0,6674	-1,2433

El RSQ es el coeficiente de correlación al cuadrado, el cual indica la proporción de la variabilidad de los datos originales que es explicada por el modelo. Los valores oscilan entre 0 y 1. Este coeficiente mide la calidad del ajuste, mientras que el Stress mide el grado de desajuste.

En este caso el RSQ es 0,85378. El hecho de ser cercano a 1 indica que se está ante un buen modelo. El gráfico de ajuste lineal (Figura 4) también permite determinar si el modelo es adecuado o no. Mientras mejor sea el ajuste de los datos a la recta más adecuado es el modelo, ya que se está presuponiendo la relación lineal entre las distancias y las disparidades. En este caso, si bien no es una recta perfecta, se ajusta tendencialmente a una, tal como se observa a continuación.

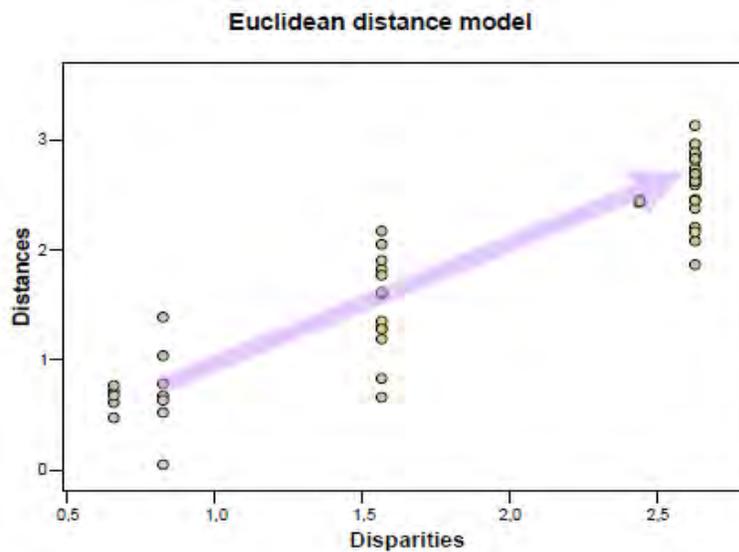


Figura 4. Gráfico de ajuste lineal

Se generan dos dimensiones, cuyas coordenadas pueden ser verificadas en las coordenadas de los estímulos en la Tabla 1 presentada arriba. Dichas coordenadas fueron representadas en dimensiones separadas para luego ser conjugadas en un solo mapa.

Se presenta a continuación las coordenadas de los estímulos (en este caso personajes), sobre la primera dimensión:



Figura 5. Apego a las normas sociales

La primera dimensión genera una polarización entre los personajes de acuerdo a su apego a las normas sociales, quedando definidos los de la derecha como personas de bajo apego a las normas, es decir, rebeldes y los de la izquierda con alto apego a la normativa. Lo primero que habría que hacer es definir el eje, qué quiere decir normas sociales, para poder entender por qué unos están apegados hacia ellas y otros no. De acuerdo a Elster (1992), "Una norma social es la propensión a sentir vergüenza y a prever sanciones aplicadas por lo demás al pensamiento de comportarse de cierta manera prohibida" (p.128).

La acción de las personas está altamente influenciada por el apego hacia las normas sociales. Sin embargo, estar apegado a ellas o no y actuar en consecuencia tiene también un alto correlato con la racionalidad y las emociones. Esto podría ser representado por un triángulo, en cuyos vértices está cada uno de los elementos y en el centro la acción que será socialmente aceptada o no dependiendo de los vértices que estén influenciándola.

De acuerdo a esto se podría decir que las acciones más negativas de los personajes ubicados a la derecha del eje tienen que ver con un bajo apego a las normas sociales, que está determinado por una baja racionalidad y un alto seguimiento de las emociones.



Figura 6. Representación del bajo apego a las normas sociales

Al final, esto genera acciones que son juzgadas desde afuera como negativas o rebeldes, que se ejemplificarán para estos personajes.

Bart: El ejemplo más claro de que Bart tiende a realizar acciones de connotación negativa por el bajo apego a las normas sociales se evidencia en la presentación del programa, cuando sale escribiendo frases repetidamente en el pizarrón como castigo por su comportamiento. Está determinado a romper la rutina en la Primaria Springfield, haciendo travesuras constantemente y rompiendo las normas a diario. El hecho de ser el hijo de Homero Simpson y compartir muchas de sus maneras y



comportamientos tiene su peso en las causas de sus travesuras. Homero incluso describe a Bart como 'una versión más joven y fresca' de sí mismo. A menudo se bromea con que Bart es el hijo del demonio debido a su comportamiento maquiavélico.

Homero: La personalidad de Homero cuenta con rasgos frecuentemente estúpidos, vagos, y de furia explosiva. Tiene un complejo de falta de atención que complementa sus breves aficiones, empresas y objetivos. Homero es propenso a los estallidos emocionales; es muy envidioso de sus



vecinos, la familia Flanders, y se enoja muy seguido con Bart, a quien suele estrangular con frecuencia en estos casos. No demuestra ningún tipo de compunción por esto, y no intenta esconder sus acciones de miembros ajenos a la familia, incluso mostrando desinterés por el bienestar de su hijo en diversas maneras, como dejándolo solo en un puerto. Demuestra su poco apego a las normas sociales cuando roba cosas a su vecino, en su comportamiento en el trabajo y en los lineamientos que usa para la educación de sus hijos.

Abuelo: El abuelo padece narcolepsia, un brote de alzheimer y demencia senil. Su quebrantamiento de las normas sociales está determinado por sus padecimientos mentales más que por intención. Al final, es igualmente una racionalidad alterada, pero por otras razones.



Moe: Es el dueño de la taberna en la que Homero suele beber cerveza. Su apego a las normas sociales es mínimo y se refleja en su conducta constante de vivir el filo de la ley. Moe estuvo a punto de ser expulsado de Springfield por su condición migratoria. Ha vendido alcohol durante la



prohibición, organizado sesiones de ruleta rusa y traficado con animales (osos pandas y hasta una orca). Ni siquiera tiene licencia para atender la taberna, ya que el permiso que ostenta está caducado desde 1979 y es del estado de Rhode Island. En un episodio mira hacia abajo de la barra y se ve que hay personas asomadas por la rendija de una pequeña puerta en el suelo, por lo que sabemos que también se ha dedicado al tráfico de personas.

Además, es cirujano sin título ni carrera.

Burns: Suele usar su poder y riquezas para hacer lo que le place sin pensar en sus consecuencias y sin la intervención de las autoridades. Montgomery Burns representa el papel de un codicioso, amargado y excéntrico multimillonario, dueño de la central nuclear de Springfield. Sus rasgos más comunes son la avaricia, la tacañería y el egoísmo. Él personifica un gran número de características sobre el gran empresario americano, en especial el insaciable deseo de seguir aumentando su propia fortuna y poder a costa de la desgracia ajena. El señor Burns también encarna el estereotipo de jefe poco atento y desinteresado: suele olvidar el nombre de algunos de sus empleados y poco o nada le



preocupa su seguridad y bienestar. Es el estereotipo clásico de capitalista despiadado y sin ninguna clase de escrúpulos. Generalmente, sus acciones van orientadas a realizar acciones genuinamente malvadas, ya que carece totalmente del sentido del bien y el mal. Posiblemente, el señor Burns alcanza la cumbre de su malignidad y de desapego a las normas sociales en el episodio, “¿Quién disparó al Sr Burns?”², dónde quiso robar el petróleo a la escuela, bloquear el sol para que todo el pueblo tuviera que consumir forzosamente la electricidad que el suministra desde la central y robarle una chupeta a un niño.

Una vez caracterizado el comportamiento de los personajes que esta primera dimensión se manifiestan como desapegados por las normas sociales corresponde ver lo que ocurre con sus opuestos en el eje- Los personajes que se ubican en el este lado del eje, se comportan de forma más positiva en lo que respecta a la sociedad. Tienen una racionalidad un poco más elevada y controlan mejor la expresión de sus emociones, es decir, las filtran; en tanto que los del otro polo son absolutamente impulsivos y no miden el daño que podría hacer en el otro actuar únicamente acorde a lo sentido en el momento. Esta representación se puede visualizar en este esquema:

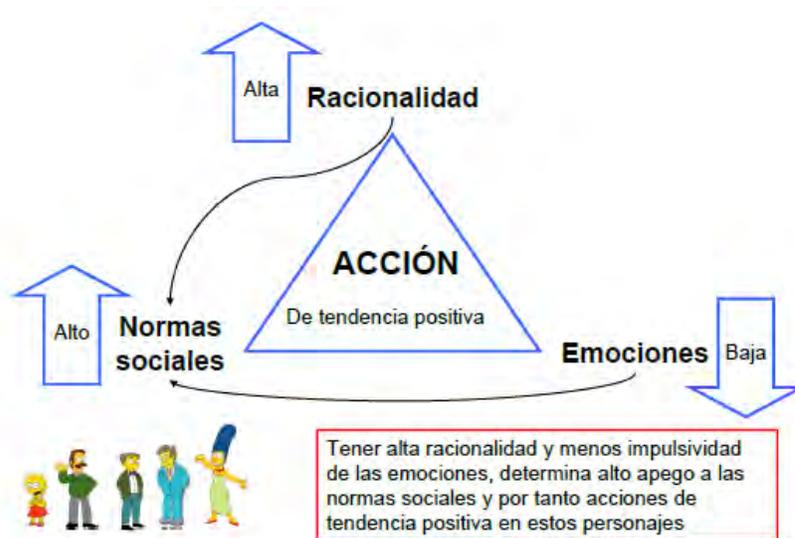


Figura 7. Representación del alto apego a las normas sociales

A continuación algunos ejemplos de estos personajes de más apego a las normas sociales:

² Los episodios citados en el texto están disponible en: www.canalfox.com/cr/series/sinopsis/125-12664. Consultada en marzo 2008.

Lisa: Lisa tiene un conocimiento muy variado y se preocupa mucho más que sus compañeros por los problemas del mundo. Su apego a las normas sociales es grande, de hecho, las veces que está en contra tiende a ser constructivamente. Lisa comparte su intelecto y capacidad de superación con otros miembros femeninos de su familia. Lisa también valora profundamente su integridad, como se demuestra cuando hace trampas en una prueba para tener el máximo puntaje en uno de los episodios de la serie, pero luego admite su deshonestidad al director Skinner. Ella tiene buenas intenciones y siempre lucha por ser la voz de la razón y la fuerza del bien en su familia y ciudad.



Flanders: Es un cristiano devoto y representa al más amigable y compasivo de todos los habitantes de Springfield, considerado normalmente como uno de los pilares de su comunidad. Es un hombre muy honrado y honesto. Su rechazo a la disciplina y su terrible crianza hicieron de la infancia de Flanders un terror. Sus padres lo enviaron al psiquiatra Doctor Foster para someterlo a un proceso experimental de ocho meses de paliza continua, tras el que suprimió toda su sensación de enfado y dio lugar a su habitual parloteo sin sentido en los momentos cuando estaba particularmente cerca de perder su temperamento, causando que Ned, sin saberlo, reprimiera su enfado. Convirtiéndose en la persona bondadosa, sinceramente bienintencionado que es de adulto y realmente apegado a las normas sociales.



Smithers: Smithers es un obediente y adulador ayudante del señor Burns. Está enamorado de él y se dice que es gay de armario. Su apego a las normas sociales se hace evidente cuando su racionalidad sobrepasa al deseo sentido y mantienen ocultos sus verdaderos sentimientos hacia su jefe.



Skinner: Skinner es un estricto profesor con una actitud nerviosa y militar que adquirió durante años en el ejército y su servicio en la Guerra de Vietnam. Es controlado por su madre. Skinner vive en constante temor de su jefe, el Superintendente Chalmers, el administrador de las escuelas del estado, quien constantemente desaprueba sus acciones. En reiteradas ocasiones se puede ver cómo lo obedece casi ciegamente (en su despedida de soltero, Skinner no bebió cerveza hasta que el Superintendente se lo exigió). Termina siendo un ser muy apegado a las normas y a las exigencias de los demás, llegando al punto de anular sus verdadero ser.



Marge: Es la paciente y bien intencionada esposa de Homero Simpson. Una de las características más representativas de Marge es su extrema tolerancia a las acciones de Homero, y en menor medida a las de Bart. A pesar de las innumerables traiciones de Homero a su confianza ella siempre se mantiene a su lado sin importar cuán desesperada o irreparable sea la situación. Lo cual podría estar motivado además de por el amor, por el apego y respeto a la figura de esposa de acuerdo a lo socialmente más aceptado. Marge afirmó en una ocasión que ella pasaba 23 horas del día en la casa. Pasa la mayor parte de este tiempo realizando tareas domésticas, ocupándose de Maggie, ayudando a Lisa, disciplinando a Bart, y a menudo reparando las locuras de Homero.



Maggie: En el intermedio de todos estos personajes se encuentra Maggie, quien por su corta edad parece no encajar a la perfección en ninguno de los dos polos, tal vez ser tan pequeña lleva a baja introyección natural de las normas, pero hay ciertas tendencias en su comportamiento que permitirían predecir hacia dónde será su



orientación. Pareciera que el entorno delimita que imite a quienes siguen o no las normas. A veces, se comporta con desapego a las normas sociales, pues como la mayoría de los bebés, Maggie es impresionable y fácilmente influenciable por lo que ve a su alrededor. En una ocasión golpeó a Homero en la cabeza con un mazo, lanzó un dardo contra su retrato, y rompió una botella en “Los Simpsons la película”. A pesar de su edad, Maggie es una excelente tiradora como se ve en “¿Quién disparó al Sr. Burns?”, y en “Papá tiene una nueva insignia” donde dispara a quemarropa con un rifle a un grupo de maleantes. Pero otras veces es altamente apegada a las normas. Maggie salva la vida de Homero en diversas ocasiones, y al mismo tiempo demuestra una fuerza sobrehumana para su edad. En un episodio Homero se estaba ahogando y ella nada hacia él y lo lleva a la orilla. El doctor Hibbert, un personaje de la serie que no fue incluido en este estudio” explicó que cuando los niños ven a sus padres en peligro, logran adquirir momentáneamente una fuerza fuera de lo común.

Concluida la ejemplificación de la primera dimensión se pasa a la segunda. Que parece distinguir mucho menos a los personajes, pues sólo tres de ellos están en el polo negativo de la misma, en tanto que el resto queda en el positivo, muy cercanos en términos de sus coordenadas.

Segunda dimensión – Coordenadas de los estímulos

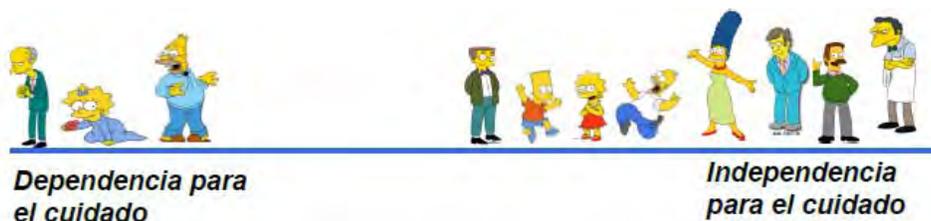


Figura 8. Dimensión de nivel de dependencia de los otros para su cuidado

Esta dimensión parece distinguir mucho menos a los personajes, pues sólo tres de ellos están en el polo negativo de la misma, en tanto que el resto se ubica en el positivo, muy cercanos en sus coordenadas.

Este eje genera el polo de los que requieren ser cuidados y los que no. Básicamente, Maggie, El Abuelo y Burns tienen una limitante de edad que los ha hecho dependientes del cuidado de los otros, más no dependientes afectivamente. Ellos pueden tener el carácter de personas muy libres e independientes si hablamos afectivamente, pero desde el punto de vista de condiciones para el mantenimiento de la vida, requieren de un tercero. Maggie necesita ser cuidada y alimentada por su madre. El Abuelo depende de los cuidados del ancianato y Burns de la atención de Smithers. En tanto que los demás ya se valen por sí solos. El extremo lo ocupa Moe que es absolutamente solitario y depende únicamente de sí mismo para la satisfacción de sus necesidades.

La integración de estas dimensiones en el plano perceptual permite una caracterización conjunta del grupo de personajes en términos de las dimensiones perceptuales identificadas, lo que permite una mirada más completa de los personajes en función de sus parecidos, tal como se muestra a continuación.

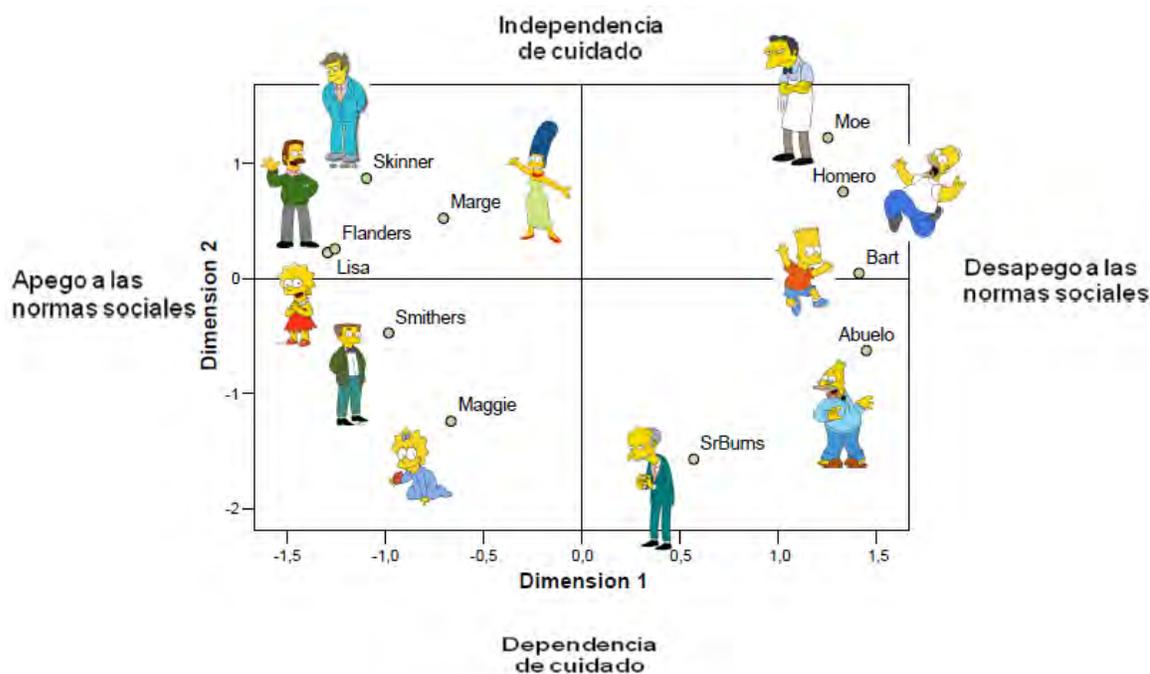


Figura 9. Espacio reconstruido a partir de las distancias

Finalmente, se puede concluir que aquellos personajes que están más cerca es porque se parecen más en las características resaltadas por las dimensiones. Marge, Lisa, Smithers, Skinner y Flanders

comparten características en cuanto a su comportamiento social apegado a las normas, más racional y menos impulsivo, además, pueden cuidar de sí mismos por si solos. En tanto que Homero, Bart y Moe, que también son independientes en cuanto al cuidado, son de actuación impulsiva, guiada por las emociones primarias, con poca racionalización y consecuente bajo apego a las normas. Luego, El Abuelo y Burns comparte una edad avanzada que los hace propensos a la necesidad del cuidado de un tercero y además son poco apegados a las normas sociales. Maggie que se parece al Abuelo y Burns en cuanto a su necesidad de cuidado, dista a veces de ellos en su comportamiento, ya que al ser tan pequeña, a veces sigue las normas y a veces no, dependiendo del modelo del entorno. Sin embargo, pareciera que tendrá la inteligencia de las mujeres Simpson al crecer y un comportamiento más parecido al de ellas. De hecho, en algún momento de la serie dicen que el comportamiento rebelde de los hombres Simpsons se debe a un gen que se transmite en el cromosoma Y, por lo que las mujeres se diferencian de los hombres, ya que no están afectados por ese gen que altera el comportamiento.

4. COMENTARIOS FINALES

Los resultados de este trabajo muestran la importancia de las técnicas de Escalamiento Multidimensional como una poderosa herramienta estadística para investigaciones de naturaleza empíricas, puesto que permiten la representación gráfica de relaciones complejas, tales como las expresadas en el ejercicio que sirvió de base para esta ilustración.

Toda la complejidad de las interacciones de los principales personajes estudiados de “Los Simpson” expresados a través de sus parecidos reflejadas en los diversos episodios de la serie, sentó las bases para la aplicación de esta técnica que permitió la identificación de dimensiones subyacentes: apego a las normas sociales y dependencia de los otros miembros. La integración de estas dimensiones conformó un plano perceptual que da una visión más completa y permitió una caracterización conjunta de este grupo de personaje.

Estos instrumentos analíticos constituyen dispositivos gráficos que permiten la representación de las preferencias y las similitudes en mapas perceptuales conformados por dimensiones expresadas en términos de percepciones. Su base fundamental es lograr configuraciones de puntos (estímulos) cuyas interdistancias en el plano cartesiano se aproximen a las similitudes percibidas. Un amplio campo de investigación está abierto para el estudio de las preferencias.

REFERENCIAS

Benzécri, J. P., et al.. (1973). *L'Analyse des données*. Paris: Dunod.

- Borg, I., Groenen P. (1997). *Modern Multidimensional Scaling. Theory and Applications*. Springer-Verlag New York Inc.
- Cuadras, C. M. (1981). *Métodos de análisis multivariante*. EUNIBAR. Barcelona, 1981.
- De Jesús, B., Rodríguez, A. (2007). *Los Simpson: Perfil Temperamental de sus Personajes Protagonistas*. [En línea] Disponible en: <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAR1218.pdf>. Consultada en marzo 2008.
- Dillon, W.R. and Goldstein, M. (1984). *Multivariate Analysis. Methods and Applications*, John Wiley & Sons. New York, 111–115.
- Elster, J. (1992). *El cemento de la sociedad: Paradojas del orden social (2º ed.)*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Ferrán Aranaz, Magdalena (1996). *SPSS PARA WINDOWS. Programación y análisis estadístico*. McGraw-Hill INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A. ISBN: 84-481-0589-3 Depósito legal: M.24.014-1996.
- Gower, J. C. (1966). *Some distance properties of latent root and vector methods used in multivariate analysis*. *Biometrika*, 53, 325-338.
- Kruskal, J. B., y Wish, M (1978), *Multidimensional Scaling*, Murray Hill, N. J. Bell Laboratories.
- Linares, G. (2001). *Escalamiento Multidimensional; Conceptos y enfoques*. Revista Investigación Operacional. Vol. 22, No. 2, 173-183.
- Peña, D. (2002). *Análisis de datos multivariante*. McGraw-Hill INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A. ISBN: 84-481-3610-1 Depósito legal: M. 40.217-2002.

THE SIMPSONS: A LOOK THROUGH THE MULTIDIMENSIONAL SCALING

ABSTRACT

The objective of this work is to illustrate the use of Multidimensional Scaling technique (Multidimensional Scaling - MDS), by an academic exercise classes carried out in Specialization Course in Data Analysis in Social Sciences which develops in the Center of Studies advanced Graduate of the Faculty of Economics and Social Sciences of the Central University of Venezuela, where each course participant built a similar array of some personages of the TV show "the Simpsons." Perceptual map was constructed with similar arrays by applying the MDS, which are multivariate statistical methods that can represent object configurations (stimuli) in a two-dimensional (perceptual plane) based on their similarities, so that it can understand the structure of the underlying data in the data. The components of this plane represent concepts or underlying dimensions of individuals to make their judgments Perceived relationships between stimuli are represented by geometric relationships in the plane, the axes are supposed to express the psychological basis or underlying dimensions that respondents use to form their perceptions to stimuli. The results of this work are summarized in two dimensions: the first is the main and was analyzed and interpreted in the light of adherence to social norms, Elster (1992), while the second in terms of dependence on care and attention of the group social. The integration of these perceptual dimensions in the plane allowed a joint characterization of this group of character.

Keywords: *Similarities, Stimuli, Multidimensional Scaling, Perceptual.*

CARLOS JOSÉ NOGUERA CARRILLO

Postgrado en Estadística, Universidad Central de Venezuela
carlenog@gmail.com

Licenciado en Computación y Magister Scientiarum en Investigación de Operaciones de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Candidato a Doctor en Estadística Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES), Universidad Central de Venezuela (UCV). Es docente del Curso de Especialización en Análisis de Datos aplicado a las Ciencias Sociales de FACES-UCV. Asesor (jubilado) del Consejo Nacional Electoral (CNE) de Venezuela.

AMAIA URDANIBIA ASCANIO

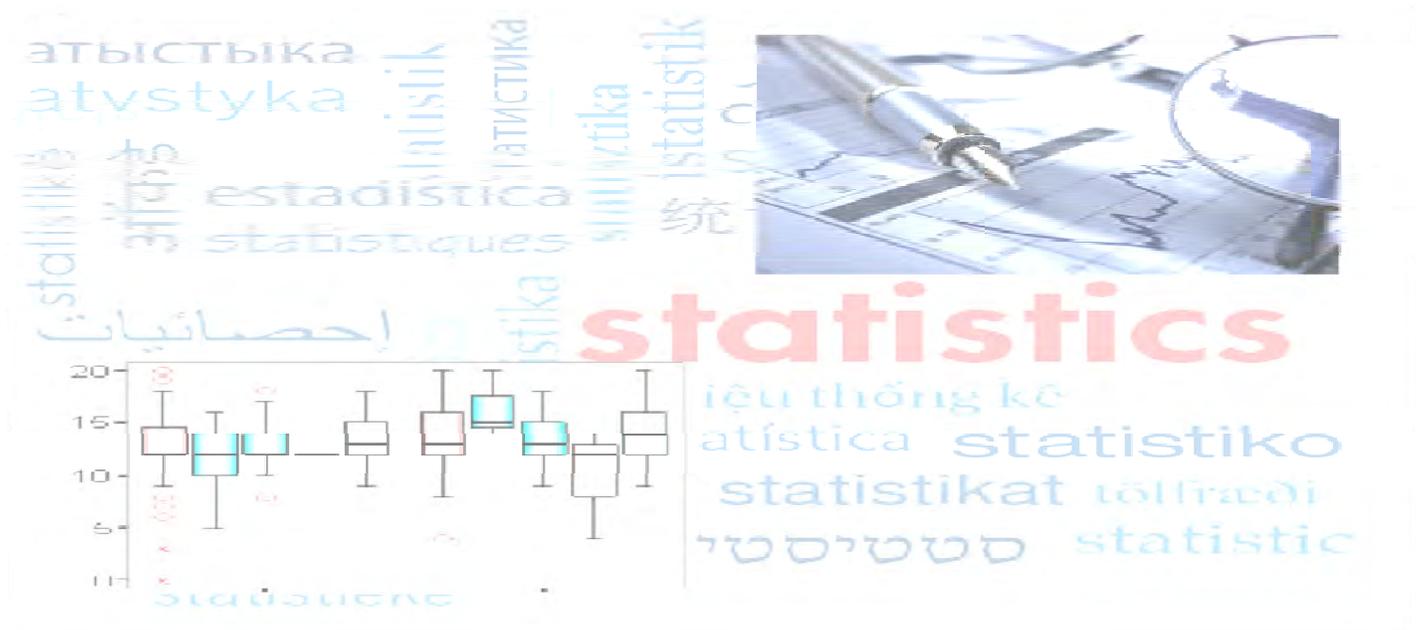
Escuela de Psicología, Universidad Central de Venezuela
aurdanibia@gmail.com

Licenciada en Psicología, con una Especialización en Análisis de Datos aplicado a las Ciencias Sociales, egresada de la Universidad Central de Venezuela. Es docente de la cátedra de Psicometría de la UCV desde hace 7 años. Se ha desempeñado como Psicóloga en el servicio de Higiene Mental de un Centro Asistencial, como Analista de Datos y actualmente trabaja en investigación de mercados.

CARLA NOEMÍ NOGUERA LENDERBOR

Escuela de Estadística y Ciencias Actuariales. Universidad Central de Venezuela
carlita.nnl@gmail.com

Licenciada en Ciencias Estadística y Especialista en Estadística de Facultad de Ciencias Económicas y Sociales (FACES), Universidad Central de Venezuela (UCV). Es docente contratada en la Escuela de Estadística de la UCV. Consultora de la Compañía Anónima Nacional de Teléfonos de Venezuela (CANTV).



La Estadística en la Investigación: competencia transversal en la formación universitaria.
Audy Salcedo y Ruth Díaz B.

El uso de técnicas cualitativas y cuantitativas en la investigación social: Una reflexión y una experiencia.
Tulio Ramírez

El uso de los Modelos Multinivel en la Investigación Educativa. Estadísticas avanzadas para conocer y cambiar la educación en América Latina.
Cynthia Martínez-Garrido y F. Javier Murillo Torrecilla

Estadística y Derechos Humanos en Venezuela.
Alberto Camardiel

Clasificación de las Entidades Federales Venezolanas según Condiciones Sociolaborales.
Guillermo Ramírez y Maura Vásquez

Confirmación de la Estructura Factorial de la Escala de Disposición a Fluir en el Trabajo.
Anthony Constant Millán De Lange y María Eugenia D'aubeterre López

Incidencia de Dengue en Situación de Lluvias Extremas, Región Central de Venezuela. Años 2009 y 2010.
Vidal Sáez Sáez

Análisis de Correspondencias Múltiples y de Conglomerados: Aplicaciones en la Seroepidemiología de Parásitos Intestinales.
Joana Martín-Rojo y Juan Carlos Jiménez

Los Simpson: Una mirada a través del escalamiento Multidimensional.
Carlos Noguera Carrillo, Amaia Urdanibia Ascanio y Carla Noemí Noguera Lenderbor

CARACAS - 2013

ISBN: 978-980-00-2744-8

