

Edición

15



Universidad
Católica
de Manizales

UCM Revista de
Investigaciones

Año 10 Edición N° 15

Mayo de 2010

ISSN 0121-067X

Índice Bibliográfico Nacional PUBLINDEX
Indexada Categoría C





Misión

La Universidad Católica de Manizales tiene como misión contribuir a la formación integral de la persona desde una visión humanista, científica y cristiana, iluminada por el Evangelio, el Magisterio de la Iglesia y el Carisma Congregacional de las Hermanas de la Caridad Dominicanas de la Presentación de la Santísima Virgen; orienta la academia con criterio de universalidad, hacia el desarrollo y humanización del conocimiento, la cultura y hacia la construcción de nueva ciudadanía, para responder a los retos y desafíos de la sociedad contemporánea, en el contexto de un mundo globalizado: pluralista, cambiante y sin fronteras como expresión del diálogo entre fe-cultura-vida.

Visión

La Universidad Católica de Manizales, hacia el 2010, tendrá una comunidad académica de alta calidad que gestione el conocimiento desde una perspectiva interdisciplinar e incursione en nuevos campos del saber con sentido social y compromiso eclesial.



Revista de Investigaciones UCM,
Año 10 Edición No. 15, mayo de 2010.



**Universidad
Católica**
de Manizales

Revista de Investigaciones UCM
Año 10 - Edición N° 15
Mayo / 2010
ISSN 0121-067X

Consejo de Rectoría Universidad Católica de Manizales

Presbítero

OCTAVIO BARRIENTOS GÓMEZ
Rector

**Mgra. - Hermana
GINETTE ARENAS PERDOMO**
Vicerrectora Académica

**Contadora - Hermana
MARÍA OFFIR JARAMILLO LÓPEZ**
Vicerrectora Administrativa

**Esp. - Hermana
GLORIA SMITH AMAYA GUARÍN**
Vicerrectora de Bienestar Universitario
y Desarrollo Humano Cristiano

**Esp. - Hermana
ANA BELÉN PRADA MACÍAS**
Secretaria General

**Esp. - Hermana
MARIELA HERNÁNDEZ GUZMÁN**
Directora de Talento Humano

**Mgra. - Hermana
LUZ MERY CHAVERRA RODRÍGUEZ**
Decana Facultad de Educación

**Fonoaudióloga - Hermana
AMANDA MERCEDES TANGARIFE R.**
Coordinadora Unidad de Formación
Humano Cristiana

**Mgra.
MARÍA PIEDAD MARÍN GUTIÉRREZ.**
Directora de Planeación

**Esp.
DIEGO LEÓN ÁLVAREZ**
Director Financiero

Dirección General

**Mgra. - Hermana
GINETTE ARENAS PERDOMO**
Vicerrectora Académica

Dirección Ejecutiva

**Mgr.
CARLOS EDUARDO GARCÍA LÓPEZ**
Director Centro de Investigación,
Proyección y Desarrollo.

Editor

**Mgr.
JORGE ALBERTO FORERO SANTOS**
T.P.: 14945 Min. Educación Nacional.

Relaciones Públicas

VIVIANA PINEDA TORO
Centro Institucional de Investigación,
Proyección y Desarrollo.

Corrector de Estilo

HÉCTOR FERNANDO GIRALDO BEDOYA
Licenciado en Filosofía y Letras

Diseño, Diagramación y Fotografía

JUAN ANDRÉS MEJÍA LONDOÑO
Diseñador Gráfico

MARIO GARCÍA RIVERA
Diseñador Gráfico

Traducción

CENTRO DE IDIOMAS UCM
Esp.
MARTHA LUCÍA JARAMILLO
Esp.
STEPHEN BARNARD
Esp.
DIEGO IVÁN OSORIO OSORIO

Comercialización y Canje

GRISSEL RAMOS PINEDA
Bibliotecóloga
gramos@ucm.edu.co

Impresión

Espacio Gráfico Comunicaciones S.A., Manizales.



**Universidad
Católica**
de Manizales

Revista de Investigaciones UCM
Año 10 - Edición N° 15
Mayo / 2010
ISSN 0121-067X

Comité Editorial

Comité Científico UCM

Mgra. - Hermana
GINETTE ARENAS PERDOMO
Vicerrectora Académica.

Mgr.
CARLOS EDUARDO GARCÍA LÓPEZ
Director Centro de Investigación,
Proyección y Desarrollo.

Mgr.
ÓMAR ALBERTO TAPASCO ALZÁTE
Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Mgr.
GUSTAVO ARIAS ARTEAGA
Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales
y Educación.

Mgr.
SILVIO CARDONA GONZÁLEZ
Director de Postgrado.

Mgr.
JUAN CARLOS PALACIO BERNAL
Centro Institucional de Educación
Abierta y a Distancia - CIEDU.

Esp.
GLORIA MARÍA RESTREPO FRANCO
Facultad de Ciencias de la Salud.

Mgr.
JORGE ALBERTO FORERO SANTOS
Editor Científico UCM.

Comité Científico Internacional

Ph.D.
EMILIO ROGER CIURANA
Director Red de Pensamiento Complejo Europa
Universidad de Valladolid
España

Ph.D.
OLGA LUCÍA BEDOYA
Directora Doctorado en Ciencias
de la Educación RUDECOLOMBIA - UTP
Universidad Tecnológica de Pereira
Colombia

Ph.D.
THALES LIMA ROCHA
Investigador Grupo Recursos Genéticos
y Biotecnología, EMBRAPA
Brasil.

Ph.D.
ESTELA QUINTAR
Miembro de Comité Académico
Instituto Pensamiento y Cultura en
América Latina - IPECAL
México

Ph.D.
GRACIELA CHALELA ÁLVAREZ
Directora Centro de Investigación en
Biotecnología, Bioética y Ambiente
Universidad Autónoma de Bucaramanga
Colombia

Ph.D.
ROSA ADELA OSORIO SIERRA
Investigadora Centro de Investigación en
Biotecnología, Bioética y Ambiente
Universidad Autónoma de Bucaramanga
Colombia

Investigación y desarrollo territorial

En buena parte de seminarios, congresos y debates académicos se plantea permanentemente la necesidad de que la universidad y los académicos se integren en la formulación, ejecución y evaluación de las políticas públicas que dinamizan el desarrollo de los territorios. Sin duda, este es un tema que convoca a la reflexión sobre la pertinencia, la estructura y la funcionalidad de la investigación que realizan las instituciones de educación superior.

Para la UCM, la reflexión avanza para señalar que la investigación tiene un compromiso con, por lo menos, cuatro asuntos importantes. En primer lugar, la investigación permite avanzar en la generación de conocimiento, y esto impulsa el debate y las nuevas propuestas teóricas en los campos disciplinares y científicos que contribuyen al desarrollo humano.

En segundo lugar, la investigación posibilita la transferencia de conocimiento existente y generado en procesos de incorporación tecnológica para la solución de problemas sociales, económicos y ambientales; aquí se podría plantear la necesidad del conocimiento aplicado en la generación de modelos sociales basados en la paz, la equidad y la confianza, en la generación de empresas competitivas de base tecnológica, o en la incorporación del conocimiento en soluciones útiles y viables para enfrentar problemas como la inseguridad alimentaria o en asuntos tan básicos como el mejoramiento de las condiciones de saneamiento ambiental en sectores rurales, o en temas tan prioritarios como la calidad de la vivienda en áreas urbanas.

En tercer lugar, la investigación es un motor que dinamiza y transforma el currículo; además, dimensiona los contenidos, establece nuevas relaciones pedagógicas, genera nuevas prácticas y amplía la oferta temática, de modo que promueve y es el soporte de nuevas áreas de formación en pre y posgrado; la investigación por sí misma transforma a las universidades. Especialmente en programas de posgrado, la investigación es el centro de acción y de articulación curricular si se la enfoca hacia la aplicación y el avance de la ciencia, pues esto permite una evolución que fortalece de manera permanente a las disciplinas y a las ciencias. Además, este avance es el que permite que la investigación contribuya a la consolidación de estrategias formativas en el pregrado, con dinámicas propias como la investigación en el aula, el desarrollo de proyectos en prácticas universitarias y la participación en semilleros de investigación; aspectos estos que independientemente del nivel universitario, retroalimentan los currículos, los hacen vivos y permiten trascender modelos académicos obsoletos basados en la reproducción y comunicación irreflexiva de libros generados por otros autores.

Por último, la investigación debe permitir que las universidades y sus agremiaciones tengan los argumentos y comprensiones del contexto, y que desde allí, se involucren activamente en mesas de trabajo interinstitucionales que construyan políticas públicas para el desarrollo y que sean actores fundamentales del desarrollo legislativo del país. Al respecto, cabe preguntar: ¿cómo es en detalle el asunto de la universidad y las políticas públicas para el desarrollo? La universidad conoce el entorno, supuesto básico que se tiene en cuenta en la Misión de cada institución, y condición expresa en procesos de acreditación y de aseguramiento de la calidad. El hecho mismo de

conocer el entorno señala necesariamente que hay procesos de extensión e investigación que han permitido verificar, confrontar o mínimo problematizar el conocimiento existente y el conocimiento generado; desde allí, la relación teoría-realidad se convierte en una de las aristas del triángulo SER/DEBER-SER/REALIDAD, para poder comprender las políticas públicas y su papel en el desarrollo territorial.

Si se tiene el desarrollo territorial como fondo de este triángulo, entonces se puede explicitar en la relación señalada lo siguiente: el SER se refiere a las normas y a la legislación, así como a la Constitución Política Nacional que enmarca el componente jurídico y las condiciones en las que los diferentes actores territoriales se desenvuelven en materia social, económica y primordialmente ambiental; el DEBER-SER se refiere a la teoría y a los conceptos, y al avance del conocimiento en materia de sostenibilidad: aquí, entonces, la universidad es un actor clave; y la REALIDAD no es más que la cotidianidad de la sociedad expresada en sus situaciones sociales y económicas.

La relación entre el SER, el DEBER-SER y la REALIDAD tiene un punto central en las políticas públicas, que no solo deben responder en relación de exclusividad a la normatividad o a la teoría o realidad, sino que también deben responder a las estrechas relaciones entre realidad y teoría, realidad y normatividad, normatividad y teoría; y en estas complejas interacciones, el papel de la investigación y de la universidad puede representarse por la interlocución, la capacidad de comprensión y de transformación de las problemáticas de la sociedad, a la luz del conocimiento y de las estructuras normativas y constitucionales. En este sentido, la universidad en su función investigativa se puede convertir en el actor “consejero” del sector público en la reformulación de políticas públicas o, en un sentido más amplio, en su gestión.

Estas reflexiones y aproximaciones entre investigación y desarrollo territorial se pueden proyectar en la UCM, para dimensionar el papel de la investigación en campos que derivan en ejercicios de proyección social de los cuatro campos de conocimiento: salud, educación, ingeniería y humanidades, y el campo emergente en agroindustria y biotecnología. Además, permiten establecer como uno de los retos en su compromiso social, la vinculación en la gestión de las políticas públicas relacionadas con asuntos territoriales, en los que es pertinente aportar a: la ciudadanía, desde la ética y el humanismo; la calidad de vida y el bienestar social, desde un modelo educativo basado en desarrollo de capital humano; la promoción del capital social, la promoción y la prevención de la salud, la sostenibilidad ambiental y las energías renovables; el crecimiento económico, basado en el desarrollo de empresas de base tecnológica; el desarrollo del turismo, la infraestructura y los macroproyectos, y su incorporación en el ordenamiento territorial; y el desarrollo cultural.

Es amplio el espectro de intervención y actuación de la universidad, y este reconocimiento necesario, sumado a su vinculación y trabajo en red con las universidades locales en la alianza Sistema Universitario de Manizales —SUMA—, conlleva un enorme y potente sentido de coherencia misional y de vinculación desde su investigación y proyección social con los objetivos de desarrollo en su contexto, resaltando que el medio y el fin de la calidad empiezan por su pertinencia y su capacidad de incidir en la sociedad, el gobierno y los sectores productivos.

Así, la invitación es a hacer tránsito a una universidad necesariamente vinculada con el desarrollo territorial, una universidad pertinente con los problemas y con las oportunidades territoriales, no solo desde su capacidad para proponer y ejecutar una actividad investigativa que permita el avance y aplicación del conocimiento a fin de mejorar la calidad de vida y el bienestar social, sino también en su capacidad para dialogar con los entes territoriales para resignificar sus políticas y objetivos de desarrollo.

Mgr. Carlos Eduardo García López
Director Centro de Investigación, Proyección y Desarrollo
Universidad Católica de Manizales

Estudio de la actividad académica en la Universidad de Caldas a 2007, utilizando Análisis de Componentes Principales y Análisis Cluster



Objetivo: caracterizar el estamento docente y la estructura por departamentos de la Universidad de Caldas en relación con su quehacer académico para el año 2007. **Metodología:** análisis de tipo exploratorio, utilizando técnicas de análisis estadístico multivariante, los cuales fueron obtenidos al realizarle análisis de componentes principales y análisis de clasificación a la matriz de información académica de los 405 docentes de planta de la Universidad de Caldas a mayo de 2007; por lo tanto, la investigación, se realizó con la población completa, razón por la cual los resultados obtenidos son generales y no se requirió de inferencia estadística; por ello, los valores test que se presentan, así como los p-value, permitieron establecer el grado de diferencia entre distintas sub-poblaciones, mas no la significancia de estas diferencias. La información requerida en el análisis de componentes principales y el análisis de clasificación o

análisis cluster, fue suministrada por las oficinas de Desarrollo Docente y de Desarrollo Humano de la Universidad de Caldas. **Hallazgos:** se encontró que para el 2007 existió correlación entre las variables que caracterizaron la actividad académica de los profesores. Esta correlación permitió discriminarlos en tres clases o tipologías de individuos bien diferenciados, y agruparlos de acuerdo con características similares relacionadas con la actividad académica, la facultad y el departamento de adscripción, entre otras. **Conclusiones:** existe una correlación fuerte positiva en los docentes de la Universidad de Caldas entre las variables total puntos, puntos por categoría en el escalafón, puntos por evaluación de desempeño, puntos por experiencia calificada y puntos por producción académica. Los docentes con doctorado, así como los adscritos principalmente a las facultades de Ciencias Agropecuarias (departamentos de Fitotecnia y Sistemas de producción), Artes y Humanidades (departamentos de Estudios educativos y Filosofía) y los docentes del departamento de Ciencias Básicas, son quienes tienen en promedio más puntos en total, y quienes cuentan con los más altos puntajes en promedio por producción académica y por postgrado. El escalafón en la Universidad de Caldas permite discriminar la producción académica y distinguir tres clases de profesores: en primer lugar, los más jóvenes, en categoría auxiliar del escalafón, En segundo lugar, se encuentran los docentes en la categoría asociado del escalafón; en la tercera clase se encuentran los profesores en la categoría titular del escalafón, Lo anterior permite concluir, por tanto, que el escalafón es un gran aliciente para la producción académica de los profesores.

Palabras clave: personal docente, quehacer académico, mapa factorial, eje factorial, correlación.

Mgr. Julián González López
Ph.D. Javier Taborda Chaurra
Mgra. Carmen Dussán Lubert



La información climatológica en la gestión integral del recurso hídrico en el occidente colombiano

Objetivo: analizar las características de la red de monitoreo ambiental del centro-norte del departamento del Valle del Cauca, Colombia, en una extensión aproximada de 3.500 km² con una población aproximada de 524.000 habitantes. **Metodología:** el estudio se adelantó tomando en cuenta la cobertura, operación e información climatológica de la zona; se empleó información de diferentes instituciones oficiales y privadas que operan redes, a fin de conformar la base de datos que va a ser evaluada; además, se evaluó la cantidad de estaciones en cada una de las zonas de la región y se definieron las zonas alta, media y baja. **Hallazgos:** el estudio reveló una buena cobertura y densidad de la red de monitoreo, especialmente, en las zonas baja y media de las cuencas, mientras que la cobertura en la zona alta es baja. Hay dificultad en el acceso de algunos registros gráficos y existen varias instituciones que operan su propia red, cada una de forma independiente. Se encontró que es limitado el empleo de información en tiempo real para la gestión del agua en la región y se toma un lapso de tiempo importante para disponer de una base de datos completa para su empleo en la toma de decisiones. **Conclusiones:** la adecuada medición del agua en cada una de las fases del ciclo hidrológico es condición necesaria para una real gestión integral de los recursos hídricos; asimismo, el intercambio de la información climatológica entre las entidades que operan sus respectivas redes de medición, debe permitir la disponibilidad de las bases de datos centralizadas, de manera permanente y en tiempo real, porque la existencia de información dispersa en diferentes entidades implica el empleo de importantes recursos de tiempo, personal y económicos de quien requiera la información completa. Y hay una marcada variación espacial de las condiciones climatológicas en la zona andina con relación a la altura, por lo que se recomienda la instalación de estaciones de monitoreo en las zonas altas de las cuencas donde su densidad es baja actualmente.

Palabras clave: redes meteorológicas, gestión del agua, información climatológica, monitoreo ambiental, red climatológica.

Ph.D. Yesid Carvajal Escobar
M.Sc. Henry Jiménez Escobar
Ing. Juan Pablo Urrego



Estado nutricional de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas. Manizales 2009



Objetivo: valorar el estado nutricional de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de Manizales. **Metodología:** estudio ecológico descriptivo, población 16.416 (DANE, Gobernación de Caldas y Secretaría de Desarrollo Social, 1999), muestra 326 personas mayores de 65 años de Manizales, distribuida proporcionalmente, seleccionada aleatoriamente, nivel de confianza 95%, porcentaje de error 5%, valor de p de 0.30 obtenido de tasas de morbilidad en este grupo. Por autorreporte 14% de esta población residente en Caldas informó diagnóstico de hipertensión arterial alguna vez (11,5% promedio nacional). El 3,6% informó diagnóstico de diabetes (3,5% promedio nacional) (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar [ICBF], (2005). La recolección de información se hizo mediante una encuesta semiestructurada, valoración antropométrica y determinaciones biológicas. Los datos fueron analizados en el programa estadístico SPSS, versión 11.5 (Norman, Hadlai (Tex) Hull & Bent, 1968), se calcularon

proporciones y medias. **Resultados:** edad: mayor proporción entre 65 y 80 años; más de la mitad son mujeres; estado civil predominante, casado; la mayoría vive con familia por consanguinidad; ingresos económicos familiares entre menos de 1 SMLV y 2 SMLV; afiliación predominante al Sistema General de Seguridad Social regímenes contributivo y subsidiado. Estado Nutricional: 79% normal, 6,7% DNT aguda leve y 5,8% obesidad grado 1. Más de la mitad presenta disminución de la actividad física y falta de dientes. Redes de apoyo, 57,1%; aislamiento 14,4%; soledad 28,2%; incapacidad para comprar alimentos 24,5%. Enfermedad crónica más frecuente, Hipertensión Arterial (27,6%), enfermedad aguda, cirugía reciente (24,8%). **Conclusión:** La valoración del estado nutricional de los ancianos requiere factores antropométricos y bioquímicos además del componente sicosocial, relacionado con la convivencia y el acceso a alimentos en cantidad y calidad adecuada.

Palabras clave: anciano, evaluación nutricional, estado nutricional, factores de riesgo.

Mgra. Eugenia Nieto Murillo
Prof. Cristian Felipe Rivera Cardona
Prof. María Isabel Velásquez Duque

Condiciones de cuidado domiciliario de las personas mayores de 65 años y las características de sus cuidadores. Manizales 2009

Objetivos: identificar las necesidades de cuidado para realizar las actividades básicas cotidianas y los riesgos a los que se exponen las personas mayores de 65 años e identificar las características de funcionalidad y escolaridad del cuidador para satisfacer las necesidades de los ancianos, y presencia de carga del cuidado. **Metodología:** estudio ecológico descriptivo, población 16.416 personas mayores de 65 años de Manizales (DANE, 1999), muestra 323 personas, distribuida proporcionalmente, seleccionada aleatoriamente, nivel de confianza 95%, porcentaje de error 5%, valor de p 0,30 obtenido de las tasas de morbilidad en esta población. El muestreo de los cuidadores se realizó por conveniencia, se conformó un grupo de 44 personas que voluntariamente actuaron como informantes clave. Para la recolección de la información a los mayores de 65 años se les aplicó una encuesta semiestructurada y se les realizó Índice de Katz (Katz et al., 1963); a los cuidadores se les aplicó una encuesta semiestructurada y Test de Carga del Cuidador de Zarit y Zarit. Los datos se analizaron en el programa estadístico SPSS, versión 11,5, se calcularon proporciones y medias. **Resultados:** la media de edad de los ancianos es 73,02 años, para los cuidadores es 49,6 años. El 97,6% de los ancianos es independiente en la realización de sus actividades básicas cotidianas. El 2,2% de los cuidadores presenta sobrecarga intensa; la mayoría son mujeres, con relación de parentesco con el anciano, no perciben ingresos derivados del acto de cuidar, la principal fuente de información para el cuidado es el personal sanitario. **Conclusiones:** la mayor proporción de ancianos es independiente para la realización de las funciones básicas de la vida cotidiana. El riesgo al que se enfrenta la mayor proporción de ancianos es físico, relacionado con accesibilidad y caídas. Hay simetría entre ancianos y cuidadores, aspecto que limita la satisfacción de las demandas de cuidado. Los cuidadores son familiares del anciano sin educación para el cuidado.



Palabras clave: cuidador familiar, anciano ambulatorio, carga del cuidador, cuidados domiciliarios.

Mgra. Eugenia Nieto Murillo

Diagnóstico de la disposición que en el ámbito domiciliario se le están dando en Manizales a algunos residuos de dispositivos tales como baterías, celulares, computadores y neveras



Objetivo: determinar el uso que en el contexto domiciliario de la ciudad de Manizales se le está dando a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. **Metodología:** estudio de carácter cuantitativo descriptivo, con muestreo bietápico, cuya primera etapa consistió en un muestreo estratificado, estratos 3, 4, 5; mientras una segunda etapa correspondió a un muestreo aleatorio simple de las unidades de observación correspondientes a los hogares de los estratos mencionados. Mediante la aplicación de una encuesta en 893 hogares, se recogió la información sobre el uso que en el contexto domiciliario se le están dando a algunos de estos dispositivos cuando entran en desuso, tales como computadores, celulares, pilas, neveras, entre otros. **Resultados:** se encontró que, a pesar de algunas acciones adelantadas gubernamentalmente, es muy escaso el conocimiento que se percibe en el ciudadano común, tanto de los riesgos potenciales presentes en este tipo de residuos como del manejo apropiado que se le deben dar a los

mismos. **Conclusiones:** realizar campañas de sensibilización de la problemática que conduzcan a los ciudadanos a que asuman los procesos de acopio de los dispositivos en desuso como una acción que despierte en ellos el incentivo suficiente para realizarla. Generar estrategias que conduzcan a la toma de conciencia para el cambio en los patrones de consumo, de manera que vayan más alineados con prácticas sostenibles. Reducir la generación de desechos electrónicos a través de la compra responsable y el buen mantenimiento.

Palabras clave: residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, dispositivos en desuso, disposición final, gestión ambiental.

Mgr. Ómar Alberto Tapasco Alzate
Ing. Alejandra Giraldo Rave

Comportamiento estructural de los guadales ubicados e la parte baja de la cuenca del río Chinchiná (Caldas) ante el manejo silvicultural

Objetivo: analizar el comportamiento estructural de los guadales después de diferentes tiempos de intervención de manejo silvicultural y el aprovechamiento de los mismos, evaluando la densidad de cada uno de los guadales en los diferentes periodos de tiempo de aprovechamiento; aparición de renuevos; presencia de guaduas biches; presencia de guaduas hechas; presencia de guaduas secas. **Metodología:** estudio de investigación cuantitativa en el que se utilizaron los guaduales de cinco predios ubicados en la parte baja de la cuenca del río Chinchiná que tuvieran los datos de años pasados. El estudio se hizo en cuatro fases; en la fase 1, se revisó la información secundaria de las investigaciones precedentes; en la fase 2, se efectuó verificación de los predios en estudio y la actualización de los planes de manejo de los rodales que faltaban por actualizar a través del inventario del guadual, teniendo en cuenta la Norma Unificada de la guadua y los términos de referencia para la actualización de planes de manejo; para la recolección de la información se hicieron visitas de campo, se tomaron registros fotográficos, se hizo reconocimiento sobre los planes de manejo y aprovechamiento de los guaduales en planillas para ese fin; en la fase 3, se elaboró el análisis articulando el estudio inicial de los guaduales, el manejo y aprovechamiento realizado, y el comportamiento estructural de los mismos después varios periodos anuales; en la fase 4, se hizo el análisis estadístico codificando los datos obtenidos en Excel, luego se transfirieron al programa Stágrafics y se analizaron las frecuencias, correlaciones y distribución de los datos. **Hallazgos:** en cada uno de los rodales estudiados se aprecian los cambios estructurales en términos de aparición de individuos en sus diferentes estados de madurez, de esta manera como se observa en el resultado uno el número de individuos puede aumentar o disminuir de acuerdo a la intervención realizada en cada periodo anual. La tendencia de los guaduales a acercarse a un estado ideal en términos estructurales y de producción depende del manejo y aprovechamiento, y la frecuencia de su intervención. El análisis del estado de madurez en cada uno de los rodales permitió conocer la tendencia de los mismos a su acercamiento al estado ideal, entre más corto sea el periodo de intervención aprovechamiento en un guadual, hay más posibilidad de acercamiento al guadual ideal, esto ratifica que el manejo silvicultural en los guaduales es fundamental para su sostenibilidad. **Conclusiones:** todos los guaduales tienen un comportamiento estructural particular y responden de manera diferente de acuerdo con el tipo de manejo que se le haya realizado; por otro lado, la densidad de los guaduales depende del tiempo transcurrido entre un aprovechamiento y otro, pues a más tiempo mayor cantidad de individuos, con altos porcentajes de individuos en estados hechos y secos; además, el equilibrio de los guaduales no sólo depende de los intervalos de tiempo en las intervenciones, sino también del porcentaje de aprovechamiento que se maneje en cada aprovechamiento.

Palabras clave: manejo sostenible de guaduales, comportamiento estructural de los guaduales, estado ideal de los guaduales, estados de madurez de la guadua, periodos anuales de intervención de la guadua, productividad de la guadua.

Mgra. Gloria Yaneth Flórez Yepes

Infecciones de transmisión sexual: ¿Olvido o desconocimiento?



Objetivo: determinar el significado que tiene la educación en salud como estrategia de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, para los adolescentes y jóvenes de Manizales con Infecciones de Transmisión Sexual. **Metodología:** se privilegió un diseño cualitativo en el que se emplearon como técnicas de recolección de información la entrevista semiestructurada, los grupos focales y los grupos de discusión. Como unidad de trabajo se contó con adolescentes hombres y mujeres entre los 12 y los 20 años de edad de la ciudad de Manizales, diagnosticados con infecciones de transmisión sexual. **Resultados:** surgieron las siguientes categorías: Salud Familiar, Educación domiciliaria, Presentación Personal y Actividad Física. **Conclusión:** existe poca divulgación entre los adolescentes de los programas de las entidades de salud; el autocuidado lo catalogan como una necesidad que es indispensable para la vida.

Palabras clave: prevención, autocuidado, infecciones de transmisión sexual, educación para la salud, adolescentes.

Mgra. Sulay Rocío Echeverry Mejía
Est. Catalina Giraldo Rojas
Est. Claudia Silvana Nivia Correa
Est. Sandra Milena Ramírez Giraldo

Pensar y ver de otro modo: el manejo de la incertidumbre

Texto vital en cuanto miradas del sujeto soberano, que decide, incide y suscita la mirada compleja, que deviene en lógicas y racionalidades emergentes para comprender los asuntos de los tiempos de hoy.

La mirada, en cuanto plural y diversa, convoca rupturas, tránsitos e implicancias que trascienden el plano de la mirada simple, unidimensional, incídica, enclaustrada, a la mirada que convoca el pensar de forma abierta, el pensar contra la unidimensionalidad inmutable y la innovación del pensar frente a los absolutismos.

Formas emergentes en el mirar/comprender requieren pensar de forma compleja como disposición mental, bien organizada, en unidad de conocimiento, no tanto comunidad totalizadora ni total, sino como unidad plural y transdisciplinar.

Rasgos emergentes del pensar y ver de otro modo: el manejo de la incertidumbre, tal y como se ha intitulado el presente texto.

Palabras clave: mirada compleja, sujeto soberano, racionalidades emergentes, multidimensionalidad, dialogicidad, transdisciplinaridad.



Ph.D. Emilio Roger Ciurana

Aprovechamiento biológico de residuos agroindustriales

Debido al aumento en el uso de combustibles fósiles en las últimas décadas y al manejo irracional que el ser humano ha dado a los recursos naturales, se ha incrementado ostensiblemente el deterioro de nuestro planeta, generando problemas cada vez más serios en el ciclo regular de los elementos. Un ejemplo de lo anterior lo constituye el denominado cambio climático, proceso que ha venido afectando la biomasa que actualmente conocemos y a todos los seres vivos por igual. Para la solución del problema se requiere una movilización masiva cuya premisa sea generar alternativas de solución en todos los ámbitos (político, social, científico, ambiental). Por tal razón, el uso de combustibles obtenidos a partir de fuentes renovables como el biodiesel y el etanol ha ganado un particular interés en los últimos tiempos, debido a que reducen significativamente las emisiones de carbono, son más económicos y hacen un uso eficiente de los recursos, generando productos importantes para procesos agroindustriales a partir de los denominados residuos y empleando tecnologías vanguardistas soportadas sobre el conocimiento provisto por la biotecnología. No obstante, son necesarios mayores estudios que permitan evaluar diferentes fuentes de producción alternativa, residuos lignocelulósicos y tecnología enzimática para la producción de combustibles o aprovechamiento biológico de residuos de una forma más eficiente, económica, sustentable y viable.



Palabras clave: bioprocesos, residuos, biotecnología, biocombustibles.

Mgra. Kelly Johana Dussán Medina
Aqr. Jorge William Arboleda Valencia
Esp. Gloria María Restrepo Franco

Las obras de conocimiento: constructoras de saberes significativos de la educación de hoy



El presente artículo nace de un proyecto encaminado al levantamiento del estado del arte de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales.

La construcción del conocimiento significativo es uno de los retos educativos fundamentales para el desarrollo de las instituciones de formación, en las que se privilegia el saber como fundamento de la enseñanza y el aprendizaje. La Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales no ha sido ajena a este reto; por el contrario, ha sido motor permanente de esta construcción, prueba de ello son los múltiples alcances cognoscitivos, pedagógicos y experienciales de las obras de conocimiento que durante estos años se han construido. Ser sujetos de autovaloración frente a la obra de conocimiento que es la maestría misma, implica tener la disposición para re-flexionar frente a su quehacer y atrevernos a preguntar: ¿en qué época de sentido están las

obras de conocimiento construidas durante estas cohortes? ¿Las obras de conocimiento de la Maestría en Educación leen los signos de nuestro tiempo?

Palabras clave: obras de conocimiento, pensamiento complejo, investigación.

Mgra. Olvic Lucia Tabares Jaramillo

Estados de arte de la Maestría en Educación de la UCM: Sujeto multidimensional construyéndose en andadura vital desde la pedagogía como pensamiento



El trasegar investigativo de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales en torno a los ejes educación-sociedad-cultura, desde movibilidades re-de-constructivas de conocimiento acotadas en racionalidades abiertas, críticas y complejas, posibilita la emergencia de obras de vida de los estudiantes de la maestría que como sujetos implicados en diálogo vivo con autores diversos piensan-investigando-construyen teorías en respuesta a los problemas del tiempo presente.

Los estados de arte de algunas de estas movibilidades epistémicas muestran que la construcción de conocimiento de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales se generan en torno a poli-centros acotados tramados en redes fluyentes que ejercen como atractores vitales: la construcción del ser humano como sujeto multidimensional anclado en lo biológico, en expansión eco-psico-socio-etho-estético-cultural, desde la pedagogía como pensamiento de la formación del

hombre, que jalona y gatilla los ámbitos vitales de educación-sociedad-cultura en dimensiones alternantes-instituyentes-históricas.

Palabras clave: estados del arte, educación, sociedad, cultura, sujeto.

Mgr. Andrés Tamayo Patiño

La escuela formadora de sujetos políticos

El presente artículo nace de un proyecto encaminado al levantamiento del estado del arte de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales, a través de la lectura de quince obras de conocimiento producidas por sus estudiantes durante los últimos diez años. Siete de estas obras desarrollan temas relacionados con educación y democracia; cinco, con pedagogía y currículo; y tres, con educación y desarrollo. En este trabajo se recoge, a partir de la tríada sujeto político, educación y democracia, el desafío que se le presenta a la escuela hoy: ser formadora de sujetos políticos mediante la percepción e intuición de las movildades acaecidas en el día a día de nuestro país.

Palabras clave: sujeto político, educación, democracia.

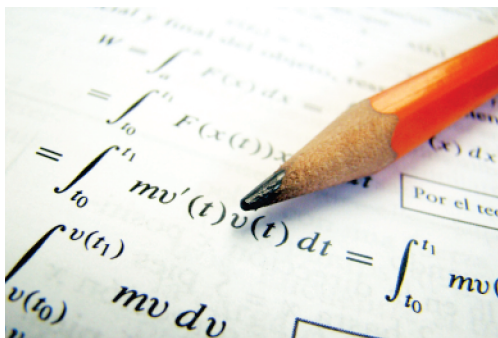


Mgr. Jhon Armando Higuera Calderón

Filosofía y Cosmología: hacia una comprensión matemática del mundo

El presente trabajo aborda dos aspectos fundamentales del desarrollo de la ciencia moderna. En primer lugar, la revolución científica de los siglos XVI y XVII es el resultado de la confrontación de múltiples ideas metafísicas y científicas, que provienen de fuentes diversas. Se han señalado, entre otras, la especulación, el rechazo de principios filosóficos tradicionales, y la realización y explicación de nuevas observaciones. Con base en estas sugerencias se intenta desarrollar una visión personal de este proceso revolucionario. En segundo lugar, y con base en las propuestas de Descartes y Newton, el artículo termina sugiriendo que la nueva manera de representar el mundo, basada en la matematización de la naturaleza, es, quizá, la característica central de la ciencia moderna.

Palabras clave: cosmología, geocentrismo, heliocentrismo, inducción, matematización, revolución científica.



Lic. Héctor Fernando Giraldo Bedoya

Artículos de Investigación



UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA
LUIS FERRANDO
FÍSICO QUE NIETO

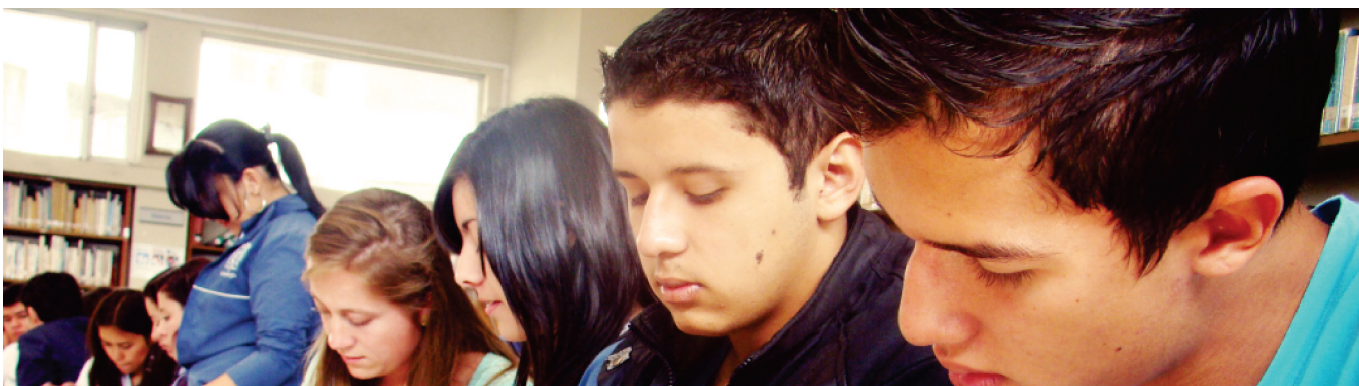
Diagrama de un sistema de medición de la fuerza de atracción entre dos esferas cargadas. El diagrama muestra una esfera superior y una esfera inferior, con líneas de campo eléctrico que indican la atracción. Se incluyen fórmulas para calcular la fuerza de atracción y la constante de Coulomb. El texto describe el experimento y los resultados obtenidos.

El experimento se realizó en un laboratorio de física, utilizando un sistema de medición de la fuerza de atracción entre dos esferas cargadas. Los resultados obtenidos muestran que la fuerza de atracción es directamente proporcional al producto de las cargas y inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas.

Los datos obtenidos en el experimento son los siguientes:

Distancia (m)	Fuerza de atracción (N)
0.1	0.001
0.2	0.00025
0.3	0.00011
0.4	0.0000625
0.5	0.00004

Estos resultados confirman la ley de Coulomb, que establece que la fuerza de atracción entre dos cargas puntuales es directamente proporcional al producto de las cargas y inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas.



Estudio de la actividad académica en la Universidad de Caldas a 2007, utilizando Análisis de Componentes Principales y Análisis Cluster

Descriptive academic of the Universidad de Caldas professors in 2007

Julián González López¹
 Javier Taborda Chaurra²
 Carmen Dussán Lubert³

¹Magíster en enseñanza de la Matemática; Docente del Departamento de Matemáticas, de la Universidad de Caldas. depto.matematicas@ucaldas.edu.co

²Doctor en Ciencias de la Educación; Docente del Departamento de Estudios Educativos, de la Universidad de Caldas. jataborda14@yahoo.com

³Magíster en enseñanza de la Matemática; Docente del Departamento de Matemáticas, de la Universidad de Caldas. depto.matematicas@ucaldas.edu.co

Resumen

Objetivo: caracterizar el estamento docente y la estructura por departamentos de la Universidad de Caldas en relación con su quehacer académico para el año 2007. **Metodología:** análisis de tipo exploratorio, utilizando técnicas de análisis estadístico multivariante, los cuales fueron obtenidos al realizarle análisis de componentes principales y análisis de clasificación a la matriz de información académica de los 405 docentes de planta de la Universidad de Caldas a mayo de 2007; por lo tanto, la investigación, se realizó con la población completa, razón por la cual los resultados obtenidos son generales y no se requirió de inferencia estadística; por ello, los valores test que se presentan, así como los p-value, permitieron establecer el grado de diferencia entre distintas sub-poblaciones, mas no la significancia de estas diferencias. La información requerida en el análisis de componentes principales y el análisis de clasificación o análisis cluster, fue suministrada por las oficinas de Desarrollo Docente y de Desarrollo Humano de la Universidad de Caldas. **Hallazgos:** se encontró que para el 2007 existió correlación entre las variables que caracterizaron la actividad académica de los profesores. Esta correlación permitió discriminarlos en tres clases o tipologías de individuos bien diferenciados, y agruparlos de acuerdo con características similares relacionadas con la actividad académica, la facultad y el departamento de adscripción, entre otras. **Conclusiones:** existe una correlación fuerte positiva en los docentes de la Universidad de Caldas entre las variables total puntos, puntos por categoría en el escalafón, puntos por evaluación de desempeño, puntos por experiencia calificada y puntos por producción académica. Los docentes con doctorado, así como los adscritos principalmente a las facultades de Ciencias Agropecuarias (departamentos de Fitotecnia y Sistemas de producción), Artes y Humanidades (departamentos de Estudios educativos y Filosofía) y los docentes del departamento de Ciencias Básicas, son quienes tienen en promedio más puntos en total, y quienes cuentan con los más altos puntajes en promedio por producción académica y por postgrado. El escalafón en la Universidad de Caldas permite discriminar la producción académica y distinguir tres clases de profesores: en primer lugar, los más jóvenes, en categoría auxiliar del escalafón, En segundo lugar, se encuentran los docentes en la categoría asociado del escalafón; en la tercera clase se encuentran los profesores en la categoría titular del escalafón, Lo anterior permite concluir, por tanto, que el escalafón es un gran aliciente para la producción académica de los profesores.

Palabras clave: personal docente, quehacer académico, mapa factorial, eje factorial, correlación.

Abstract:

Objective: to characterize the teaching staff and the structure of departments at Caldas University in relation to its academic work in the year 2007. **Methodology:** exploratory-type analysis, using multivariate statistical analysis techniques, which were obtained by conducting principal component and classification analysis to a matrix of academic information of 405 full professors who work at Caldas University up to May 2007. Therefore, the research was accomplished with the complete population, and for that reason the final results are general, and no statistical inference was required; consequently, the test values presented, as well as the p-value, permitted to establish the degree of difference among various subpopulations, but not the significance of these differences. The information required in the principal component analysis, the classification analysis or Cluster analysis was given by the Teacher Development Office and the Division of Human Development of Caldas University. **Findings:** it was found that in 2007 there was a correlation among the variables that characterized the academic activity of teachers. This correlation permitted the classification into 3 kinds of individuals, and group them according to similar characteristics related to the academic activity, the faculty and the department which they are assigned, among others. **Conclusions:** there is a positive, strong correlation in the teachers of Caldas University, among the variables: total points, points by category in the rank, points by performance assessment, points by qualified experience and points by academic production. The teachers who have a PhD, and those who belong to the faculties of Agropecuary Sciences (Departments of Fitotechnia and Production Systems), Arts and Humanities (Departments of Educational Studies and Philosophy), and the Department of Basic Sciences have more points altogether on average, and have the highest scores for academic production and for postgraduate programs. The rank at Caldas University allows the distinction of academic production and to distinguish 3 kinds of teachers: firstly, the assistant professors, who are the youngest. Secondly, the associate professors, and in the third level we have the full professors. We can conclude that the rank is a great incentive for the academic production of the teachers.

Key words: teacher staff, academic work, factorial map, factorial axis, correlation.

1. Introducción

La Universidad de Caldas (2009), en su misión y visión institucional, tiene algunos objetivos y principios que se relacionan directamente con el estamento docente y con la estructura por departamentos. El estamento docente, por su naturaleza, es el que debe liderar los procesos de cambio que la institución requiere para el logro de sus metas futuras a corto y mediano plazo. La Universidad de Caldas (1996) define claramente estos objetivos en el “Proyecto Educativo Institucional”, que señala el rumbo que debe seguir la institución para enfrentar de manera segura los retos impuestos por el nuevo orden social, económico, científico y tecnológico del mundo moderno, que implican repensar los procesos educativos como factores esenciales de desarrollo y transformación de la realidad regional y nacional.

La Universidad de Caldas, en atención a lo anterior y en cumplimiento de su misión, relacionada con el desarrollo del personal docente y de la estructura académica de la Universidad, de la cual el departamento es la unidad académica básica, se propuso adelantar investigaciones en estos campos, con el fin de conocer a fondo su recurso humano para aprovechar sus fortalezas y potencialidades, así como para planear las políticas y estrategias apropiadas que posibiliten potenciar, corregir fallos y superar debilidades detectadas.

El presente artículo nació de la investigación “Caracterización académica del estamento docente de la Universidad de Caldas a 2007, utilizando técnicas de análisis estadístico multivariante”, y tiene como objetivo primordial caracterizar, desde un punto de vista multivariado, el estamento docente y la estructura por departamentos de la Universidad de Caldas, con relación a su quehacer

académico. Además, esta investigación tiene como objetivos específicos, primero, caracterizar las variables que tuvieran relación con la actividad académica del personal docente y los departamentos de la Universidad de Caldas; segundo, establecer relaciones entre las variables de interés en cuanto a la actividad académica de los docentes y de los departamentos; tercero, especificar tipologías de docentes de acuerdo con las variables analizadas, y cuarto, fijar tipologías de variables.

La investigación se planteó desde cuatro dimensiones, a saber: I) la visibilidad, es decir, cómo se proyecta la institución y con qué calidad; II) la formación de base y de postgrado de los docentes universitarios; III) la productividad académica, y IV) el rol o papel que desempeñan los docentes en los departamentos y facultades y las redes que establecen. Alrededor de las dimensiones mencionadas se agruparon las variables trabajadas, para orientar el planteamiento del problema alrededor de las siguientes preguntas: ¿qué variables caracterizan la actividad académica del personal docente y los departamentos de la Universidad de Caldas? ¿Qué relaciones se establecen entre la actividad académica de los docentes y de los departamentos? ¿Cuál es el diagnóstico del estado actual de la planta docente y de los departamentos de la Universidad de Caldas? ¿Existen tipologías de docentes de acuerdo a su actividad académica?

Para responder a los interrogantes planteados, se realizó un análisis de componentes principales y otro de clasificación automática.

2. Metodología

El análisis, que fue de tipo exploratorio, se llevó a cabo con todos los 405 docentes de planta



vinculados a la Universidad de Caldas a mayo de 2007. La investigación, por lo tanto, se realizó con la población completa, razón por la cual los resultados obtenidos son generales y no se requirió de inferencia estadística. Por ello, los valores test⁵ que se presentan, así como los p-value⁶, permitieron establecer el grado de diferencia entre distintas sub-poblaciones, mas no la significancia de estas diferencias.

La información requerida en el análisis de componentes principales y el análisis de clasificación o análisis cluster, fue suministrada por las oficinas de Desarrollo Docente y de Desarrollo Humano de la Universidad de Caldas, actualizada a mayo de 2007. Las variables utilizadas se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables utilizadas

Variable	Definición de la variable	Tipo de Variable	Nivel de Medición	Unidad de Medida	Categorías
Género	“Género” se refiere a los roles, derechos y responsabilidades diferentes de los hombres y las mujeres, y a la relación entre ellos. [http://www.es.genderandwater.org/page/3500]	Cualitativa	Nominal		1. Masculino 2. Femenino
Categoría en el escalafón	Corresponde a las categorías para docentes de carrera establecidas en el Estatuto Docente y que determinan el puntaje salarial que se le asigna al docente por este concepto [http://www.ucaldas.edu.co/ , en el enlace SIG]: Procedimiento para acceder al escalafón docente.	Cualitativa	Ordinal		1. Experto 2. Auxiliar 3. Asistente 4. Asociado 5. Titular
Tiempo de vinculación a la Universidad	Tiempo en años que el docente ha estado vinculado como profesor de planta a la Universidad.	Cualitativa	Razón	Años	
Tipo de vinculación	Planta: docente que ingresa a la Universidad previo concurso público de méritos. Ocasional: aquellos profesores que con dedicación de medio tiempo o tiempo completo sean requeridos transitoriamente por un periodo inferior a un año. Catedrático: el docente se compromete a prestar exclusivamente servicios de docencia a la Universidad con una intensidad hasta de doce (12) horas semanales. (Acuerdo No. 21 Consejo Superior, Actas No. 13, 14 y 15 del 5, 12 y 19 de noviembre de 2002, por el cual se adopta el Estatuto del Personal Docente de la Universidad de Caldas]	Cualitativa	Nominal		1. Planta 2. Ocasional 3. Catedrático

⁵Valor test: este estadístico se distribuye según una normal estandarizada, por lo que cuando sea superior a 2 o bien inferior a -2 se considerará que una característica es influyente, con un nivel de significación asociado de 0,05 (Bécue & Valls, 2002).

⁶p-value o valor p para una prueba es el valor más pequeño de α , por el cual la hipótesis nula se puede rechazar (Daniel, 2002).

Dedicación	Tiempo completo: el docente se compromete a desarrollar las labores que le asigne y autorice la Universidad durante cuarenta (40) horas a la semana, y está sujeto a las inhabilidades contempladas en la ley. Medio tiempo: el docente se compromete a desarrollar las actividades que se acuerden en la labor académica y autorice la Universidad durante veinte (20) horas a la semana. (Acuerdo No. 21 Consejo Superior, Actas No. 13, 14 y 15 del 5, 12 y 19 de noviembre de 2002, por el cual se adopta el Estatuto del Personal Docente de la Universidad de Caldas)	Cualitativa	Nominal		1. Tiempo Completo 2. Medio Tiempo
Facultad	Cada Facultad está conformada por Programas, que son las unidades que administran la malla curricular de la profesionalización de los estudiantes, y por Departamentos. [http://wapedia.mobi/es/Universidad de Caldas]	Cualitativa	Nominal		1. Fac. de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento	Dependencias donde se encuentran adscritos los profesores y se realizan las actividades de Docencia, Investigación, Proyección y Administración. [http://wapedia.mobi/es/Universidad de Caldas]	Cualitativa	Nominal		1. Dep. Matemáticas 2. Dep. de Física
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo. [es.wikipedia.org/wiki/Edad]	Cuantitativa	Razón	Años cumplidos	
Puntos categoría en escalafón	Total puntos salariales asignados al docente por categoría en el escalafón.	Cuantitativa	Razón	Puntos	
Puntos por postgrado	Total puntos salariales asignados al docente por postgrado.	Cuantitativa	Razón	Puntos	
Puntos por exp. Calificada	Total puntos salariales asignados al docente por exp. Calificada.	Cuantitativa	Razón	Puntos	
Puntos por exp. Administrativa	Total puntos salariales asignados al docente por exp. administrativa	Cuantitativa	Razón	Puntos	
Puntos por eval. Desempeño	Total puntos salariales asignados al docente por eval. Desempeño	Cuantitativa	Razón	Puntos	
Puntos producción académica	Total puntos salariales asignados al docente por producción académica	Cuantitativa	Razón	Puntos	
Total puntos	Total puntos salariales asignados al docente.	Cuantitativa	Razón	Puntos	

3. Resultados y discusión

Análisis de Componentes Principales (ACP)

La matriz de correlaciones (Tabla 2) muestra que existe una estructura factorial subyacente en la información relacionada con el personal docente de planta de la Universidad de Caldas, lo que justifica realizar un Análisis de Componentes Principales (ACP). Este análisis permitió sintetizar el número de variables originales en uno menor de factores, donde cada factor aporta un punto de vista diferente

para el análisis. El ACP, además, permite detectar grupos diferentes de variables correlacionadas y establecer tipologías o clases de individuos (Crivisqui, 1999b); para nuestro caso, docentes de planta, caracterizados por las variables nominales ? las cuales se trabajaron como ilustrativas dentro del análisis? y cuantitativas ? que describen el quehacer académico de los docentes de planta de la Universidad? .

Tabla 2. Matriz de correlaciones de las variables activas utilizadas en el ACP

	Antigüedad	Edad	PtosTot	PtosPost	PtosCat	PtosExp	PtosProd	PtosCarg	PtosEval
Antigüedad									
Edad	1,00								
PtosTot	0,63	1,00							
PtosPreg	0,60	0,46	1,00						
PtosPost	0,05	0,08	0,53	1,00					
PtosCat	0,73	0,53	0,75	0,26	1,00				
PtosExp	0,75	0,62	0,69	0,11	0,69	1,00			
PtosProd	0,31	0,23	0,86	0,32	0,46	0,41	1,00		
PtosCarg	0,48	0,33	0,49	0,07	0,43	0,43	0,27	1,00	
PtosEval	0,82	0,56	0,65	0,15	0,74	0,59	0,38	0,49	1,00

Fuente: Autores a partir de los datos de la Oficina de Personal. Universidad de Caldas, mayo de 2007.

El ACP se realizó teniendo en cuenta las variables activas (Tabla 3) o las variables cuantitativas que tienen relación con el puntaje de los docentes según el Decreto 1279 (Ministerio de Educación Nacional [MEN],

2002), es decir, el puntaje por categoría en el escalafón, postgrados, experiencia calificada, experiencia administrativa en cargos directivos, evaluación de desempeño, producción académica y puntaje total.

Tabla 2. Variables utilizadas en el Análisis de Componentes Principales

Cuantitativas Ilustrativas	Cuantitativas Activas	Nominales Ilustrativas
<ul style="list-style-type: none"> • Antigüedad (Tiempo de vinculación) • Edad 	<ul style="list-style-type: none"> • Total puntos (PtosTot) • Puntos por postgrado (PtosPost) • Puntos por categoría en escalafón (PtosCat) • Puntos por experiencia calificada (PtosExp) • Puntos producción académica (PtosProd) • Puntos por cargos administrativos (PtosCarg) • Puntos por evaluación de desempeño (PtosEval) 	<ul style="list-style-type: none"> • Género (2 modalidades) • Dedicación (3 modalidades) • Facultad (6 modalidades) • Máximo título de postgrado MáxTitPost (4 modalidades) • Departamento (32 modalidades) • Categoría en el escalafón (4 modalidades)

Las variables activas configuran los ejes factoriales, que a su vez determinaron las direcciones de mayor variabilidad (Lebart, 1999) del grupo de docentes de planta en relación con estas variables; por tal razón, el tema activo escogido es el que mejor refleja el quehacer académico (docencia – investigación – extensión) del estamento docente, y por lo tanto, es el que permitió una mejor aproximación a algunos de los objetivos de la presente investigación.

Para ayudar a la interpretación de los factores y de las tipologías o clases de docentes, se involucraron los ACP como variables ilustrativas (Tabla 2), y aquellas cuantitativas y nominales

que permiten “explicar” las relaciones percibidas en los planos o mapas factoriales (Crivisqui, 1999b). Como variables cuantitativas ilustrativas, se tomaron en este caso la edad y el tiempo de vinculación (antigüedad), y como variables nominales ilustrativas, el género, el departamento y la facultad a que pertenece el docente, así como la dedicación, la categoría en el escalafón y el máximo título de postgrado.

El ACP determinó dos ejes principales o factores que explican el 73,0% (Figura 1) de la inercia o variabilidad del grupo de docentes de planta (405) de la Universidad de Caldas.

Figura 1. Histograma de valores propios.

Número	Valeur Prope	Pourcent.	Pourcent. Cumule	
1	3.9633	56.62	56.62	*****
2	1.1472	16.39	73.01	*****
3	0.6479	9.26	82.26	
4	0.6190	8.84	91.11	*****
5	0.3979	5.68	96.79	*****
6	0.2244	3.21	100.00	*****
7	0.0003	0.00	100.00	*

Fuente: Autores a partir de los datos de la Oficina de Personal. Universidad de Caldas, mayo de 2007.

Análisis del primer eje factorial: el primer eje principal o factor 1 tiene una correlación media o moderada⁷ negativa con la variable “Puntos por experiencia administrativa en cargos directivos” (-0,61), y alta correlación negativa con las variables “Total puntos” (-0,96), “Puntos por categoría en el escalafón” (-0,86), “Puntos por evaluación de desempeño” (-0,80), “Puntos por experiencia calificada” (-0,79) y “Puntos por producción académica” (-0,72). Esto indica que el primer eje o factor resume la información aportada por este grupo de variables y determina una dirección de variabilidad en los docentes de planta (alargamiento de la nube de puntos individuo en esta dirección). De esta forma, los docentes que se encuentran en la dirección negativa de este eje, son quienes

alcanzan mayores valores en este grupo de variables, es decir, son quienes tienen mayores puntajes por: categoría en el escalafón, experiencia calificada, producción académica, evaluación de desempeño y mayor puntaje total. De igual manera, este grupo de docentes se caracteriza por tener mayor tiempo de vinculación con la Universidad y mayor edad, y son profesores de tiempo completo titulares con maestría, adscritos principalmente a los departamentos de Salud Pública, Estudios Educativos, Fitotecnia y Desarrollo Rural.

En el extremo opuesto de este primer eje o factor (dirección positiva) están los docentes que toman los valores más bajos en este grupo de variables. Docentes en la categoría auxiliar, con

⁷Para efectos de interpretación, se considera en esta investigación que la correlación alta es aquella cuyo valor absoluto es mayor de 0,7; moderada cuando toma valores absolutos entre 0,5 y 0,7; y baja cuando dicha correlación es menor en valor absoluto a 0,5.

dedicación de medio tiempo, sin postgrado, adscritos a la facultad de Ingeniería (departamentos de Sistemas e Informática y de Ingeniería) y a los departamentos de Artes Escénicas, Salud Mental, Salud Animal, Física, Jurídicas y Artes Plásticas.

Análisis del segundo eje factorial: el factor 2 o segundo eje principal presenta una alta correlación positiva (0,77) con la variable “Puntos por postgrado”. En el extremo positivo de este eje factorial, se encuentran los docentes con los mayores puntajes por postgrado, con doctorado, adscritos principalmente a los departamentos de Salud Animal, Estudios Educativos, Fitotecnia y Salud Animal.

Análisis del primer plano factorial: además del análisis e interpretación de cada uno de los ejes principales o factores seleccionados para el análisis, resulta interesante y útil analizar el plano (mapa factorial) conformado por el primero y segundo factor. Este primer plano factorial permite interpretar bidimensionalmente la realidad multivariante (determinada por todas las variables activas), lo cual facilita, mediante relaciones geométricas (distancias y ángulos), establecer asociaciones entre variables e individuos.

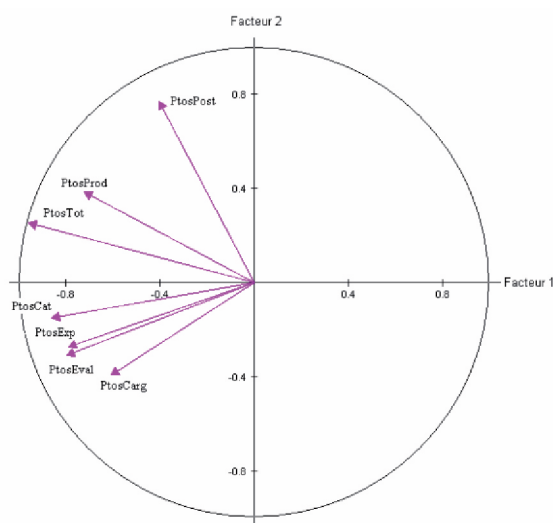
Como lo ilustran las Figuras 2 y 3, las variables cuantitativas activas están representadas en el primer plano factorial por vectores de color fucsia, mientras que las variables cuantitativas ilustrativas lo están por vectores de color azul. Teniendo en cuenta que las variables mejor representadas son aquellas con la longitud de la flecha más cercana al radio del círculo unitario, puede decirse que salvo la variable edad, todas las variables están bien representadas en este plano factorial y sobre éstas se centra el análisis.

En este plano se destaca que:

- Las variables “bien” representadas son “Total puntos” (PtosTot), “Puntos por postgrado” .

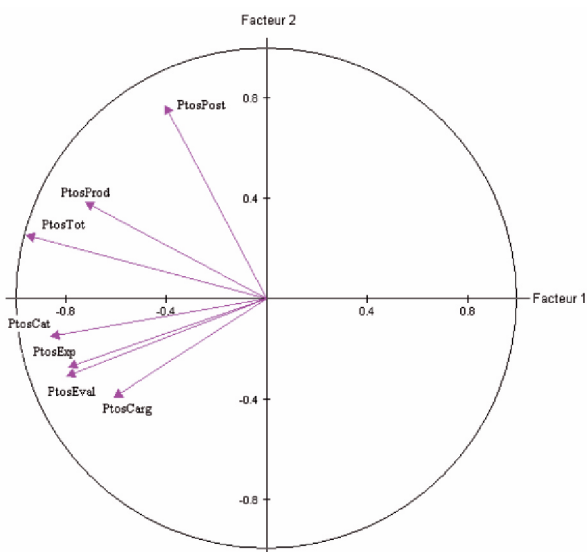
- (PtosPost), “Puntos por categoría en el escalafón” (PtosCat), “Puntos por evaluación de desempeño” (PtosEval), “Puntos por experiencia calificada” (PtosExp) y “Puntos por producción académica” (PtosProd).
- Las variables “Total puntos” (PtosTot), “Puntos por categoría en el escalafón” (PtosCat), “Puntos por evaluación de desempeño” (PtosEval), “Puntos por experiencia calificada” (PtosExp) y “Puntos por producción académica” (PtosProd) están positiva y fuertemente correlacionadas entre sí, y con el primer eje factorial la correlación es fuerte pero negativa. Este eje queda determinado principalmente por este grupo de variables. Se destaca que las variables “edad” y “tiempo de vinculación” (antigüedad) tienen alta correlación positiva con las variables “Puntos por experiencia calificada”, “Puntos por categoría en el escalafón” y “Puntos por evaluación de desempeño”. Igualmente, se observa que las variables “Total puntos” y “Puntos por producción académica” presentan alta correlación positiva entre sí.

Figura 2. Primer plano factorial: variables cuantitativas activas.



Fuente: Autores a partir de los datos de la Oficina de Personal. Universidad de Caldas, mayo de 2007.

Figura 2. Primer plano factorial: variables cuantitativas activas.



Fuente: Autores a partir de los datos de la Oficina de Personal. Universidad de Caldas, mayo de 2007.

En el primer plano factorial (Figuras 4 a 6), donde aparecen proyectadas las modalidades de las variables nominales ilustrativas, se observa que en el segundo cuadrante del plano las modalidades Doctorado, Fitot y EstudEduc aparecen bastante alejadas del centro, y en menor grado, SistProducc, C_Agrop, AyH, CiencBasic y Filosof. Esto nos muestra gráficamente que los docentes con doctorado, los adscritos principalmente a las facultades de Ciencias Agropecuarias (departamentos de Fitotecnia y Sistemas de producción) y Artes y Humanidades (departamentos de Estudios educativos y Filosofía) y los docentes del departamento de Ciencias Básicas son los que tienen, en promedio, más puntos en total, además de contar con los más altos puntajes en promedio por producción académica y por postgrado. En general, son docentes con valores promedio altos en todas las variables cuantitativas.

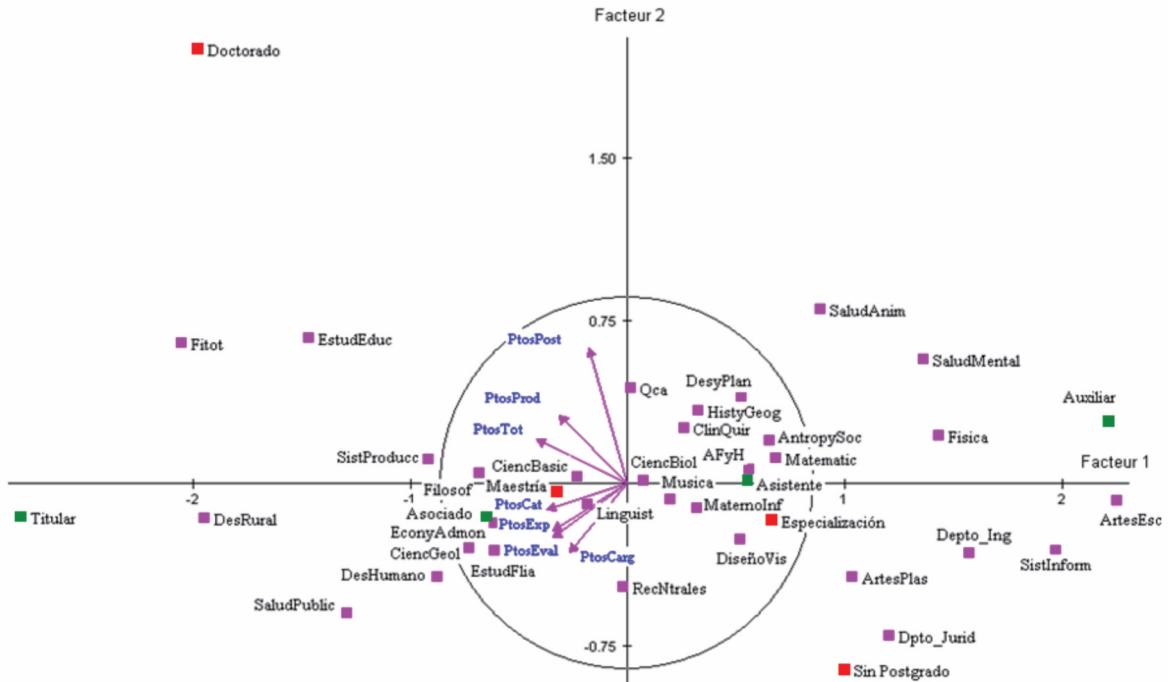
En el cuarto cuadrante del plano factorial aparecen bastante alejadas del centro las modalidades ArtesEsc, SistInform, Fac_Ing, Depto_Ing, Dpto_Jurid, Sin Postgrado y ArtesPlas, y en menor grado, Especialización, DiseñoVis, MaternolInfy Música.

Gráficamente, esto muestra que los docentes, en especial aquellos sin postgrado, pertenecientes a las facultades de Ingeniería y los adscritos a los departamentos de Artes escénicas, Sistemas informáticos, Ingeniería y Jurídicas son quienes en promedio tienen menos puntos en total, y quienes presentan los más bajos puntajes promedio por producción académica y por postgrado. En general, son docentes con valores promedio bajos en todas las variables cuantitativas.

En el tercer cuadrante del plano factorial aparecen bastante alejadas del centro las modalidades Titular, DesRural, SaludPúblic y DesHumano, y en menor grado, CiencGeol, EstudFlia, EconyAdmon, Asociado, LengLit y RecNtrales, lo que en forma gráfica muestra que los docentes en las categorías Titular y Asociado del escalafón, pertenecientes principalmente a los departamentos de Desarrollo Rural, Salud Pública y Desarrollo Humano, Ciencias Geológicas, Estudios de Familia, Economía y administración, Lingüística y Recursos Naturales son quienes tienen en promedio más puntos por: categoría en el escalafón, experiencia calificada, evaluación de desempeño, cargos directivos. En general, son docentes con valores promedio altos en todas las variables cuantitativas.

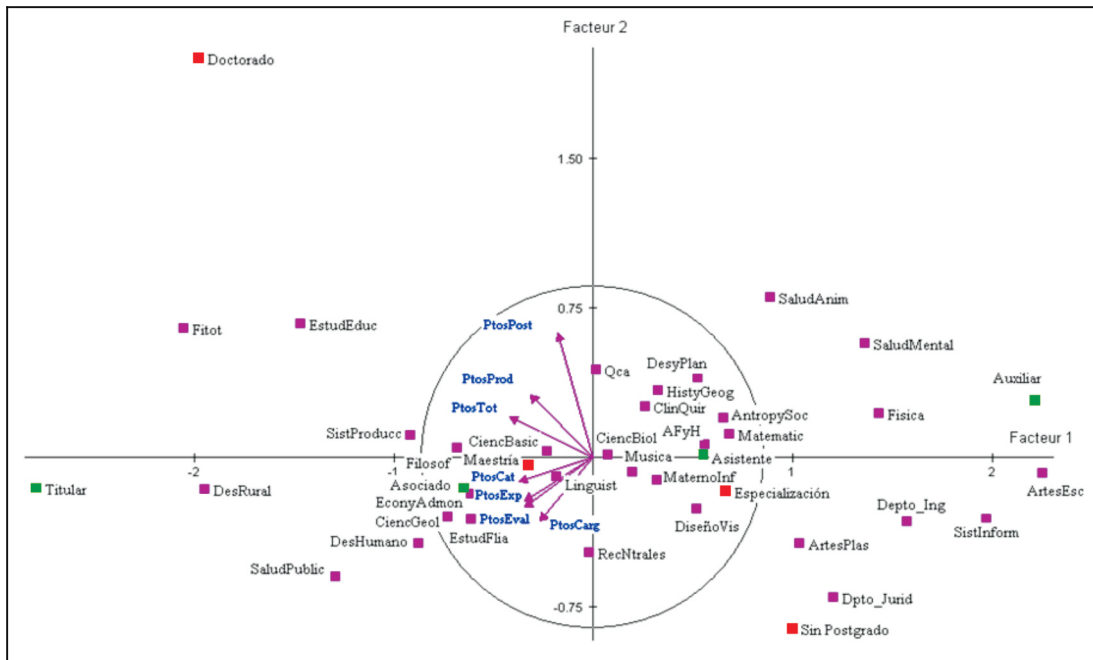
En el primer cuadrante aparecen alejadas del centro las modalidades Auxiliar, Física, SaludMental, SaludAnim, y en menor grado, las modalidades Matemátic, AntropySoc, AFyH, HistyGeog y ClínQuir, lo que gráficamente nos muestra que los docentes pertenecientes, en especial a los departamentos de Física, Salud Mental, Salud Animal, Matemáticas, Antropología y Sociología, Acción Física y Humana, Historia y Geografía, y Clínico Quirúrgico, tienen puntajes por debajo del promedio en la mayoría de las variables cuantitativas.

Figura 4. Primer plano factorial: modalidades de variables nominales ilustrativas.



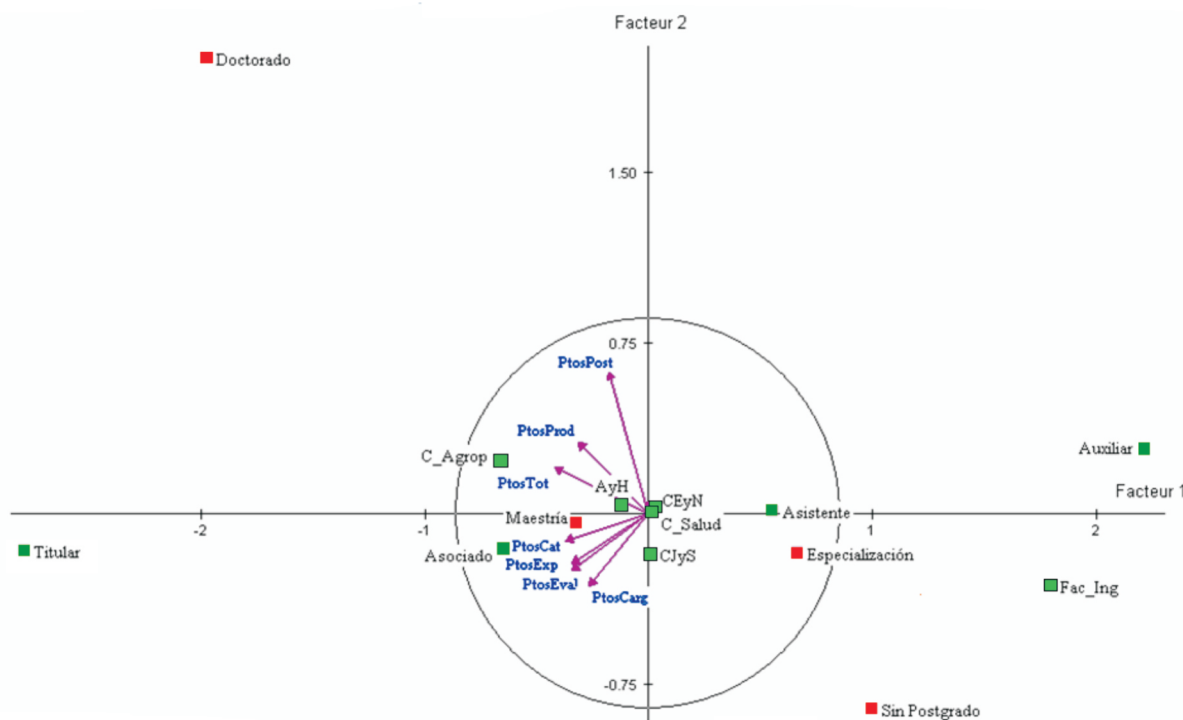
Fuente: Autores a partir de los datos de la Oficina de Personal. Universidad de Caldas, mayo de 2007

Figura 5. Primer plano factorial: modalidades de variables nominales ilustrativas.



Fuente: Autores a partir de los datos de la Oficina de Personal. Universidad de Caldas, mayo de 2007.

Figura 6. Primer plano factorial: modalidades de variables nominales ilustrativas.



Fuente: Autores a partir de los datos de la Oficina de Personal. Universidad de Caldas, mayo de 2007.

Análisis de clasificación: con base en el ACP, se realizó un Análisis de Clasificación Jerárquica utilizando el método de Ward (Crivisqui,

1999a; Langrand, 1994), el cual determinó tres grupos o tipologías de docentes bien definidos; así (ver Figuras 7 y 8 y Tablas 4 y 5):

Figura 7. Histograma de índices de nivel.



Fuente: Autores a partir de los datos de la Oficina de Personal. Universidad de Caldas, mayo de 2007.

Primera clase: la conforman el 37,28% de los docentes de planta (151) de la Universidad. Está constituida principalmente por:

- El 98,04% de los profesores que están en la categoría Auxiliar del escalafón.
- El 69,01% de los profesores con dedicación de medio tiempo.
- El 84% de los profesores adscritos a la Facultad de Ingeniería.
- El 92,86% de los profesores adscritos al departamento de sistemas e informática.
- El 51,24% de los profesores cuyo máximo título de postgrado es Especialización.
- El 57,89% de los profesores sin título de postgrado.

Por otro lado, en esta primera clase:

- El 66,23% de los profesores están en la categoría Auxiliar del escalafón.
- El 32,45% de los profesores tienen dedicación de medio tiempo.
- El 13,91% de los profesores están adscritos a la facultad de Ingeniería.
- El 8,61% de los profesores pertenecen al Departamento de Sistemas e Informática.
- El 41,06% de los profesores tienen como máximo título de postgrado Especialización.
- El 21,85% de los profesores no poseen título de postgrado.

Se destaca también que los valores promedio de las variables “Puntos por postgrado” (PtosPost), “Puntos producción académica” (PtosProd), “Puntos por cargos administrativos” (PtosCarg), “Edad”, “Puntos por experiencia calificada” (PtosExp), “Total puntos” (PtosTot), “Antigüedad” (Tiempo de vinculación), “Puntos por evaluación de desempeño” (PtosEval) y “Puntos por categoría en escalafón” (PtosCat) se encuentran muy por debajo de los promedios generales con una alta dispersión relativa para casi todas las variables, siendo notoria particularmente para PtosProd y PtosCarg.

La dispersión relativa para las variables “Edad” y

“Antigüedad” es baja, lo que nos permite concluir que esta clase agrupa a los profesores en promedio más jóvenes y de más reciente vinculación a la Universidad, y explica sin duda los bajos promedios en la mayoría de las variables, a pesar de que este grupo de profesores es bastante heterogéneo en relación con las demás variables.

Segunda clase: esta clase agrupa el 47,9% de los docentes de planta (194) de la Universidad, y está conformada principalmente por:

- El 91,89% de los profesores que están en la categoría Asociado del escalafón.
- El 83,33% de los profesores adscritos al departamento de Ciencias Geológicas.
- El 51,36% de los profesores con dedicación de tiempo completo.
- El 54,79% de los profesores cuyo máximo título de postgrado es Maestría.

De otra parte, esta segunda clase de profesores se caracteriza principalmente por los siguientes aspectos:

- El 52,58% de los docentes están en la categoría Asociado del escalafón.
- El 7,73% de los profesores son del departamento de Ciencias Geológicas.
- El 87,63% de los profesores son de tiempo completo.
- El 53,09% de los profesores tienen como máximo título de postgrado Maestría.

Es importante anotar que los valores promedio de las variables: “Puntos por evaluación de desempeño” (PtosEval), “Puntos por categoría en escalafón” (PtosCat), “Antigüedad” (Tiempo de vinculación), “Edad”, “Total puntos” (PtosTot) y “Puntos por postgrado” (PtosPost) se encuentran levemente por encima de los promedios generales.

Se puede concluir que este grupo de docentes es bastante homogéneo en relación con las variables “Edad” y “Total puntos” (PtosTot), ya que la dispersión relativa de estas variables es baja; sin embargo, se detectan distintos grados de heterogeneidad en relación con las otras variables mencionadas.

Los valores promedio de esta segunda clase en las variables: “Puntos producción académica” (PtosProd), “Puntos por cargos administrativos” (PtosCarg), “Puntos por experiencia calificada” (PtosExp) son típicos, es decir, los docentes de esta clase en relación con estas variables se encuentran cerca al promedio de la Universidad.

Tercera clase: está constituida por el 14,81% de los docentes de planta (60) de la Universidad, y en ella se encuentra que:

- El 62,82% de los profesores están en la categoría Titular del escalafón.
- El 41,03% de los profesores tienen como máximo título de postgrado Doctorado.
- El 17,82% de los profesores son de tiempo completo.
- El 39,13% de los profesores están adscritos al departamento de Salud Pública.

La composición de la tercera clase se caracteriza principalmente por los siguientes aspectos:

- El 81,67% de los docentes de esta clase son profesores Titulares.
- El 26,67% de los profesores tienen como máximo título de postgrado Doctorado.
- El 98,33% de los profesores son de tiempo completo.
- El 15% pertenecen al departamento de Salud Pública.

Se destaca en esta clase que los valores promedio de las variables: “Puntos producción académica” (PtosProd), “Puntos por experiencia calificada” (PtosExp), “Puntos por categoría en escalafón” (PtosCat), “Puntos por cargos administrativos” (PtosCarg), “Antigüedad” (Tiempo de vinculación), “Puntos por evaluación de desempeño” (PtosEval), “Edad” y “Puntos por postgrado” (PtosPost) se encuentran muy por encima de los promedios generales.

Este grupo de docentes es bastante homogéneo en relación con las variables: “Total puntos” (PtosTot), “Puntos por categoría en escalafón” (PtosCat) y “Edad”, ya que la dispersión relativa de estas variables es baja, pero hay distintos grados de heterogeneidad en relación con las otras variables mencionadas.

Tabla 4. Caracterización por las modalidades

Clase	V.Test	Probabilid	Porcentaje			Modalidades características	Variable	No. Indiv
			CLA/MOD ¹	MOD/CLA ²	GLOBAL ³			
Primera clase					37,28			151
	15,33	0,000	98,04	66,23	25,19	Auxiliar	Escalafón	102
	5,87	0,000	69,01	32,45	17,53	MT	Dedicación	71
	4,74	0,000	84,00	13,91	6,17	Fac_Ing	Facultad	25
	4,13	0,000	92,86	8,61	3,46	SistInform	Dpto	14
	3,65	0,000	51,24	41,06	29,88	Especialización	MáxTitPost	121
	3,27	0,001	57,89	21,85	14,07	Sin Postgrado	MáxTitPost	57

¹CLA/MOD: Porcentaje de individuos con una característica dada, que pertenecen a la clase (Bécue & Valls, 2002).

²MOD/CLA: Porcentaje de individuos en la clase, con una característica dada (Bécue & Valls, 2002).

³GLOBAL: Porcentaje de individuos con una característica dada (Bécue & Valls, 2002).

Segunda clase					47,90			194
	11.38	0,000	91,89	52,58	27,41	Asociado	Escalafón	111
	2.91	0,002	83,33	7,73	4,44	CiencGeol	Dpto	18
	2.84	0,002	51,36	87,63	81,73	TC	Dedicación	331
	2.48	0,006	54,79	53,09	46,42	Maestría	MáxTitPost	188
Tercera clase					14,81			60
	11.69	0,000	62,82	81,67	19,26	Titular	Escalafón	78
	4.09	0,000	41,03	26,67	9,63	Doctorado	MáxTitPost	39
	4.01	0,000	17,82	98,33	81,73	TC	Dedicación	331
	2,76	0,003	39,13	15,00	5,68	SaludPúblic	Dpto	23

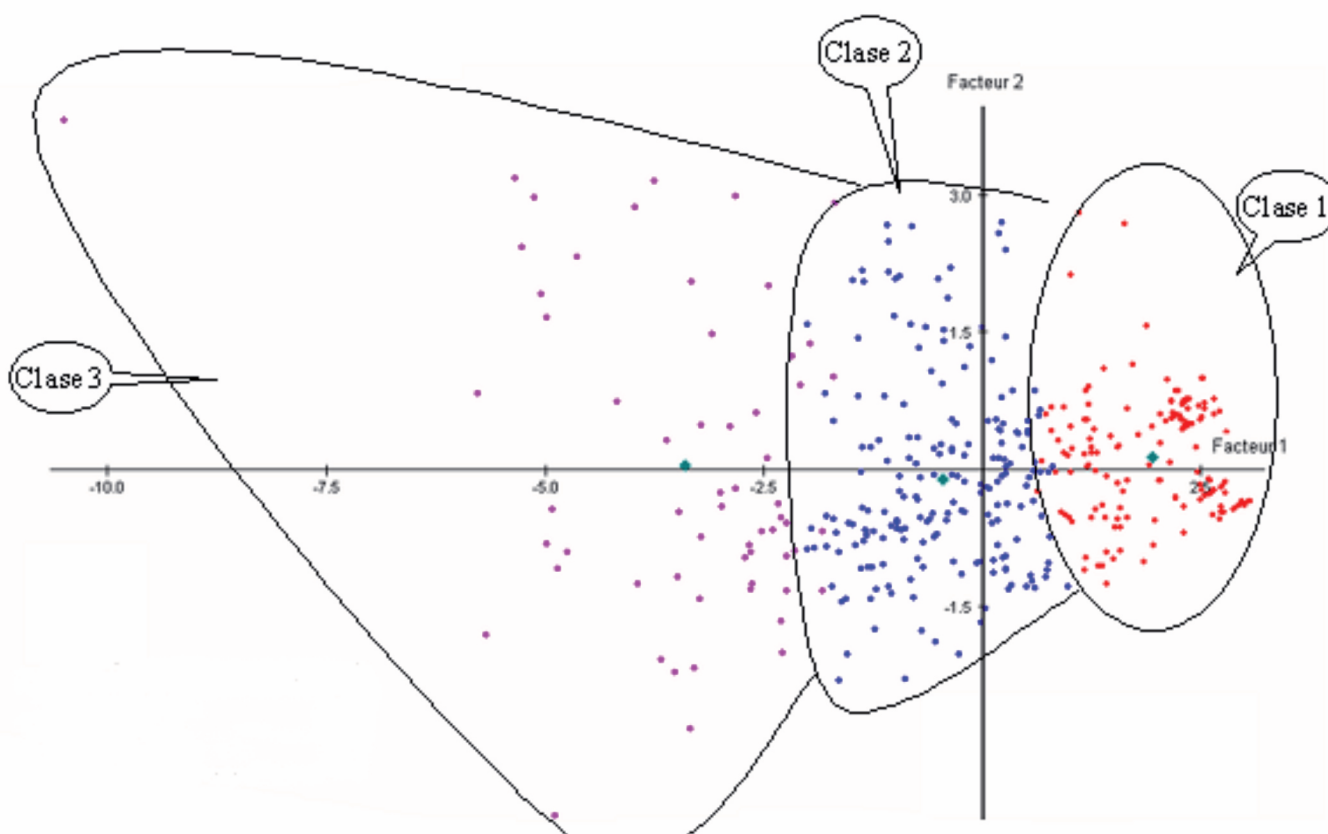
Tabla 5. Caracterización por las continuas

Clase	V.Test	Probabil	Media		Desviación estándar		Variables Características	No. Ind
			Clase	General	Clase	General	Modalidad	
Primera clase	-6,00	0,000	29,15	41,73	24,25	32,50	PtosPost	
	-8,02	0,000	11,79	46,61	20,88	67,31	PtosProd	
	-8,58	0,000	1,62	9,52	3,99	14,25	PtosCarg	
	-10,39	0,000	41,66	46,58	7,51	7,34	Edad	
	-11,02	0,000	21,19	40,48	10,59	27,13	PtosExp	151
	-13,36	0,000	292,73	399,20	41,22	123,54	PtosTot	
	-13,84	0,000	5,00	12,44	4,83	8,34	Antigüedad	
	-14,79	0,000	3,81	14,21	4,87	10,90	PtosEval	
15,40	0,000	44,09	64,41	9,93	20,45	PtosCat		
Segunda clase	8,00	0,000	18,74	14,21	7,99	10,90	PtosEval	
	7,13	0,000	71,98	64,41	12,54	20,45	PtosCat	
	6,96	0,000	15,45	12,44	6,01	8,34	Antigüedad	194
	6,23	0,000	48,96	46,58	5,55	7,34	Edad	
	2,69	0,004	416,44	399,20	50,69	123,54	PtosTot	
	2,44	0,007	45,84	41,73	32,39	32,50	PtosPost	
Tercera clase	14,40	0,000	611,42	399,20	126,10	123,54	PtosTot	
	12,44	0,000	146,52	46,61	108,08	67,31	PtosProd	
	12,16	0,000	79,84	40,48	35,05	27,13	PtosExp	
	10,93	0,000	91,08	64,41	11,42	20,45	PtosCat	
	10,08	0,000	26,65	9,52	19,13	14,25	PtosCarg	60
	9,05	0,000	21,45	12,44	6,63	8,34	Antigüedad	
	8,87	0,000	25,75	14,21	8,01	10,90	PtosEval	
	5,38	0,000	51,29	46,58	4,55	7,34	Edad	
	4,73	0,000	60,08	41,73	38,31	32,50	PtosPost	

En la Figura 8 se muestran gráficamente las nubes de puntos-individuo (profesores de planta) que conforman las tres clases antes

mencionadas. Se observa su bien definida localización en el plano factorial.

Figura 8. Primer plano factorial. Nube de individuos (405 docentes de planta) discriminados por clase.



Fuente: Autores a partir de los datos de la Oficina de Personal. Universidad de Caldas, mayo de 2007.

4. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Existe una correlación fuerte positiva entre las variables: "Total puntos", "Puntos por categoría en el escalafón", "Puntos por evaluación de desempeño", "Puntos por experiencia calificada" y "Puntos por producción académica". El primer eje factorial que determina una dirección de gran variabilidad entre los docentes queda configurado principalmente por este grupo de variables. Las variables "Edad" y "Tiempo de vinculación" (antigüedad) tienen alta correlación positiva con las variables "Puntos por experiencia calificada", "Puntos por categoría en el escalafón" y "Puntos por evaluación de desempeño". Igualmente, se observa que las variables "Total puntos" y "Puntos por

producción académica" presentan alta correlación positiva entre sí.

Los docentes con doctorado, así como los adscritos principalmente a las facultades de Ciencias Agropecuarias (departamentos de Fitotecnia y Sistemas de producción), Artes y Humanidades (departamentos de Estudios educativos y Filosofía) y los docentes del departamento de Ciencias Básicas, son quienes tienen en promedio más puntos en total, y quienes cuentan con los más altos puntajes en promedio por producción académica y por postgrado. En general, son docentes con valores promedio altos en todas las variables cuantitativas. Mientras que los docentes, especialmente aquellos sin postgrado, pertenecientes a las facultades de Ingeniería (departamentos de Sistemas informáticos, Ingeniería) y los adscritos a los departamentos de Artes escénicas y jurídicas, son quienes en

promedio tienen menos puntos en total y presentan los más bajos puntajes promedio por producción académica y por postgrado. En general, son docentes con valores promedio bajos en todas las variables cuantitativas.

Es importante resaltar la importancia del escalafón en la Universidad de Caldas, ya que permite discriminar la producción académica y distinguir tres clases de profesores: en primer lugar, los más jóvenes, en categoría auxiliar del escalafón, que tienden (en general) a estar adscritos a la facultad de Ingeniería, departamento de Sistemas e Informática, sin título de postgrado o con especialización y con valores por debajo de la media en "Puntos por postgrado", "Puntos por producción académica", "Puntos por cargos administrativos", "Edad", "Puntos por experiencia calificada", "Total puntos", "Puntos por evaluación de desempeño" y "Puntos por categoría en escalafón". En segundo lugar, se encuentran los docentes en la categoría Asociado del escalafón; en general, están adscritos al departamento de Ciencias Geológicas, con dedicación de tiempo completo y con maestría, mientras que en las variables "Puntos por evaluación de desempeño", "Puntos por categoría en escalafón", "Antigüedad", "Edad", "Total puntos" y "Puntos por postgrado" se encuentran levemente por encima de los promedios generales. Finalmente, en la tercera clase se encuentran los profesores en la categoría Titular del escalafón, cuyo máximo título de postgrado es Doctorado, con dedicación de tiempo completo y con valores promedio superiores a la media general en las variables "Puntos por producción académica", "Puntos por experiencia calificada", "Puntos por categoría en escalafón", "Puntos por cargos administrativos", "Antigüedad", "Puntos por evaluación de desempeño", "Edad" y "Puntos por postgrado".

Lo anterior permite concluir, por tanto, que el

escalafón es un gran aliciente para la producción académica de los profesores.

Recomendaciones

Para futuras investigaciones relacionadas con el quehacer académico de los docentes, los departamentos y las facultades, es conveniente contar con bases de datos unificadas donde esté disponible para cada docente, tanto de planta como ocasionales, la información relacionada con su actividad académica en docencia, investigación y extensión, la información de carácter socio-demográfico (género, edad, tiempo de vinculación, dedicación, departamento y facultad de adscripción, escalafón, etc.) y la relacionada con los puntos salariales de acuerdo con lo establecido por el Decreto 1279. En la actualidad, esta información es manejada por distintas dependencias, con criterios diferentes y en algunos casos con graves incoherencias, lo que disminuye su calidad y dificulta su manejo. Para el análisis de componentes principales y el de clasificación no fue posible utilizar, por las razones expuestas, la información relativa a la investigación y la proyección.

La Universidad debe mejorar con urgencia su sistema de información, centralizar y estandarizar su manejo, y alimentar constantemente dicho sistema para que se mantenga vigente y actualizado de tal forma que su disponibilidad sea inmediata.

Bibliografía

- Bécue Bertaut, M. & Valls i Marsal, J. (2002). Manual de introducción a los métodos factoriales y clasificación con SPAD. Universitat Autònoma de Barcelona.

Disponible en:
http://einstein.uab.es/_c_serv_estadistica/Mannuals/manualSPAD.pdf

15 del 5, 12 y 19 de noviembre de 2002. Por el cual se adopta el Estatuto del Personal Docente de la Universidad de Caldas.

Crivisqui, E. (1999a). Métodos de Clasificación. Red Presta 99 [En línea]: Université libre de Bruxelles. Disponible en: www.ulb.ac.be/assoc/presta/Cursos.

Universidad de Caldas, SIG. (s.f.). Procedimiento para acceder al escalafón docente. Disponible en: <http://sig.ucaldas.edu.co/gestionDocumental/vistaDetalleProcedimiento.php?codDoc=NDY=&versionDoc=2>

_____. (1999b). Métodos de Componentes principales. Red Presta 99 [En línea]: Université libre de Bruxelles. Disponible en: www.ulb.ac.be/assoc/presta/Cursos

es.wikipedia.org/wiki/Edad

Daniel, W. W. (2002). Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. México: Limusa. 755p.

http://wapedia.mobi/es/Universidad_de_Caldas

Gender and Water Alliance. (2007). Definición de género. Disponible en: <http://Www.Es.Genderandwater.Org/Page/3500>

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010
Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010

Langrand, C. (1994). Presentación de los Métodos de Clasificación. Red Presta 94. Universidad Central de Venezuela. Université Libre de Bruxelles. 78p.

Lebart, L. et. al. (1999). Manual de referencia del SPAD. Paris: CISIA-CERESTA. 414p.

Ministerio de Educación Nacional [MEN], Colombia. (2002). Decreto 1279 de 2002. En: http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85593_archivo_pdfA4.pdf

Universidad de Caldas. (1996). Proyecto Educativo Institucional - PEI 1996/2010. Manizales.

_____. (2009). Misión – Visión. Disponible en: <http://www.ucaldas.edu.co/institucional>

Universidad de Caldas, Consejo Superior. (2002). Acuerdo No. 21. Actas No. 13, 14 y



La información climatológica en la gestión integral del recurso hídrico en el occidente colombiano

The climatologic information in the integral management of the hydric resource in western Colombia

Yesid Carvajal Escobar¹
Henry Jiménez Escobar²
Juan Pablo Urrego³

¹Ingeniero Agrícola; Ph.D. en Hidráulica y Medio Ambiente; Profesor Asociado de la Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente (EIDENAR), de la Universidad del Valle. yecarvaj@gmail.com

²Ingeniero Agrícola; Magíster en Hidrología; Profesor Investigador de la Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente (EIDENAR), de la Universidad del Valle. hjimenezco@gmail.com

³Ingeniero Agrícola; Integrante del Grupo de Investigación en Ingeniería de los Recursos Hídricos y Desarrollo de Suelos (IREHISA). jpablourrego@hotmail.com

Resumen

Objetivo: analizar las características de la red de monitoreo ambiental del centro-norte del departamento del Valle del Cauca, Colombia, en una extensión aproximada de 3.500 km² con una población aproximada de 524.000 habitantes. **Metodología:** el estudio se adelantó tomando en cuenta la cobertura, operación e información climatológica de la zona; se empleó información de diferentes instituciones oficiales y privadas que operan redes, a fin de conformar la base de datos que va a ser evaluada; además, se evaluó la cantidad de estaciones en cada una de las zonas de la región y se definieron las zonas alta, media y baja. **Hallazgos:** el estudio reveló una buena cobertura y densidad de la red de monitoreo, especialmente, en las zonas baja y media de las cuencas, mientras que la cobertura en la zona alta es baja. Hay dificultad en el acceso de algunos registros gráficos y existen varias instituciones que operan su propia red, cada una de forma independiente. Se encontró que es limitado el empleo de información en tiempo real para la gestión del agua en la región y se toma un lapso de tiempo importante para disponer de una base de datos completa para su empleo en la toma de decisiones. **Conclusiones:** la adecuada medición del agua en cada una de las fases del ciclo hidrológico es condición necesaria para una real gestión integral de los recursos hídricos; asimismo, el intercambio de la información climatológica entre las entidades que operan sus respectivas redes de medición, debe permitir la disponibilidad de las bases de datos centralizadas, de manera permanente y en tiempo real, porque la existencia de información dispersa en diferentes entidades implica el empleo de importantes recursos de tiempo, personal y económicos de quien requiera la información completa. Y hay una marcada variación espacial de las condiciones climatológicas en la zona andina con relación a la altura, por lo que se recomienda la instalación de estaciones de monitoreo en las zonas altas de las cuencas donde su densidad es baja actualmente.

Palabras clave: redes meteorológicas, gestión del agua, información climatológica, monitoreo ambiental, red climatológica.

Abstract:

Objective: to analyze the characteristics of the environmental monitoring network in the center-northern part of Valle del Cauca Department, Colombia, in an area of approximately of 3,500 km² with a population of about 524,000 inhabitants. **Methodology:** the study was performed taking into account the coverage, operation and climatic information in the area; it used information from different official and private institutions that work with networks, in order to calibrate the data base to be evaluated, as well as the amount of stations in each area, defining those zones as high, middle and low. **Findings:** the study revealed a good coverage and density of the monitoring network, especially in the middle and low zones of the basins, while the coverage in the high zone was low. There is difficulty in accessing some graphic entries and there are several institutions that operate on its own network, each one independently. It was found that the usage of information is limited in real time to the administration of water in the area, and it takes a long time to prepare a complete data base that can be used in decision making. **Conclusions:** the appropriate measurement of water in each phase of hydrologic cycle is a necessary condition for a real integral management of the hydric resources; also, the exchange of weather information among the institutions might allow the availability of the centralized data bases permanently and in real time, because the existence of dispersed information in different institutions implicates the use of important time, staff, and economical resources from whom the complete information is required. There is a notable spatial variation in weather conditions in the Andean Region in relation to altitude and therefore it is recommended to install monitoring stations in the high areas of the basins where the density is low at present.

Key words: meteorological networks, water management, climatologic information, environmental monitoring, climatologic network.

1. Introducción

La gestión integrada del recurso hídrico (GIRH) busca, entre otras cosas, optimizar el empleo del agua, con el fin de satisfacer las diferentes demandas, tanto del hombre como de la naturaleza. Las decisiones que se tomen con respecto a la distribución, uso y conservación del vital líquido en una zona, requieren de un adecuado conocimiento y manejo de las cantidades de agua que intervienen en dicho territorio. La información es obtenida mediante la operación continua y confiable de una serie de equipos e instrumentos, los cuales se instalan en lugares representativos de las condiciones que se van a registrar, en diferentes tipos de estaciones de acuerdo con los requerimientos y los recursos disponibles.

Según las características y el propósito que tenga el proyecto para el empleo del recurso hídrico, así son las condiciones y requerimientos de información espacio-temporales para cada uno de los componentes del ciclo del agua. Casos sencillos y puntuales pueden ser debidamente evaluados con base en la información disponible en una sola estación de medición, mientras que en otros casos más complejos, en cuanto a la extensión de influencia y las variables requeridas, sea necesario el manejo de información histórica de múltiples estaciones, hasta la escala global.

La calidad de la información es un factor crucial en la GIRH, dado que una pobre calidad en la información base puede conducir a predicciones o resultados irreales, y a subestimar o sobreestimar un cierto comportamiento; lo anterior lleva a la toma de decisiones inadecuadas, riesgosas y de mayor costo. En el presente estudio se analizaron las características de la red de monitoreo ambiental del centro-norte del departamento del Valle del Cauca en Colombia, en una extensión aproximada de 3.500 km² y con una población aproximada de 524.000 habitantes. La zona estudiada presenta un relieve plano en la zona

baja correspondiente a parte del valle interandino del río Cauca desde una elevación media de 900 msnm, y está enmarcada por las cordilleras occidental y central, las cuales se elevan por encima de los 4.000 msnm en algunos sectores (Universidad del Valle-CVC, 1997). Para esta evaluación se tomaron en cuenta criterios tales como densidad de la red, localización de las estaciones, longitud de los registros, calidad de los datos, acceso a la información y operación de las estaciones.

2. Métodos

El estudio se adelantó teniendo en cuenta la cobertura, operación e información climatológica de la zona centro-norte del departamento del Valle del Cauca en Colombia. Se empleó información en diferentes instituciones que operan redes en la zona, entre las que se encuentran entidades oficiales como: la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), la autoridad ambiental del departamento, el Instituto Colombiano de Hidrología y Estudios Ambientales IDEAM. Igualmente, se encuentran entidades de naturaleza privada como: CENICAFÉ - Centro Nacional de Investigaciones del Café; Smurfit Kappa Cartón de Colombia cultivo de bosques y producción de madera, papel y cartón, y CENICAÑA - Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar (CENICAFÉ, 2010; CVC, 2007; IDEAM, 2009; Sandoval & Ramírez, 2007).

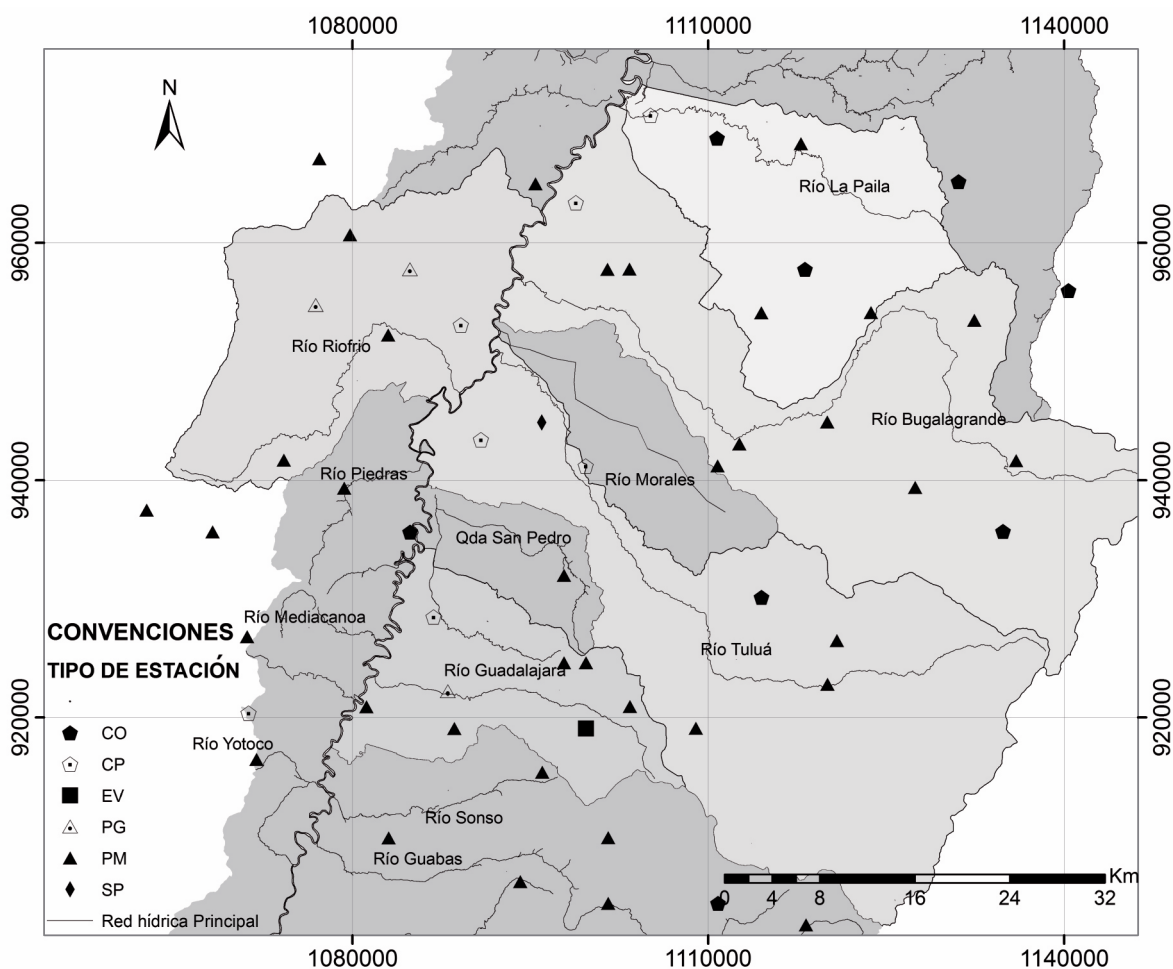
La primera etapa consiste en conformar la base de datos que va a ser evaluada, en la que se determina el tiempo de entrega y valor de la información, y se establece la operación, cobertura y calidad de la información. Luego, se continúa con la evaluación de la representatividad de cada una de las estaciones (Chow, Maidment & Mays, 1994; Made Van Der, 1986; USGS, 1977), empleando criterios

establecidos por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), tales como: radio de influencia, calidad de los datos, longitud de registros, etc. (OMM, 1994). Se evaluó, además, la cantidad de estaciones en cada una de las zonas de la región estudiada, en donde se definió como zona alta aquellos territorios localizados por encima de los 2.500 msnm; zona media, la localizada en un rango altitudinal entre los 1.200 y los 2.500 msnm, y zona baja, aquella que se encuentra por debajo de los 1.200 msnm. A continuación, en la Figura

1, se muestra la ubicación de las estaciones empleadas en el estudio.

En el proceso de la conformación de la base de datos se evalúa la calidad de la información climatológica que provee cada una de las entidades, implementando pruebas gráficas y cuantitativas para el Análisis Exploratorio de los Datos (AED) (Vargas, 2007). Evaluando la

Figura 1. Red climatológica en la zona de estudio.



CO: Estación climatológica ordinaria;
 CP: Estación climatológica principal;
 EV: Estación evaporimétrica;

PG: Estación pluviográfica;
 PM: Estación pluviométrica;
 SP: Estación sinóptica principal.

información de cada estación y correlacionándola con las restantes de su entorno, se hace una revisión de la longitud de

los registros, continuidad de los datos, porcentaje de datos faltantes, evaluación de posibles datos atípicos y existencia de cambios

en las tendencias, los cuales se deben a posibles alteraciones en el medio, errores de medición, descalibración de equipos, etc. (Castro & Carvajal, 2006; Lobo et al., 2004; Sprent & Smeeton, 2001). Entre las técnicas de AED se utilizó el análisis Cluster (técnica multivariada potente que además sirve para realizar AED) con el método de ligamiento Ward y la distancia euclidiana (Barrios et al., 2006; Carvajal et al., 2007; Johnson & Castellanos, 2000; Peña, 2002; Uriel, 1995), con el fin de generar agrupamientos de estaciones que posteriormente se proyectan en el espacio con el objetivo de confirmar si las estaciones que se agrupan solas presentan registros heterogéneos, que deben ser observadas por separado para la determinación de sus particularidades (Catellarin, Burn & Brath, 2001; Marzban & Sandgathe, 2005; Rao & Srinivas, 2006). Para ello, se emplearon series de 31 estaciones con registros de precipitación en la zona centro-norte del departamento del Valle del Cauca Colombia.

3. Resultados y discusión

De acuerdo con estándares internacionales, se encontró que la red de monitoreo climatológica para estudios relacionados con la GIRH en el

global de la zona estudiada tiene una buena cobertura diariamente. Cabe mencionar que no se hacen mediciones de los aportes de las aguas atmosféricas, sea en forma de rocío o como neblina.

Según criterios de la OMM, las cuencas evaluadas, como se muestra en la Tabla 1, presentan una buena red de monitoreo de las lluvias, ya que el área máxima recomendada por estación, para zonas montañosas y tropicales, está entre los 100 km² y los 200 km². Se encontró una buena cobertura de estaciones de medición en la zona baja y media, del 33% y 61%, respectivamente; en la zona alta, por su parte, se tiene una cobertura baja del 6%. Como se puede observar, las zonas baja y media cumplen con la cobertura recomendada (OMM, 1994), mientras que la zona alta presenta déficit. Con respecto a la medición de otras variables climatológicas para la evaluación de la evapotranspiración, se encontró una buena densidad de estaciones con el 53% en la parte baja, 35% en la parte media y 12% en la parte alta, y la mayor concentración de estaciones climatológicas se debe a los ingenios de caña.

En general, la longitud de registros es media, con lo cual es posible hacer buenos estimativos del comportamiento en las cuencas, para un

Tabla 1. Cobertura de la red de monitoreo climatológica sobre algunas subcuencas.

Subcuenca	Área (km ²)	Área/Nº Pluviómetros (km ²)	Área/Nº Estaciones meteorológicas (km ²)
Riofrío	477,46	79,58	238,73
Guadalajara	309,79	38,72	309,79
Tuluá	913,63	130,52	228,41
Bugalagrande	910,01	82,73	455,01
La Paila	439,98	73,33	146,66

horizonte de corto plazo (25 a 30 años) y en algunos casos hasta de largo plazo (50 años). La calidad de los datos generalmente es buena y

permite hacer estimativos confiables para el corto plazo.

El 69% (24) de las estaciones con información pluviométrica opera en forma manual y sus registros son recogidos mensual o bimensualmente, para su procesamiento, según la entidad que opera. El 31% (11) restante se maneja con redes automáticas de la CVC, que operan en la zona media y baja de las subcuencas, y la red de CENICAÑA en la zona plana del Valle del Cauca es la única entidad que entrega registros en tiempo real entre sus suscriptores. Es importante anotar que la automatización evita errores en las mediciones, en la recolección de los datos y en su sistematización; adicionalmente, permite disponer de datos en forma rápida, y este aspecto en cuencas torrenciales como las que caracterizan este estudio es fundamental, porque permite manejar una red de alerta temprana ante posibles crecidas de los ríos.

Así mismo, sería importante que las instituciones que operan en el lugar hicieran acuerdos de estandarización en la toma de datos y dispusieran de una base de datos centralizada para todos los usuarios del agua con criterios unificados, para disponer de una base de datos a todos los usuarios territoriales, en aras de tener mejor información, para una adecuada gestión del recurso hídrico. A partir de las experiencias

obtenidas, en diferentes ocasiones se observó que el tiempo de respuesta de las entidades responsables de la entrega de la información climatológica, oscila entre entrega inmediata, algunos pocos días, hasta varias semanas. Para algunos casos específicos de estaciones no sistematizadas, la información no está disponible en archivos magnéticos.

En la región hay un variado número de entidades que operan estaciones de registro, como se observa en la Tabla 2. Este hecho dificulta la disponibilidad oportuna de la totalidad de la información, pues median acuerdos, trámites burocráticos o pagos para el intercambio o adquisición de la misma. En la zona de estudio también se presenta una buena cantidad de estaciones particulares, localizadas generalmente en explotaciones agrícolas; por sus características, esta información no se encuentra disponible. De igual manera, se han puesto estaciones de medición en las instalaciones de algunos de los acueductos municipales y en las empresas de generación de energía hidroeléctrica; esta información es de difícil acceso al público.

Tabla 2. Estaciones climatológicas de cada entidad al interior de las subcuencas

Entidad	% estaciones	# estaciones
CVC	40,0	14
IDEAM	37,2	13
SMURFIT	5,7	2
CENICAFÉ	2,8	1
CENICAÑA	14,3	5

Se observó la suspensión temporal o definitiva de algunas estaciones, por causas tales como: recorte presupuestal, duplicación de información o cambio de la entidad operadora, entre otras. De acuerdo con los registros meteorológicos mensuales evaluados, se presenta un registro promedio de datos de 34 años; el promedio de datos mensuales faltantes es del 3,71% y, en general, los valores atípicos

no superan el 0,1%. Lo anterior indica que en la región se tiene un buen record de registros continuos.

Una vez evaluado el porcentaje de datos faltantes y de los valores atípicos, se determinan los estadísticos básicos, como se muestra a continuación:

Tabla 3. AED para las estaciones seleccionadas de la zona.

Estación	Periodo 1980 -1993			Periodo 1994 -2007		
	Media	Desv. Estándar	Coef. Variación (%)	Media	Desv. Estándar	Coef. Variación (%)
El Diluvio	182,4	130,8	71,8	192,8	115,5	59,9
La Primavera	152,3	91,3	59,9	143,4	81,0	56,5
La Magdalena	119,3	69,2	58,0	133,4	76,8	57,5
Dosquebradas	137,0	94,9	69,3	161,1	104,9	65,1
Acueducto Buga	91,0	58,7	64,5	95,6	59,0	61,7
Riofrío	104,6	67,8	64,9	110,8	70,8	63,8
Monteloro	113,3	72,2	63,7	118,7	76,1	64,1
La Gitana	152,2	106,4	69,9	176,6	132,8	75,2
Los Bancos	70,3	51,8	73,7	68,3	47,2	69,1
Acueducto Tuluá	102,7	65,5	63,8	110,6	61,9	55,9
La Patagonia	234,6	136,0	58,0	214,4	117,1	54,6
Costa Rica	139,1	98,1	70,5	167,3	122,2	73,0
La Selva	143,8	102,2	71,1	146,9	93,2	63,4
La Herradura	80,6	52,8	65,5	89,5	56,5	63,2
Bosque de Yotoco	118,2	70,2	59,4	116,3	63,0	54,2
Buenos Aires	112,8	69,9	62,0	129,8	73,0	56,3
El Placer	121,7	82,1	67,4	128,0	74,2	57,9
Pto . Frazadas	161,5	123,7	76,6	150,3	99,9	66,5
Tenerife	97,8	59,9	61,3	97,8	59,7	61,1
Bugalagrande	105,7	63,6	60,2	112,8	65,7	58,3
El Alcázar	140,6	95,1	67,7	120,3	73,3	60,9
Manuel M. Mallarino	134,7	90,1	66,9	141,7	84,2	59,5
Morabito	98,4	55,2	56,1	126,3	66,1	52,4
Alegrías	139,1	98,8	71,0	125,8	78,6	62,5
Irlanda	183,3	103,8	56,6	200,6	104,4	52,0
Venus	182,0	90,6	49,8	207,4	103,3	49,8

De acuerdo con la tabla anterior, la precipitación media mensual más baja en la zona se presentó en la estación Los Bancos y la más alta en la estación La Patagonia. Además, se muestra que las estaciones que presentan los registros mensuales de precipitación más

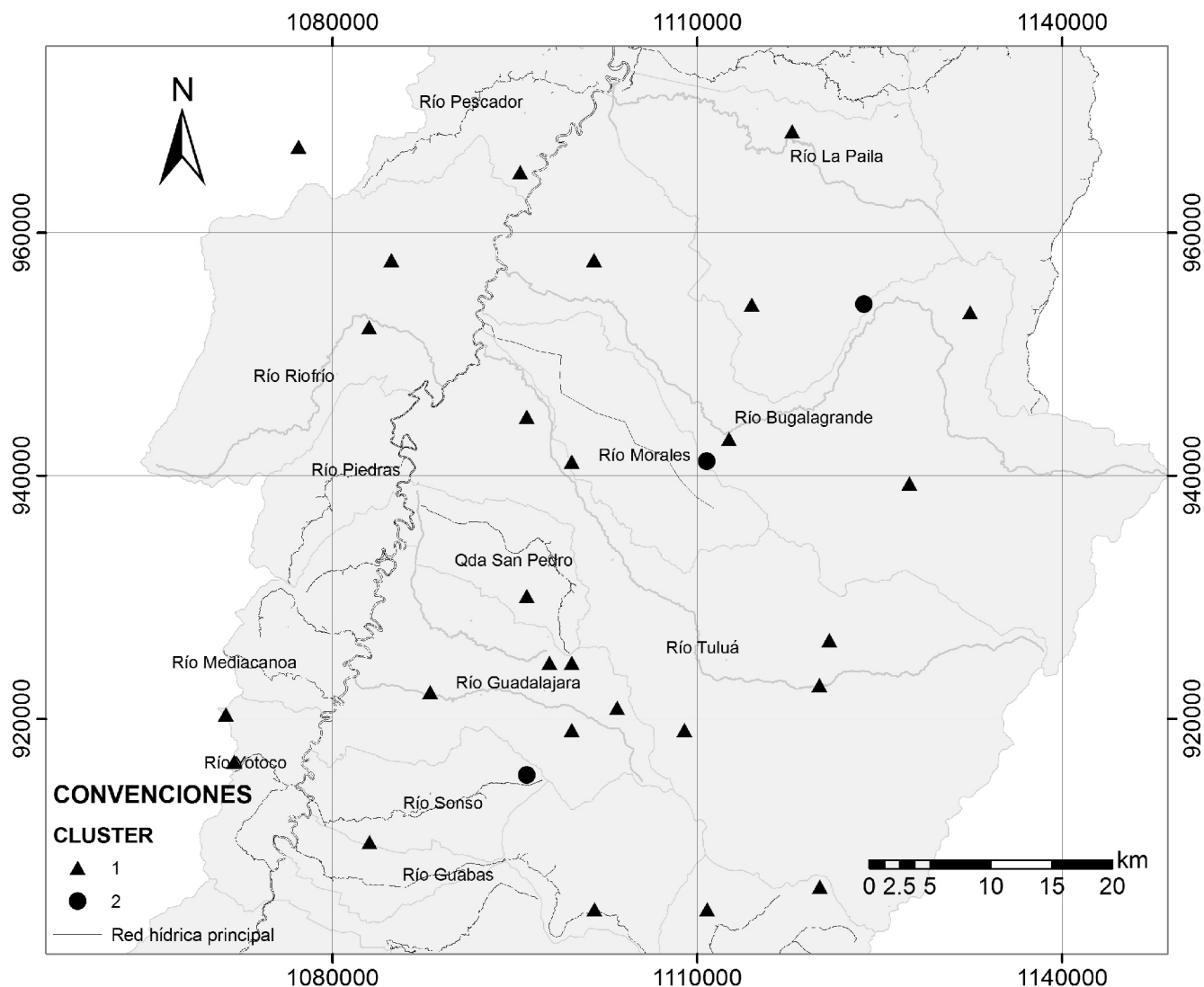
dispersos de acuerdo con el coeficiente de variación, son La Gitana y Puerto Frazadas; esta dispersión en los datos es normal, dado que el comportamiento intra-anual de las estaciones, está asociado a la zona de convergencia intertropical, que caracteriza dos periodos

húmedos intercalados con dos periodos lluviosos, mientras que los valores más homogéneos se registraron en las estaciones Morabito y Venus.

A partir de la técnica multivariada por Cluster se

generaron dos agrupamientos, como se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Cluster de estaciones seleccionadas al evaluar la precipitación mensual.



Al analizar los agrupamientos con respecto a otros factores como la elevación de las estaciones, localización, circulación de las corrientes de aire en la zona, se pueden establecer regiones de similar comportamiento de lluvias. Mientras que algunas estaciones como La Patagonia, Venus y La Irlanda

mostraron comportamientos particulares que pueden representar microclimas de alta pluviosidad o, en algunos casos, errores de medición que se confirman al evaluar la estabilidad de la media y la varianza, como se muestra a continuación.

Tabla 4. Evaluación de cambios en la media y la varianza para las estaciones con comportamiento atípico en el análisis Cluster.

Estación	Siegel - Tukey	Mann - Whitney
La Patagonia	R	A
Irlanda	R	A
Venus	R	R

Las tres estaciones que no se agruparon en la Figura 2 presentan cambios en la media y sólo la estación Venus muestra cambios en la varianza, de suerte que se deben presuponer errores en la medición o variaciones en el clima de la región. En los registros mensuales de precipitación para el total de estaciones analizadas, se observó que el 55% presentó cambios significativos en la media, mientras que el 35% de las estaciones reportó cambios en la varianza y, en general, no presentó una distribución normal. Estas variaciones en la media y en la varianza pueden estar relacionadas con: cambios en las condiciones climáticas de la zona de estudio, errores en la medición o localización de dicha estación, abandono de las estaciones por parte de las instituciones responsables, o también se puede inferir que se trata de la posibilidad de un microclima.

4. Conclusiones y recomendaciones

La adecuada medición del agua en cada una de las fases del ciclo hidrológico es condición necesaria para una real gestión integral de los recursos hídricos; en la medida en que el desarrollo de la sociedad requiere un mayor detalle en la información de las componentes del ciclo del agua, se hace necesario revisar los estándares de medición.

El intercambio de la información climatológica entre las entidades que operan sus respectivas redes de medición, debe permitir la disponibilidad de las bases de datos centralizadas, de manera permanente y en tiempo real. En algunos casos el procedimiento para el intercambio de información es lento y obstaculizado por factores legales, burocráticos y operativos, lo cual afecta el adecuado

desarrollo y la GIRH; principalmente, cuando se requiere conocer toda la información, y no de una forma parcial, en casos asociados con emergencias naturales o toma de decisiones.

La existencia de información dispersa en diferentes entidades implica el empleo de importantes recursos de tiempo, personal y económicos de quien requiera la información completa. Esto afecta los presupuestos y cronogramas de los estudios, por lo cual se dificulta el empleo oportuno de la información para tomar los correctivos pertinentes en el transcurso de un proyecto o actividad. Estas consecuencias pueden superar varias veces los montos recolectados por las entidades por la venta de su respectiva información.

Se recomienda realizar campañas de actualización y capacitación para el personal de campo, en virtud de la frecuente delegación de la labor a terceras personas sin la adecuada preparación, lo cual induce, en algunos casos, a errores de lectura o transcripción de gran magnitud.

Hay una marcada variación espacial de las condiciones climatológicas en la zona andina con relación a la altura, por lo que se recomienda la instalación de estaciones de monitoreo en las zonas altas de las cuencas donde su densidad es baja actualmente. De igual manera, es conveniente establecer instrumentación para el registro de los aportes y la ocurrencia de neblina y rocío.

La existencia de equipos con tecnología actual permite adquirir, transmitir, procesar y distribuir información hidroclimatológica en tiempo real, razón por la cual las entidades deben concentrar sus esfuerzos a actualizar sus

equipos en campo y facilitar el acceso de esta información en tiempo real a los usuarios y público en general, empleando la Internet.

5. Agradecimientos

Este trabajo se realizó gracias al apoyo de la Universidad del Valle, especialmente del Grupo de Investigación en Ingeniería de Recursos Hídricos y Desarrollo de Suelos (IREHISA), de la Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente (EIDENAR). Al Observatorio Sismológico y Geofísico del Suroccidente (OSSO), por el apoyo con los recursos necesarios en el marco del proyecto "Zonificación de amenazas y escenarios de riesgo por movimiento en masa, inundaciones y crecientes torrenciales del área urbana y de expansión de los municipios de Buga, Riofrío, Dagua, El Cairo y La Unión", y por su acompañamiento y motivación en el desarrollo del mismo. Además, a la Corporación Autónoma Regional del Valle (CVC), al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), al Centro Nacional de Investigaciones del Café - CENICAFÉ, a Smurfit Kappa Cartón de Colombia y al Centro de Investigaciones de la Caña de Azúcar - CENICANA, por su colaboración en el desarrollo de esta investigación.

Bibliografía

Barrios, F.; Carvajal, Y.; Aristizabal, H. & Escobar, S. (2006). Aplicación de Análisis Multivariados en la Regionalización y Verificación de Consistencia de la Información Meteorológica del Valle del Cauca. Ponencia presentada en el VII Congreso Colombiano de Meteorología, Santafé de Bogotá. Colombia.

Carvajal, Y.; Barrios, F. & Castro, L. (2007). Análisis Cluster como Técnica de Análisis exploratorio de registros múltiples.

Ponencia presentada en el I congreso de manejo

integrado de recursos hídricos, La Habana, Cuba.

Castellarin, A.; Burn, D. H. & Brath, A. (2001). Assessing the effectiveness of hydrological similarity measures for flood frequency analysis. *Journal of Hydrology*, 241, 270-285.

Castro, L. & Carvajal, Y. (2006). Análisis Exploratorio y Cuantitativo para Determinar la Estacionariedad de las Series Hidrometeorológicas. Ponencia presentada en el XVII Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología, Popayán, Colombia.

Centro Colombiano de Investigaciones del Café - CENICAFÉ. (2010). Boletín Meteorológico. Chinchiná (Caldas), Colombia. Recuperado en mayo de 2010, de http://www.cenicafe.org/modules.php?name=Estado_del_tiempo_en_la_Zona_Cafetera

Chow, Ven Te; Maidment, R. & Mays, L. (1994). *Hidrología Aplicada*. Santafé de Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.

CVC. (2007). Boletín Hidroclimatológico de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC. Cali, Colombia.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia - IDEAM. (2009). Boletín Hidroclimatológico. Santafé de Bogotá, Colombia.

Johnson, D. & Castellanos, H. (2000). *Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos*. México: International Thomson.

Lobo, L. D. et al. (2004). *Guía Metodológica para la Delimitación del Mapa de Zonas*

Áridas, Semiáridas y Subhúmedas Secas de América Latina y el Caribe. CAZALAC - PHI/ UNESCO - Gobierno de Flandes. Recuperado en enero de 2006, de http://www.cazalac.org/documentos/Guia_Mapas_ZA_ALC.pdf

Made Van Der, J.W. (1986). Design Aspects of Hydrological Networks. The Hague, TNO Committee on Hydrological Research, 35, 172 pp.

Marzban, C. & Sandgathe, S. (2005). Cluster Analysis for Verification of Precipitation Fields University of Oklahoma, Norman, OK 73019. *Wea. Forecasting*, 21(5): 824-838.

OMM. (1994). Guía de Prácticas Hidrológicas. Organización Meteorológica Mundial – OMM, No. 168. Ginebra, Suiza.

Peña, D. (2002). Análisis de Datos Multivariantes. Madrid, España: Mc Graw-Hill.

Rao, A. R. & Srinivas, V. (2006). Regionalization of watersheds by hybrid-cluster analysis. *Journal of Hydrology*, 318: 37-56.

Sandoval, M. C. & Ramírez, C. (2007). El Río Cauca en su Valle Alto: Un aporte al conocimiento de los ríos más importantes de Colombia. Santiago de Cali: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, Universidad del Valle.

Sprent, P. & Smeeton, N.C. (2001). Applied Nonparametric Statistical Methods. 3ed. CRC.USA. Chapman & Hall.

Universidad del Valle – CVC. (1997). Programa para el Desarrollo de un Modelo para el Manejo de los Recursos Hídricos en el Valle del Cauca. Santiago de Cali.

Uriel, E. (1995). Análisis de Datos - Series Temporales y Análisis Multivariante.

Madrid, España: Editorial AC.

USGS. (1977). National Handbook of Recommended Methods for Water Data Acquisition. Chap. VII. Reston, Virginia, USA: Office of Water Data Coordination. pp. 9-15.

Vargas, V. (2007, julio). Estadística Descriptiva para Ingeniería Ambiental con SPSS. Colombia: Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ingeniería y Administración, Feriva S.A. 298 pp.

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010

Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010



Estado nutricional de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas. Manizales 2009

Nutritional status of non-institutionalized elderly people older than 65. Manizales 2009

Eugenia Nieto Murillo¹
Cristian Felipe Rivera Cardona²
María Isabel Velásquez Duque³

¹Enfermera; Especialista en Salud Pública; Magíster en Desarrollo Educativo y Social; Docente Investigadora de la Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Enfermería (GRIEN), de la Universidad Católica de Manizales. eugenietom@une.net.co

²Enfermero; Docente Investigador de la Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Enfermería (GRIEN), de la Universidad Católica de Manizales. crivera@ucm.edu.co

³Asesora temática. Nutricionista Dietista.

Resumen

Objetivo: valorar el estado nutricional de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de Manizales. **Metodología:** estudio ecológico descriptivo, población 16.416 (DANE, Gobernación de Caldas y Secretaría de Desarrollo Social, 1999), muestra 326 personas mayores de 65 años de Manizales, distribuida proporcionalmente, seleccionada aleatoriamente, nivel de confianza 95%, porcentaje de error 5%, valor de p de 0.30 obtenido de tasas de morbilidad en este grupo. Por autoreporte 14% de esta población residente en Caldas informó diagnóstico de hipertensión arterial alguna vez (11,5% promedio nacional). El 3,6% informó diagnóstico de diabetes (3,5% promedio nacional) (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar [ICBF], (2005). La recolección de información se hizo mediante una encuesta semiestructurada, valoración antropométrica y determinaciones biológicas. Los datos fueron analizados en el programa estadístico SPSS, versión 11.5 (Norman, Hadlai (Tex) Hull & Bent, 1968), se calcularon proporciones y medias. **Resultados:** edad: mayor proporción entre 65 y 80 años; más de la mitad son mujeres; estado civil predominante, casado; la mayoría vive con familia por consanguinidad; ingresos económicos familiares entre menos de 1 SMLV y 2 SMLV; afiliación predominante al Sistema General de Seguridad Social regímenes contributivo y subsidiado. Estado Nutricional: 79% normal, 6,7% DNT aguda leve y 5,8% obesidad grado 1. Más de la mitad presenta disminución de la actividad física y falta de dientes. Redes de apoyo, 57,1%; aislamiento 14,4%; soledad 28,2%; incapacidad para comprar alimentos 24,5%. Enfermedad crónica más frecuente, Hipertensión Arterial (27,6%), enfermedad aguda, cirugía reciente (24,8%). **Conclusión:** La valoración del estado nutricional de los ancianos requiere factores antropométricos y bioquímicos además del componente sicosocial, relacionado con la convivencia y el acceso a alimentos en cantidad y calidad adecuada.

Palabras clave: anciano, evaluación nutricional, estado nutricional, factores de riesgo.

Abstract:

Objective: to determine the nutritional status of non-institutionalized elderly people older than 65, in the urban area of Manizales city. **Methodology:** descriptive ecological study; population: 16,416 (DANE, Caldas Governor's Office; Social Development Office, 1999); sample: 326 people older than 65 years old from Manizales, distributed proportionally, selected in an aleatory way; reliability level: 95%; percentage error: 5%; p value: 0.30 obtained from morbidity rates in this group. According to a self-report, 14% of this population, living in the Caldas Department, informed diagnosis of high blood pressure some time (11.5% national average). 3.6% informed diagnosis of diabetes (3.5% national average) (Colombian Family Welfare Institute, 2005). The collection of information was conducted through a semi-structured survey, anthropometric valuation and biological determination. The data were analyzed in the statistical package SPSS, version 11.5 (Norman, Hadlai (Tex) Hull & Bent, 1968); proportions and means were calculated. **Results:** age: in a greater proportion between 65 and 80 years old; women represent more than half; prevailing legal status: married; most of them live with their consanguineous family; family economic income between less than 1 and 2 minimum monthly legal wage; prevailing affiliation: General Social Security System, contributive and subsidiary regimes; nutritional status: 79% normal, 6.7% mild acute malnutrition and 5.8% level 1 obesity. More than half represent a decrease of physical activity and a lack of teeth. Support networks: 57.1%; isolation: 14.4%; loneliness: 28.2%; inability to buy foodstuffs: 24.5%. Most frequent chronic disease: hypertension (27.6%); acute disease, recent surgery (24.8%). **Conclusion:** the nutritional status valuation of the elderly requires anthropometric and biochemical factors, in addition to the psychosocial component, related to the cohabitation and access to foodstuffs in the proper quantity and quality.

Key words: elder, nutritional evaluation, nutritional status, risk factors.

1. Introducción

El impacto de los cambios que ocurren con el envejecimiento sobre el estado nutricional del anciano es muy amplio y determinado por muchos factores. Entre los problemas más frecuentes que se relacionan con la nutrición están: malnutrición, pérdida de peso, disminución de la absorción, alteración del metabolismo y de la excreción, y dificultades con la alimentación. Estos problemas están frecuentemente asociados con discapacidad física o mental, aislamiento, pobreza e ignorancia (Gómez & Curcio, 2002).

La nutrición juega un papel importante en el proceso de envejecimiento a través de la modulación de las funciones de diferentes órganos y tejidos. Con frecuencia, problemas económicos, funcionales y psico-sociales influyen negativamente en el estado nutricional del adulto mayor (Reyes, Triana, Matos & Ramos, 2002).

Ante el creciente aumento de personas mayores de 65 años, se han realizado diversos estudios orientados a explicar y comprender su estado nutricional. Alix y Constans (1999) muestran cómo en Europa y Estados Unidos aparecen grandes variaciones en las cifras de prevalencia de desnutrición en ancianos no institucionalizados, observadas entre distintos autores, quienes valoran los mismos parámetros (encuestas dietéticas, determinaciones biológicas y antropometría). Euronut-S1 (1991) tiene una prevalencia de 3 ó 4%; Euronut S-2 (1996), de 2,2%; Jensen (1997), de 2,6%; Naber (1997), de 6%.

En América Latina la prevalencia de desnutrición en adultos mayores no institucionalizados varía entre 4,6% y 18,0% (Morley, 2003).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2005) advierte sobre el explosivo crecimiento del número de ancianos. En 2002,

había en el mundo 100 millones de personas con más de 60 años de edad, de las cuales 40 millones correspondían a América Latina y el Caribe. Las previsiones de la Organización de las Naciones Unidas (DANE, 2005) señalan que para el 2025 la cifra global será de 200 millones, y la mitad estará en Latinoamérica. Esto significa que del 8% que representaba ese sector en 2002, pasará al 14% en el 2025. Es decir, habrá un viejo por cada siete personas en América Latina y el Caribe.

De acuerdo con el último censo (DANE, 2005), en Colombia la población mayor de 65 años corresponde al 6,3% del total, de los cuales el 54,6% son mujeres y el 45,4% son hombres.

La revisión de antecedentes mostró algunos estudios realizados en Manizales con ancianos institucionalizados; sin embargo, no se encontraron estudios con ancianos domiciliarios. Por esta razón, el objetivo de la investigación de la cual se deriva este artículo es valorar el estado nutricional de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de Manizales.

Para la mencionada investigación fue necesario definir las siguientes variables:

Estado nutricional. No existe una definición unívoca de estado nutricional, pero se asume frecuentemente que este estado en los ancianos está determinado por los requerimientos y la ingesta, los cuales, a su vez, son influenciados por otros factores, tales como: actividad física, estilos de vida, existencia de redes sociales y familiares, actividad mental y psicológica, estado de salud o enfermedad y restricciones socioeconómicas.

Evaluación nutricional. Ejercicio clínico con que se recogen en los pacientes indicadores o variables de diversos tipos (clínicas, antropométricas, bioquímicas, dietéticas).

Estado nutricional normal. En el anciano no existe un único punto de corte. El NHANES III (2004) propuso unos puntos entre 20 kg/m^2 y 27 kg/m^2 para el grupo de adultos mayores, rango que de acuerdo con la literatura analizada puede proyectarse hasta 28 kg/m^2 .

Riesgos de desnutrición (Cruz, 1995). Entre los factores de riesgo de desnutrición hay que considerar, en primer lugar, los denominados fisiológicos o ligados a la edad, tales como: la disminución de la actividad física, que asociándose a una reducción del apetito y de la ingesta calórica, puede poner en marcha un círculo vicioso de acontecimientos desfavorables; los problemas de pérdida dental, debido a dentaduras mal adaptadas, que comprometen la masticación e inducen una inadecuada selección de alimentos; la menor sensación gustativa y olfativa, y la menor secreción y absorción digestiva, las cuales favorecen un ingreso de alimentos deficitario y determinan, cuando se encuentran enlazados, un déficit nutricional que sólo se expresa por una discreta pérdida involuntaria de peso.

Otro grupo de factores de riesgo vinculados a la malnutrición es el relacionado con los aspectos socioeconómicos y medioambientales. Muchos ancianos viven solos o tienen ingresos económicos muy limitados, lo que les impide obtener todo el alimento necesario. De hecho, el solo comer es un factor de riesgo, dado que pueden alimentarse inadecuadamente. Muchas veces el anciano o sus cuidadores habituales desconocen cómo debe ser la dieta correcta en edades avanzadas.

Historia dietética (Iraizoz, 1999). La historia dietética de un anciano debe abarcar una encuesta de hábitos que recoja las costumbres alimenticias, la secuencia de comidas, las modalidades y las costumbres culinarias. Esto se hace interrogando al anciano, a sus familiares y cuidadores.

Determinaciones antropométricas. Las medidas antropométricas (peso, estatura, circunferencia del brazo y espesor del pliegue cutáneo) se realizan a través de la medición sistematizada y la observación del cuerpo humano y otros órganos; esto se hace con métodos científicos adecuados.

Determinaciones biológicas (Muhlethaler, 1995). Juegan un papel importante en la valoración del estado nutricional. Pueden ser útiles para detectar deficiencias nutricionales de forma precoz, incluso tiempo antes de que las medidas antropométricas se alteren y de que aparezcan signos clínicos o síntomas de desnutrición.

Consideraciones éticas. Se siguieron las normas técnicas, científicas y administrativas que el Ministerio de Salud de Colombia establece para la investigación en salud, mediante Resolución No. 008430 del 4 de octubre de 1993. A lo largo del estudio siempre se protegió la privacidad, de suerte que es un estudio con riesgo mínimo.

Los resultados del estudio que dio origen a este artículo son importantes para la comunidad académica, la población de adultos mayores, las autoridades sanitarias y la población en general, porque permiten identificar el estado nutricional de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas y, a partir de la información confiable y oportuna aportada, tomar decisiones que favorezcan el cuidado y protección de la salud y bienestar.

2. Materiales y métodos

Se realizó un estudio ecológico descriptivo con una población de 16.416 personas mayores de 65 años de la ciudad de Manizales (DANE,

1999). El tamaño de la muestra se calculó con un p valor de 0,30 obtenido de la tasa de morbilidad; por auto-reporte el 14,0% de la población de este grupo de edad y que reside en el departamento de Caldas refirió haber tenido diagnóstico médico de hipertensión arterial alguna vez (11,5% promedio nacional). El 3,6% refirió haber sido diagnosticada como diabética por un médico (3,5% promedio nacional) (ICBF, 2005). La muestra total, 326 personas, se distribuyó proporcionalmente al número de personas residentes en las once comunas del área urbana de la ciudad. La selección se realizó de manera aleatoria enumerando las manzanas en el mapa de cada comuna, posteriormente la vivienda y, en ésta, los adultos mayores de 65 años.

Las personas que conformaron la muestra aceptaron voluntariamente participar en el estudio, mediante consentimiento informado de acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud.

El instrumento de recolección de información fue un cuestionario semiestructurado que indaga por características sociodemográficas y culturales, historia dietética, factores de riesgo y valoración antropométrica para determinar el índice de masa corporal (IMC) (peso/talla²), considerando como puntos de corte 20 y 28 kg/m². También se realizaron determinaciones biológicas (albúmina, ácido úrico y creatinina).

Albúmina: es una proteína que supone el 50% de todas las proteínas séricas. Su estado permite valorar el estado de nutrición de la persona, ya que disminuye con un insuficiente aporte nutricional. La albúmina se sintetiza en el hígado, por lo que también informa del estado funcional del parénquima hepático respecto a la síntesis proteica. Cifras bajas de albúmina en personas que no parecen desnutridas pueden indicar insuficiencia hepática.

Ácido úrico: compuesto resultante del metabolismo del nitrógeno que forma parte de la urea. Su detección permite el diagnóstico de litiasis renal o gota, aunque no siempre la hiperuricemia acompaña estos procesos. Aparece reducido en los vegetarianos. Su aumento puede deberse a tumores, gota, diabetes, alcoholismo, dietas con exceso de proteínas del grupo de las purinas (presentes en embutidos, carnes rojas, etc.).

Creatinina: proteína que se elimina con la orina e informa del estado del riñón. Su elevación implica problemas renales o cardíacos, obstrucción urinaria o deshidratación. Se reduce a desnutrición en ancianos o a problemas de distrofia muscular.

Descripción de las técnicas de laboratorio⁴ y procedimiento seguido por el bacteriólogo en el laboratorio clínico:

Las muestras de sangre se tomaron en el domicilio de cada una de las personas mayores de 65 años que hizo parte de la muestra del estudio, considerando las normas de bioseguridad. El transporte de las muestras se realizó de acuerdo con el protocolo establecido por el laboratorio clínico de la IPS CECH de la Universidad Católica de Manizales, donde se procesaron y analizaron.

Auto-CREATININE liquicolor

Prueba fotométrica colorimétrica para mediciones cinéticas de creatinina.

Método. La creatinina en solución alcalina forma un complemento coloreado rojo naranja con ácido pícrico. La absorbancia de este complejo es directamente proporcional a la concentración de creatinina en la muestra.

Principio: Creatinina + Ácido Pícrico

⁴ Insertos técnicos del laboratorio clínico de la UCM, Human Gesellschaft für Biochemie und Diagnostik mbH. Max Planck-Ring 21 – D-65205 Wiesbaden – Germany. E-mail: human@.de

————→ Complejo Creatinina-picrato.
 Muestra: Suero. Evite la hemólisis. Estabilidad:
 24 horas de 2-8°C.

Valores de referencia

Suero	(mg/dl)
Hombres	0,6 - 1,1
Mujeres	0,5 - 0,9
Depuración de creatinina:	
Hombres	98 - 156 ml/min.
Mujeres	95 - 160 ml/min.

Albúmina verde bromocresol. Colorimétrico.
 Determinación cuantitativa de albúmina IVD.

Principio del método

La albúmina se combina con el verde de bromocresol a pH ligeramente ácido, lo que produce un cambio de color del indicador de amarillo verdoso a verde azulado proporcional a la concentración de albúmina presente en la muestra ensayada.

Muestras

Suero o plasma libre de hemólisis, estabilidad 1 mes a 2-8°C ó 1 semana a 15-25°C.

Valores de referencia

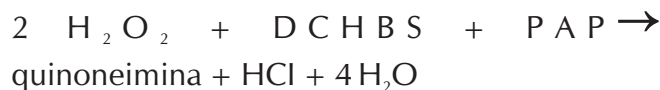
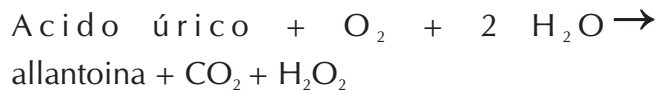
3,5 a 5,0 g/dl.

Acido úrico Método PAP. Análisis enzimático colorimétrico por ácido úrico con factor aclarante de lípidos (LCF).

Método

Determinación del ácido úrico por reacción con la uricasa. El peróxido de hidrógeno formado por la acción catalítica de la peroxidasa con ácido 3,5-dicloro-2-hydroxybenzenesulfónico (DCHBS) y 4-aminofenazona (PAP) para producir un complejo rojo-violeta de quinoneimina como indicador.

Principio de la reacción



Muestras:

Suero, plasma con heparina o EDTA.

Nota: las muestras lipémicas generalmente generan turbidez en la mezcla del reactivo con la muestra, lo que lleva a resultados elevados falsos. La prueba URIC ACID liquicolor evita estos resultados elevados falsos a través del factor aclarante de lípidos (LCF). El LCF aclara completamente la turbidez causada por muestras lipémicas.

Valores de referencia:

Hombres: 3,4 – 7,0 mg/dl mujeres: 2,4 – 5,7 mg/dl.

Se realizó prueba piloto al instrumento y calibración de los investigadores y asistentes responsables de la recolección de la información.

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 11,5 (Norman H., Hadlai (Tex) Hull, & Bent, 1968) y se calcularon estadísticos descriptivos.

Los objetivos del estudio fueron: valorar el estado nutricional de las personas mayores de 65 años del área urbana de la ciudad de Manizales e identificar las características de este grupo de población.

3. Resultados y discusión

Las características sociodemográficas de las 326 personas se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Características sociodemográficas de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de la ciudad de Manizales.

Variable	N= 326	%
Edad		
Menores de 65 años	5	1,5
Entre 65 y 70 años	131	40,2
Entre 71 y 80 años	136	41,7
Entre 81 y 90 años	50	15,3
Entre 91 y 101 años	4	1,2
Sexo		
Masculino	139	42,6
Femenino	187	57,4
Estado civil		
Soltero	65	19,9
Casado	150	46,0
Viudo	93	28,5
Unión libre	16	4,0
Sin información	2	0,6
Convivencia		
Solo	42	12,9
Con la pareja	78	23,9
Con familia por consanguinidad	194	59,5
Con familia por afinidad	9	2,8
Sin información	3	0,9
Comuna de residencia		
Atardeceres	33	10,1
San José	33	10,1
Cumanday	41	12,2
Estación	44	13,5
Ciudadela del Norte	32	9,8
Ecoturístico Cerro de Oro	4	1,2
Tesorito	25	7,7
Palogrande	15	4,6
Universitaria	37	11,3
La Fuente	33	10,1
La Macarena	27	8,3
Sin información	2	0,6
Ingresos económicos de la familia		
Menos de 1 SMLV	152	46,6
Entre 1 y 2 SMLV	140	42,9

Entre 2 y 3 SMLV		164,9
Más de 3 SMLV	14	4,3
Sin información	4	1,2
Afiliación al sistema general de seguridad social en salud		
Contributivo	178	54,6
Subsidiado	135	41,4
Sin afiliación	5	1,5
Sin información	8	2,5

En este estudio la media de edad es de 73,42 años, con una desviación típica de más o menos 7 años.

Villa y Rivadeneira (2000) encontraron que en América Latina y El Caribe, a medida que aumenta la edad de una población, se acrecienta la proporción de mujeres, especificidad que se origina en la mortalidad diferencial según el sexo y que redundará en una mayor esperanza de vida para las mujeres. En promedio, las mujeres de la región viven 6 años más que los hombres y al comienzo de la edad adulta mayor esa diferencia es de casi 4 años.

Se encontró que el 48,4% de la población no tiene pareja, lo cual, según estos autores, puede restringir las posibilidades de enfrentar las necesidades básicas, crea carencias afectivas y repercute sobre la seguridad emocional.

Según el estudio de la UCM, en Manizales la proporción de mujeres (57,4%) se comporta de manera similar.

Respecto a la convivencia, el 83,4% vive con la pareja o con familia por consanguinidad, frente al 12,9% que vive solo. El censo del 2005 muestra que en Colombia las personas mayores de 65 años conviven en un 98,8% con familias multigeneracionales, y esto evidencia que en la región la familia sigue siendo el principal ente cuidador del adulto mayor.

De acuerdo con Huenchuan y Guzmán (2007), durante años la convivencia en hogares

multigeneracionales fue asumida como indicador de apoyo, es decir, si se pertenecía a una familia, se estaba apoyado. La investigación gerontológica permitió desmentirlo, de suerte que surgió la preocupación por un análisis más detallado de la calidad, frecuencia, efectividad y disponibilidad de los apoyos familiares. Se constató que pertenecer a una familia no garantiza necesariamente que el apoyo sea constante, ya que puede variar en el tiempo y en el curso de vida de los individuos.

Un estudio realizado en Murcia (España) por Morillas, García-Talavera, Martín-Pozuelo, Reina y Zafrilla (2006) encontró que el 75% de los ancianos vive acompañado de familia por consanguinidad, incluida la pareja, y el 22% de ellos vive solo.

Respecto al estado civil, la mitad de la población está casada y el 20% es soltera. En Colombia, el censo del 2005 encontró datos diferentes, así: el 39% de la población es casada y el 14,1% es soltera. Según Huenchuan y Guzmán (2007), los varones solteros o viudos tienen una red social más reducida que las mujeres.

La afiliación al régimen de salud para las personas mayores de 60 años en Colombia, según la Dirección General de Planeación del Ministerio de la Protección Social (corte a 31 de enero de 2007),⁵ muestra que 1.903.115 personas corresponden al régimen contributivo, frente a 1.350.170 del régimen subsidiado. En el estudio de la UCM se encontró una diferencia de 13 puntos porcentuales entre el régimen contributivo sobre el subsidiado (54,6% y 41,4%, respectivamente).

Morillas et al. (2006) encontraron que el 92% de los ancianos tiene algún grado de escolaridad, mientras que el estudio de la UCM evidencia que el 85,3% lo tiene.

La valoración muestra que el estado nutricional del 74% de las personas mayores de 65 años es

normal, mientras que el otro 26% presenta alteración, así: el 7,1% corresponde a obesidad, el 8,8% a desnutrición y el 3,4% a sobrepeso (Tabla 2).

Tabla 2. Estado nutricional de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de la ciudad de Manizales, de acuerdo con el IMC.

Estado nutricional	Frecuencia	%
Normal	241	79,0
Obesidad	24	7,3
Obesidad grado 1	19	6,2
Obesidad grado 2	2	,0
Obesidad grado 3	3	1,0
Desnutrición	29	9,5
Desnutrición, DNT, aguda leve	22	7,2
Desnutrición, DNT aguda moderada	6	2,0
Desnutrición, DNT aguda severa	1	0,3
Sobrepeso	11	3,6
Sin información	21	6,4
Total	326	100,0

Al interpretar el IMC en el anciano, es importante considerar que no existe un único punto de corte. En la actualidad, los rangos de IMC para todas las edades está dado para el estado nutricional normal, desde 18,5 kg/m² hasta 24,9 kg/m². Este rango es usado para diferentes tipos de pacientes, incluidos los diabéticos, y es el Gold Standard utilizado mundialmente. El NHANES III (2004) propuso unos puntos de corte entre 20 kg/m² y 27 kg/m² para el grupo de adultos mayores, rango que de acuerdo con la literatura analizada puede proyectarse hasta 28 kg/m².

⁵ Cfr. Diagnóstico preliminar sobre personas mayores. Dependencia y servicios sociales en Colombia. Disponible en: <http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeCContent/library/documents/DocNewsNo16412DocumentNo4751.pdf> [Consultado marzo de 2009]

Estos puntos coinciden con lo descrito por Saava y Kisper-Hint (2002), quienes proponen de la siguiente manera los puntos de corte para el IMC en ancianos: malnutridos, 20 kg/m²; normales, de 20,1 a 24,9 kg/m²; sobrepeso, de 25 a 29 kg/m²; y obesos, 30 kg/m². Igualmente, Serra, Salvá, Angels Hereu, Tarin y Lloveras (2001) utilizan y sugieren estos puntos de corte para la normalidad del estado nutricional en ancianos.

En el estudio de la UCM, el estado nutricional se encontró alterado en el 21% de los mayores de 65 años; por déficit (desnutrición) el 9,5% y por exceso (sobrepeso y obesidad) el 7,9% y el 3,6%, respectivamente.

Millen et al. (2001), al evaluar a adultos mayores residenciados en sus hogares en Boston, Estados Unidos, reportaron un 22% de sobrepeso y un 33% de obesidad, datos que difieren de los encontrados en este estudio, en el cual la malnutrición por exceso es baja.

En Cuba, Alcaraz, Fong, Álvarez y Pérez (2001), entre 468 ancianos que asistieron a consultorios externos, registraron como desnutridos al 15,6% de ellos, excluyendo a aquellos con limitaciones físicas y mentales.

Un estudio chileno similar realizado con 109 pacientes evaluados en consultorios externos, encontró "malnutrición" en el 34% de los pacientes (Urteaga, Ramos & Atalah, 2001).

Tabla 3. Relación entre el estado nutricional de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de la ciudad de Manizales, y las variables sociodemográficas.

Variables Sociodemográficas	Estado nutricional según Índice de Masa Corporal, IMC			
	Normal 20-28 kg/m ²	Desnutrición	Obesidad	Sobrepeso
	%	%	%	%
Sexo				
Masculino	42,7	50,0	34,5	36,4
Femenino	57,3	50,0	65,5	63,6
Estado civil				
Soltero	19,2	12,5	32,1	9,10
Casado o unión libre	52,9	54,2	35,7	54,6
Viudo	27,9	33,3	32,1	34,6
Escolaridad				
Sin escolaridad	12,9	25,0	27,0	18,2
Con escolaridad	87,1	75,0	79,3	81,8
Convivencia				
Solo	11,3	4,2	27,6	18,2
Pareja	26,8	25,8	6,90	18,2
Consanguinidad	59,0	66,7	65,5	66,3
Afinidad	2,90	4,20	0,00	0,00
Ingresos económicos				
Menos de 1 SM	45,0	50,0	60,7	45,5
1 ó 2 SM LV	45,4	50,0	32,1	27,3
2 ó 3 SM LV	5,90	0,00	0,00	9,10
Más de 3 SM LV	3,80	0,00	7,10	18,2

Comuna				
Atardeceres	10,5%	16,7%	10,3%	9,1%
San José	10,5%	4,2%	20,7%	9,1%
Cumanday	13,8%	,0%	20,7%	18,2%
Estación	10,0%	12,5%	3,4%	27,3%
Ciudadela del Norte	11,3%	8,30%	3,4%	9,10%
Ecoturístico Cerro de oro	1,3%	0,00%	3,4%	0,00%
Tesorito	5,9%	20,8%	13,8%	0,00 %
Palogrande	5,0%	4,2%	3,40%	0,00%
Universitaria	12,6%	16,7%	3,40%	9,10%
La Fuente	11,7%	12,5%	3,40%	9,10%
La Macarena	7,5%	4,2%	13,80%	9,10%

Según el IMC, la proporción de mayores de 65 años con desnutrición es igual en ambos sexos. La proporción de mujeres con obesidad y sobrepeso duplica a la de los hombres.

La proporción de estado nutricional normal, obesidad y sobrepeso es mayor entre las mujeres, con 57,3%, 65,5% y 63,6%, respectivamente.

El 29% de las personas que viven solas presentan alteraciones en su estado nutricional. La mayor proporción de personas con alteraciones del estado nutricional reciben menos de un salario mínimo.

Casimiro et al. (2001) encontraron que el IMC fue semejante en hombres y mujeres, sin diferencias significativas en la proporción de personas con alteraciones del estado nutricional. Estos autores encontraron que vivir solo es un factor de riesgo porque altera el estado nutricional, especialmente en las mujeres.

El 58% de las personas que reciben menos de un salario mínimo presentan desnutrición.

No se observó relación entre el estado nutricional y el sexo (estadístico de Kendall 0,022), ni entre el sexo y los ingresos económicos de la familia (estadístico de Kendall -0,034).

Factores de riesgo para malnutrición

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2004), el organismo pierde entre un 2 y 3% de masa muscular cada década, hecho que conduce a una pérdida del 30 al 40% de la masa muscular entre los 30 y los 80 años, y que se acentúa a mayor edad, teniendo como consecuencia la disminución en la fuerza muscular y en la capacidad para realizar movimientos y obtener una respuesta rápida; además, se presentan alteraciones en la reparación y cicatrización de músculos, tendones y ligamentos.

Tabla 4. Factores de riesgo para malnutrición relacionados con la edad de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de la ciudad de Manizales.

Factores de riesgo relacionados con el envejecimiento	Estado nutricional según IMC				
	Normal 20 - 28	Obesidad	Desnutrición	Sobrepeso	TOTAL
	%	%	%	%	%
Cambios en la composición corporal	55,2	54,2	48,3	70,0	54,9
Disminución de la actividad física	55,4	58,3	65,5	63,6	56,9
Alteración gusto y olfato	23,7	30,4	10,7	36,4	23,4
Disminución del apetito	29,5	62,5	32,1	63,6	33,6
Problemas bucales					
Falta de dientes	65,9	76,2	63,0	72,7	66,7
Prótesis mal adaptadas	23,7	14,7	33,3	27,3	24,1
Lesiones de tejidos blandos	6,6	9,5	0,0	0,0	5,9

Con el proceso del envejecimiento disminuye el sentido del gusto (disgeusia) y del olfato (hiposmia), porque existe una reducción en la capacidad para detectar olores e identificar los alimentos que se consumen; por lo tanto, se reduce el placer y la comodidad que acompaña la alimentación. Esta situación influye en el consumo de alimentos e induce al consumo de otras sustancias que podrían resultar contraproducentes. La pérdida de la audición, las alteraciones en la visión y la pérdida del estado funcional también pueden originar una disminución en el consumo de alimentos, y en consecuencia, llevar a una reducción del apetito y de la capacidad del adulto mayor para alimentarse por sí mismo (Mahan & Stump, 2000).

En México, Borges et al. (2003) realizaron una evaluación dental y nutricional en 438 (92,6%) de 473 ancianos, y encontraron que el 16,3% eran edéntulos, y que el 18,2% de éstos no usaba prótesis totales.

Más de la mitad de las personas recibe ingresos inferiores a un salario mínimo; sin embargo, solo una tercera parte se percibe como pobre. Ahora bien, el análisis por comunas mostró que en la comuna San José (estrato socioeconómico 1 y 2) está la mayoría de las personas que consumen alimentos de baja calidad (30,3%) y menos de tres comidas al día (48,5%); allí, además, es donde se presentan los mayores porcentajes de desnutrición (18,2%) y la gente se percibe como pobre (54,5%).

Basini (2004) menciona un reporte de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL, según el cual para el año 2002 el número de latinoamericanos que vivían en pobreza alcanzó los 220 millones de personas, de los cuales 95 millones eran indigentes, situación que representa el 43,4% y el 18,8 % de la población, respectivamente. Estas tasas de pobreza e indigencia se han mantenido estables desde 1997.



Tabla 5. Factores de riesgo para malnutrición relacionados con aspectos socioeconómicos y medioambientales de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de la ciudad de Manizales.

Factores de riesgo relacionados con aspectos socioeconómicos y medioambientales	Estado nutricional según IMC				
	Normal	Obesidad	Desnutrición	Sobrepeso	TOTAL
	%	%	%	%	%
Cambios en los hábitos intestinales					
Estreñimiento	18,6	30,4	17,2	27,3	19,7
Diarrea	14,8	13,0	24,1	27,3	16,1
Percepción de pobreza	22,6	29,2	27,6	20,0	23,5
Percepción de indigencia	6,8	9,1	10,3	0,0	7,1
Consume menos de tres comidas al día	21,3	41,7	44,8	40,0	25,8
Consume alimentos de baja calidad	8,8	8,3	13,8	18,2	9,5
Padece aislamiento	14,6	8,3	17,2	27,3	14,8
Se siente solo	27,5	29,2	39,3	27,3	28,2
Tiene escasas o deficientes redes de apoyo	39,7	43,5	41,4	45,5	40,4

Los reportes del PNUD para los años 2002 y 2003 señalaron que los países andinos tenían un índice de pobreza elevado. En Bolivia el 48,9% de la población vive con menos de dos dólares diarios; esta misma situación la viven en Colombia el 55,7%, en Ecuador el 72,5%, en Perú el 56,9%, y en Venezuela el 70%.

Urteaga, Ramos y Atalah (2001) señalaron que la mayoría de adultos mayores pobres en Chile consumen una alimentación deficiente,

especialmente, en energía, proteínas, calcio, zinc, vitamina A, vitamina C y fibra.

En Medellín, Restrepo et al. (2006) encontraron que el 8,2% de las personas mayores de 65 años consume al día sólo una o dos comidas, lo que implica un riesgo de déficit en el consumo de calorías y nutrientes. También identificaron un bajo consumo de lácteos, carnes, frutas y verduras.

El estudio de la UCM encontró que la enfermedad crónica asociada a la vejez más frecuente entre la población es la ICC, seguida de HTA, EPOC y diabetes; por su parte, el estudio de Morillas et al. (2006) encontró que la de mayor frecuencia entre los ancianos de Murcia es la HTA, seguida de hipercolesterolemia, diabetes y enfermedades cardiovasculares.

Según Kohn et al. (2005), el 25% de las personas mayores de 65 años padecen algún tipo de trastorno psiquiátrico, siendo la depresión el más frecuente hasta los 75 años.

Colombia ya empieza a enfrentar el problema, como lo demuestran los resultados del Segundo estudio nacional de salud mental (2007). La población mayor de 60 años presenta una prevalencia de depresión en un 25,2%, frente a

Tabla 6. Deterioro funcional y físico de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de la ciudad de Manizales.

Deterioro funcional y físico	Estado nutricional según IMC				
	Normal	Obesidad	Desnutrición	Sobrepeso	TOTAL
	%	%	%	%	%
Dificultad o incapacidad para comprar alimentos	23,1	25,0	21,4	45,5	23,9
Dificultad o incapacidad para preparar alimentos	14,6	17,4	17,2	45,5	16,2
Dificultad o incapacidad para conservar alimentos	12,3	16,7	17,2	36,4	14,0
Dificultad o incapacidad para ingerir alimentos	15,9	29,2	17,9	27,3	17,5
Presenta inactividad	22,8	29,2	21,4	36,4	23,7
Presenta inmovilidad	12,5	12,5	10,3	54,5	13,8

Tabla 7. Presencia de enfermedades crónicas y agudas entre las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de la ciudad de Manizales.

Presencia de enfermedades	Estado nutricional según IMC				
	Normal	Obesidad	Desnutrición	Sobrepeso	TOTAL
	%	%	%	%	%

Enfermedades crónicas					
Insuficiencia cardiaca congestiva, ICC	23,1	25,0	21,4	45,5	23,9
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica, EPOC	14,6	17,4	17,2	45,5	16,2
Diabetes	12,3	16,7	17,2	36,4	14,0
Hipertensión arterial, HTA	15,9	29,2	17,9	27,3	17,5
Enfermedades agudas					
Trauma	7,6	10,5	4,0	22,2	7,9
Cirugía reciente	28,6	36,8	20,0	33,3	28,5
Infecciones	2,7	5,3	0,0	11,1	2,9
Ulceras por presión	5,4	5,3	4,0	0,0	5,1
Otros factores de riesgo					
Consumo de medicamentos por prescripción médica	79,3	78,3	72	85,7	78,7
Automedicación	40,3	43,5	33,3	63,6	40,8
Deterioro cognitivo	22,5	23,8	28,6	27,3	23,3
Depresión	28,9	39,1	32,1	36,4	30,2

un 19,6% de todos los grupos poblacionales. Además, parece probada la relación existente de la depresión con una menor calidad de vida, un incremento de las enfermedades psíquicas y físicas, y una muerte prematura.

En este sentido, la depresión en el anciano se ha asociado con un deterioro del bienestar y de los niveles de funcionamiento cotidiano (Bruce, Leaf & Rozal, 1994; Bruce, Seernan, & Merrill, 1994).

Historia dietética

En este estudio los lácteos ocupan el primer

lugar de los alimentos no tolerados por las personas mayores de 65 años. Restrepo (2006) encontró un bajo consumo de estos productos, pues sólo un 43% los consume una vez al día, lo cual podría deberse a la intolerancia referida.

Respecto al consumo de frutas y verduras, el estudio de Restrepo encontró un bajo consumo, lo que coincide con el estudio de la UCM, ya que este grupo de alimentos no aparece entre los de mayor consumo entre las personas que superan los 65 años de edad.

La falta de dinero es la principal razón por la cual los mayores de 65 han dejado de comer.

Restrepo (2006) informa que el 13% de los ancianos había pasado días enteros sin comer, el

6% había padecido hambre en la última semana y el 4% en el último mes.

Tabla 8. Alimentos preferidos, que disgustan y no son tolerados por las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de la ciudad de Manizales.

Alimentos preferidos	Estado nutricional según IMC				
	Normal	Obesidad	Desnutrición	Sobrepeso	TOTAL
	%	%	%	%	%
Cereales, raíces, tubérculos, plátanos, carnes, huevos, leguminosas	26,6%	12,5%	34,5%	18,2%	25,9%
Todos los grupos	22,0%	8,3%	31,0%	36,4%	22,3%
Carnes, huevos, leguminosas secas y mezclas vegetales	15,4%	29,2%	3,4%	9,1%	15,1%
Cereales, raíces, tubérculos y plátanos	11,6%	16,7%	17,2%	9,1%	12,5%
Alimentos que disgustan					
Carnes, huevos, leguminosas secas y mezclas vegetales	21,2%	25,0%	10,3%	0,0%	19,7%
Cereales, raíces, tubérculos y plátanos	9,1%	16,7%	24,1%	18,2%	11,5%
Cereales, raíces, tubérculos, plátanos, carnes, huevos, leguminosas	7,1%	4,2%	3,4%	0,0%	6,2%
Alimentos no tolerados					
Ningún grupo	50,6%	58,3%	41,4%	36,4%	49,8%
Lácteos	12,4%	0,0%	10,3%	27,3%	11,8%
Carnes, huevos, leguminosas secas y mezclas vegetales	14,1%	8,3%	27,6%	18,2%	15,1%

Grasas	3,7%	8,3%	3,4 %	0,0%	3,9%
Azúcares y dulces	2,9%	4,2%	3,4%	0,0%	3,0%

Además, Restrepo (2006) encontró entre los ancianos del municipio de Caldas (Antioquia) un alto consumo de alimentos fritos (el 54% los consumen todos los días). En el estudio de la UCM se aprecia que la cocción al vapor es la menos utilizada, y que entre los demás tipos de cocción no se observan diferencias en puntos

porcentuales.

Determinaciones biológicas

El 40,5% de los adultos evaluados presentó niveles del albúmina por encima o por debajo del rango normal. El 85% de los que

Tabla 9. Razones por las cuales han dejado de comer las personas mayores de 65 años no institucionales del área urbana de la ciudad de Manizales.

Razones por las cuales ha dejado de comer	Estado nutricional según IMC				
	Normal	Obesidad	Desnutrición	Sobrepeso	TOTAL
	%	%	%	%	%
Falta de alimentos	6,2	4,2	3,4	0,0	5,6
Falta de dinero	13,7	8,3	27,6	0,0	14,1
Pérdida del apetito	2,5	0,0	0,0	0,0	3,6

presentaron niveles de albúmina por encima del rango tienen estado nutricional normal.

Daley & Bristian (1994) expresan que valores de albúmina sérica por debajo de 3,2 mg/dl

Tabla 10. Costumbres de cocción de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de la ciudad de Manizales.

Costumbres de cocción	Estado nutricional según IMC				
	Normal	Obesidad	Desnutrición	Sobrepeso	TOTAL
	%	%	%	%	%
Cocido	59,8	62,5	89,7	45,5	16,4
Asado	18,3	4,2	0,0	45,5	16,4
Frito	15,8	29,2	3,4	9,1	15,4
Al vapor	1,2	0,0	0,0	0,0	1,0

pueden considerarse como un indicador de desnutrición, pero no debe usarse de manera concluyente porque su vida media es elevada (20 días).

Gonzales y Arango (2006) consideran como desnutrición toda albúmina sérica menor de 3,5 mg/dl.

Tabla 11. Determinaciones biológicas de las personas mayores de 65 años no institucionalizadas del área urbana de la ciudad de Manizales.

Determinaciones biológicas en sangre	Estado nutricional según			IMC	
	Normal	Obesidad	Desnutrición	Sobrepeso	TOTAL
	%	%	%	%	%
Albúmina					
Normal: 3.5-4.5 gr/dl	55,6	60,9	44,4	70,0	55,4
Menor que el normal: <3,5	2,1	13,0	0,0	0,0	2,7
Mayor que el normal: >4,5	42,3	26,1	55,6	30,0	41,8
Creatinina					
Valor normal: Hombres 0,9-1,4 Mujeres 0,8-1,2	68,8	82,6	63,0	50,0	68,7
Menor del normal: Hombre <1,4 Mujer <1,2	24,4	8,7	33,3	30,0	24,1
Mayor del normal: Hombres >1,4 Mujer >1,2	6,8	8,7	3,7	20,0	7,1
Ácido úrico					
Valor normal: hombres 2-8, mujeres 2-6,6	91,4	91,3	77,8	90,0	90,1
Menor que valor normal Hombres y mujeres <2	1,3	0,0	0,0	0,0	1,0



Mayor que el valor normal: Hombres > 8, mujeres > 6,6	7,3	8,7	22,2	10,0	8,9
---	-----	-----	------	------	-----

4. Conclusiones

El estado nutricional se encontró alterado por déficit y por exceso para una cuarta parte de la población, lo cual se distribuye así: el 9,5% se encuentra en estado de desnutrición, mientras que el 7,9% y el 3,6% están en estado de sobrepeso y obesidad, respectivamente.

La alteración del estado nutricional de los ancianos se constituye en un factor coadyuvante en los procesos de deterioro de su calidad de vida. Finalmente, el componente sicosocial es tan importante como los factores antropométricos y bioquímicos en la alteración del estado nutricional de los ancianos, ya que está relacionado con la convivencia y el acceso a alimentos en cantidad y calidad adecuadas.

5. Agradecimientos

Los autores agradecen a todas las personas que con sus aportes hicieron posible la culminación del proyecto de investigación del cual se derivó este artículo, especialmente a los 326 adultos mayores de 65 años de la ciudad de Manizales, a sus familias y cuidadores, por su amable participación como informantes clave.

También agradecen a los asistentes de investigación: estudiantes de enfermería de VI y VII semestre de las cohortes 2007-2, 2008-1, 2008-2 y 2009-1.

Por último, agradecen a Laura Cano Bedoya, Angélica María Erazo Campuzano, Victoria Andrea Gaviria, Johana Andrea Giraldo, Diana Cristina Giraldo, Tatiana Patricia Merchán,

Martha Isabel Orozco, Natalia Salazar, Libia Marcela Torres, Carolina Vásquez, Marcela Edilma Villegas, Marcela Urueña, Carolina Montoya, Paula Andrea Llano, Yesica Mejía, Yenny Johana Gil, Leidy Solandy Saladaña, Paula Andrea Bedoya, Yuly Andrea Castrillón y Nancy Liliana Ramos Díaz.

Bibliografía

- Alcaraz Agüero, J. A.; Fong Estrada, N.; Álvarez Puig, A. & Pérez Rodríguez. (2001). Evaluación del estado nutricional del adulto mayor en el reparto Flores. En: *Medisan*, Vol. 5, No. 1. pp. 46-51.
- Alix E. & Constans, T. (1999). Epidemiología de la malnutrición proteico-energética en los ancianos. *Año gerontológico*, No. 12. pp. 37-55.
- Basini, O. (2004). Los DESC de los ancianos en la Región Andina: Apocalipsis ahora o el ocaso de la dignidad. En: *Revista Aportes Andinos: Discriminación, exclusión y racismo [Programa Andino de Derechos Humanos - Universidad Andina Simón Bolívar]*, No. 9. Disponible en <http://www.uasb.edu.ec/padh/revista9/articulos/olivia%20biasini.htm> [Consultado Septiembre 2009].
- Borges Yañez, A.; Carvantes, G.; Martínez, M.; Cervantes, L. & Gutiérrez, L. M. (2003). Relación entre el estado de salud bucal y el consumo de alimentos energéticos y nutrimentos en ancianos de tres localidades de México. En: *Nutrición clínica*, Vol. 6, No. 1. pp. 9-16.

- Bruce M.; Leaf, P. & Rozal, G. (1994). Psychiatric status and 9 year mortality data in the new haven epidemiology catchments area study. In: *Am J Psy*, Vol. 151. pp. 716-721.
- Bruce, M.; Seernan, T. & Merrill, S. (1994). The impact of depressive symptomatology of physical disability: Macarthur studies of successful aging. *Am J Public Health*.
- Casimiro, C.; García de Lorenzo, A.; Usán, L. & El Grupo de Estudio Cooperativo Geriátrico. (2001). Evaluación del riesgo nutricional en pacientes ancianos ambulatorios. En: *Nutr. Hosp.*, Vol. XVI, No. 3. pp. 97-103.
- Cruz Jentoft A. J. (1995). Desnutrición. En: *Síndromes Geriátricos Específicos. Monografías de actuación en geriatría*. Madrid: Ediciones Médicas. pp. 5-11.
- Daley B. J. & Bristian, B. R. Nutritional assesment. (1994). En: Zaloga, G.P. (ed.) *Nutrition in critical care*. ST. Louis. Mosby. pp. 9-33.
- DANE. (2005). Censo general 2005: Discapacidad Personas con limitaciones permanentes. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/censo/>
- DANE, Gobernación de Caldas, Secretaría de Desarrollo social. (1999). Perfil sociodemográfico de Manizales por comunas y barrios. Manizales. Talleres litográficos de gráficas Jes.
- Diagnóstico preliminar sobre personas mayores. Dependencia y servicios sociales en Colombia. Disponible en: [http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeCContent\)library/documents/DocNewsNo16412DocumentNo4751.pdf](http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeCContent)library/documents/DocNewsNo16412DocumentNo4751.pdf) [Consultado marzo de 2009].
- Gómez, J. F. & Curcio, C. L. (2002). Valoración integral del la salud del anciano. Gráficas Tizán Ltda.
- Gonzales, M. T. & Arango, J. J. (2006). Concordancia entre índice de masa corporal y albúmina como método diagnóstico de desnutrición en pacientes en diálisis. *Acta médica colombiana*, Vol. 31, No. 2, abril-junio.
- Huenchuan, S. & Guzmán, J. (2007). Políticas hacia las familias con personas mayores: el desafío del cuidado en la edad avanzada. En: Irma Arriagada (coord.). *Familias y políticas en América latina: una historia de desencuentros*. Santiago de Chile: CEPAL. Disponible en: http://www.eclac.org/publicaciones/xml/9/31999/LP96_Familia_lcg2345.pdf. Consultado septiembre 2009.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar [ICBF]. (2005). Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia. ENSIN 2005. Disponible en: <http://nutrinet.org/servicios/biblioteca-digital/func-startdown/385/> [Consultada en abril de 2009].
- Iraizoz, I. (1999). Valoración geriátrica integral (II): valoración nutricional y mental en el anciano. En: *ANALES del sistema sanitario de Navarra*, [Pamplona, Servicio de Geriátrica, Hospital de Navarra], Vol. 22, Suplemento 1.
- Kohn, Robert; Levav, Itzhak; Almeida, José Miguel Caldas de; Vicente, Benjamín; Andrade, Laura; Caraveo-Anduaga, Jorge J. et al. (2005). Los trastornos mentales en América Latina y el Caribe: asunto prioritario para la salud pública [Mental disorders in Latin America and the

- Caribbean: a public health priority]. Rev. panam. salud pública = Pan am. j. public health, Vol. 18, Nros., 4/5. pp. 229-240. 2005.
- Mahan, L. & Stump, E. (2000). Nutrición en la vejez. En: Nutrición y dietoterapia de Krause. 10 ed. Bogotá: Interamericana.
- Millen, B. E.; Silliman, R. A.; Cantey-Kisher, J.; Copenhafer, D. L.; Ewart C. V.; Ritchie, C. S. et al. (2001). Nutritional risk in a urban homebound older population. The Nutrition and healthy aging proyect. In: J Nutr Health & Aging, Vol. 5. pp. 269-277.
- Ministerio de la Protección Social, República de Colombia. (2007). Encuesta Nacional de Salud: Caldas. Colciencias, Cendex p. 21. Disponible en : <http://www.minproteccionsocial.gov.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo18358DocumentNo9097.PDF>
- Ministerio de Salud, República de Colombia. Resolución 8430 de 1993.
- Morillas, J.; García-Talavera, N.; Martín-Pozuelo, G.; Reina, A. B. & Zafrilla, P. (2006). Detección del riesgo de desnutrición en ancianos no institucionalizados. En: Nutr Hosp., Vol. 21, No. 6. pp. 650-656.
- Morley, J. E. (2003). Anorexia and weight loss in older persons. In: J Gerontol A Biol Sci Med Sci, [Medline], No. 58. pp.131-7.
- Muhlethaler, R.; Stuck , A. E.; Minder, C. E. & Frey B. M. (1995). The prognostic signifiacnce of protein-energy malnutrition in geriatric patients. In: Age Ageing, No. 24. pp. 193-197.
- Norman H., Nie; Hadlai (Tex) Hull, C. & Bent, Dale H. (1968). Statistical Package for the Social Sciences. Chicago: The University of Chicago.
- NHANES III. (2004). En: Rev Panam Salud pública, Vol. 15, No., 2. pp 130-131.
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2004). Mantenerse en forma para la vida. Necesidades nutricionales de los adultos mayores. Washington: OMS.
- _____. (s.f.). Envejecimiento Saludable. [Seriada en línea]. Gericuba, La Habana. Disponible en : http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/envej_Saludable
- PNUD. (2002). Informe Sobre Desarrollo Humano 2002. Profundizar la democracia en un mundo fragmentado. New York: Mundi Prensa Libros.
- Restrepo, S. L.; Morales, R.; Ramírez, M.; López, M.V. & Varela, L. E. (2006). Los hábitos alimentarios en el adulto mayor y su relación con los procesos protectores y deteriorantes en salud. En: Rev Chil Nutr, Vol. 33, No. 3. pp. 500-510.
- Reyes Canela, T.; Triana Álvarez, N.; Matos Pérez, N. & Ramos Acosta, J. (2002). Salud en la tercera edad y calidad de vida. En. Rev. Geriatrianet.com, Vol., 4 No., 1. Disponible en : http://www.aanep.com/revistas/rnc2_2006.pdf [Consultado octubre 2009].
- Saava, M. & Kisper-Hint I. R. (2002). Nutritional assesment of elderly people in nursing house and at home in Tallinn. In: J Nutr Health y Aging, Vol. 6, No. 1. pp. 93-95.

Serra, J.; Salvá, A.; Angels Hereu, M.; Tarin, G. & Lloveras, G. (2001). Cribado de la desnutrición en las personas mayores. En: Med Clin (Barc), Vol. 116, supl. pp. 35-9.

Torres, Y. & Montoya, I. D. (1997). Estudio nacional de salud mental y consumo de sustancias psicoactivas. Colombia.

Urteaga R., C.; Ramos H., R. I. & Atalah S, E. (2001). Validación del criterio de evaluación nutricional global del adulto mayor. En: Rev Med. Chile,[Santiago], Vol. 129, No. 8.

Villa, M. & Rivadeneira, L. (2000). El proceso de envejecimiento de la población de América Latina y El Caribe: una expresión de la transición demográfica. Centro latinoamericano y caribeño de demografía, CELADE/CEPAL Publicado en: <http://www.eclac.cl/Celade/pobydes/Envejecimiento00e.htm>. [Consultado agosto 17 de 2009].

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010

Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010



Condiciones de cuidado domiciliario de las personas mayores de 65 años y las características de sus cuidadores. Manizales 2009

Home care conditions of people older than 65 years and the characteristics of their caregivers.

Manizales 2009

Eugenia Nieto Murillo¹

Jeannette Rendón Londoño²

¹Enfermera; Especialista en Salud Pública; Magíster en Desarrollo Educativo y Social; Docente Investigadora de la Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Enfermería (GRIEN), de la Universidad Católica de Manizales. eugenietom@une.net.co

²Enfermera; Docente Investigadora de la Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigación en Enfermería (GRIEN), de la Universidad Católica de Manizales.

Resumen

Objetivos: identificar las necesidades de cuidado para realizar las actividades básicas cotidianas y los riesgos a los que se exponen las personas mayores de 65 años e identificar las características de funcionalidad y escolaridad del cuidador para satisfacer las necesidades de los ancianos, y presencia de carga del cuidado. **Metodología:** estudio ecológico descriptivo, población 16.416 personas mayores de 65 años de Manizales (DANE, 1999), muestra 323 personas, distribuida proporcionalmente, seleccionada aleatoriamente, nivel de confianza 95%, porcentaje de error 5%, valor de p 0,30 obtenido de las tasas de morbilidad en esta población. El muestreo de los cuidadores se realizó por conveniencia, se conformó un grupo de 44 personas que voluntariamente actuaron como informantes clave. Para la recolección de la información a los mayores de 65 años se les aplicó una encuesta semiestructurada y se les realizó Índice de Katz (Katz et al., 1963); a los cuidadores se les aplicó una encuesta semiestructurada y Test de Carga del Cuidador de Zarit y Zarit. Los datos se analizaron en el programa estadístico SPSS, versión 11,5, se calcularon proporciones y medias. **Resultados:** la media de edad de los ancianos es 73,02 años, para los cuidadores es 49,6 años. El 97,6% de los ancianos es independiente en la realización de sus actividades básicas cotidianas. El 2,2% de los cuidadores presenta sobrecarga intensa; la mayoría son mujeres, con relación de parentesco con el anciano, no perciben ingresos derivados del acto de cuidar, la principal fuente de información para el cuidado es el personal sanitario. **Conclusiones:** la mayor proporción de ancianos es independiente para la realización de las funciones básicas de la vida cotidiana. El riesgo al que se enfrenta la mayor proporción de ancianos es físico, relacionado con accesibilidad y caídas. Hay simetría entre ancianos y cuidadores, aspecto que limita la satisfacción de las demandas de cuidado. Los cuidadores son familiares del anciano sin educación para el cuidado.

Palabras clave: cuidador familiar, anciano ambulatorio, carga del cuidador, cuidados domiciliarios.

Abstract:

Objectives: to identify the care requirements to perform basic daily activities and the risks to people older than 65 years, and to identify the operating and academic characteristics of the caregiver in order to satisfy the needs of elderly people. **Methodology:** descriptive-ecological study; population: 16,416 people older than 65 years old from Manizales (DANE, 1999); sample: 323 people, distributed proportionally, selected in an aleatory way. Reliability level: 95%; percentage error: 5%; p value: 0.30 obtained from morbidity rates in this population. The sample of the caregivers was accomplished by convenience; it was formed from a group of 44 people that acted voluntarily as key informants. To collect the information of people older than 65, it was applied a semi-structured survey and a Katz index (Katz et al., 1963); a semi-structured survey and a Zarit caregiver stress assessment test were applied to the caregivers. It analyzed the data in the statistical package SPSS, version 11.5; proportions and means were calculated. **Results:** the average age of the elderly people is 73,02 years old and for the caregivers is 49,6 years old. 97,6% of the elderly are independent in the execution of their basic daily activities. 2,2% of the caregivers showed intense overload; most of them are women, with a family tie with the elder; they do not earn any money from this activity; the main information source for the care is the sanitation staff. **Conclusions:** most of the elderly people are independent to carry out basic daily life functions. Most of the elderly face a physical risk, related to accessibility and falls. There is symmetry between the elderly and the caregivers, an aspect that limits the satisfaction of the care requests. The caregivers have family ties with the elderly without any formal training.

Key words: family caregiver, ambulatory elder patient, caregiver's load, home care.

1. Introducción

El cuidar se puede catalogar como una condición humana si tenemos en cuenta que ésta es una acción tan antigua como la misma vivencia en comunidad; a lo largo de la historia han sido incontables los momentos en que cuidar ha sido importante, no sólo en la vida de los individuos, sino también de las comunidades.

El cuidado como condición humana permite comprender que cada hombre o mujer, por el hecho de ser humanos, puede desempeñar el papel de cuidador en su hogar, con los ancianos, los niños y demás miembros de su comunidad, en cualquier instante de su vida, con el fin de brindarles bienestar o para acompañarlos en el proceso del bien morir. Cuidar es un acto humano que trae consigo la proximidad entre quienes participan en él, es una acción de convivencia.

En la medida en que avanza el proceso de envejecimiento va aumentando la dependencia de los ancianos para la realización de las actividades de la vida cotidiana que antes realizaban autónomamente. Esta situación de dependencia genera la necesidad de una persona que ayude a satisfacer las necesidades del anciano. De acuerdo con la literatura, cuando el anciano permanece en su domicilio, quien se ocupa de satisfacer las demandas de los ancianos es mayoritariamente un cuidador familiar, definido por Rosenbaum (1986) como aquella persona de la familia que asume de modo primordial la responsabilidad de proveer acciones de soporte, que asiste o ayuda a un miembro de la familia con necesidades evidentes o anticipadas, favoreciendo una mejor calidad de vida.

La dependencia se define como la pérdida temporal o definitiva de la capacidad de la persona para ser autónoma y conlleva un conjunto de dificultades y de sufrimiento para su entorno.

De los cuidados que precisan las personas mayores dependientes, el 71,9% es asumido por los familiares y allegados, y de estos cuidadores el 83% son mujeres, de las cuales el 61,5% declaran no recibir ayuda para la realización de este trabajo (Yanguas, Leturia & Leturia, 2000; Izal & Montorio, 1994).

El grado de dependencia del anciano se puede medir a través de diferentes escalas. Para este estudio se seleccionó el Índice de Katz (Zarit, Orr & Zarit, 1985), que a través de un instrumento evalúa seis actividades de la vida diaria de los pacientes que han perdido su autonomía y el proceso de recuperación, y quienes están ordenados jerárquicamente según la forma en que los enfermos pierden y recuperan las capacidades.

Los niveles de dependencia se clasifican en grupos de la A a la G, desde la máxima independencia hasta la máxima dependencia, y evalúan la capacidad para realizar el cuidado personal, valorando la independencia o dependencia en actos como bañarse, vestirse, usar el sanitario, trasladarse, mantener la continencia y alimentarse. Fueron construidos para uso específico en población mayor de 65 años y son de fácil administración (habitualmente menos de 5 minutos).

La valoración se hace sobre una base dicotómica independiente/dependiente; si realiza la actividad de forma independiente o con poca asistencia, se valora con 1 punto; si requiere de gran ayuda o directamente no lo realiza, 0 puntos. Sin embargo, las instrucciones y el protocolo de observación permiten también diferenciar entre aquellas personas mayores que ejecutan la actividad con ayuda humana y aquellas que lo hacen sin aquel tipo de asistencia. Para efectos de puntuación, solamente estas últimas personas son evaluadas como independientes.

La convivencia entre el anciano y el cuidador puede ser, potencialmente, un factor de

deterioro de la calidad de vida del cuidador, aspecto que se puede medir a través del Test de carga del cuidador de Zarit y Zarit (Zarit, Orr & Zarit, 1985).

A principios de los años 60 surge el concepto de sobrecarga, que se refiere al conjunto de problemas de orden físico, psíquico, emocional, social o económico que pueden experimentar los cuidadores de adultos incapacitados, y es en la década de los 80 cuando comienza su estudio en la gerontología.

Se aplicó la entrevista sobre la carga del cuidador, adaptación hecha por Izal y Montorio (1994) del instrumento original de Zarit y Zarit, la cual consta de 22 ítems con un rango de respuesta de 0 a 4. Cuando el rango de respuestas es menor de 46 indica no sobrecarga; cuando está entre 46 y 56, sobrecarga leve; y cuando es mayor de 56, sobrecarga intensa. En la interpretación, el consenso dice que a mayor puntuación en el test de Zarit y Zarit mayor la carga experimentada por el cuidador. La sobrecarga intensa se asocia a mayor morbimortalidad médica, psiquiátrica y social del cuidador.

Los puntos de corte para determinar el grado de carga experimentado por el cuidador no han sido definidos por los autores del instrumento original, según la revisión de literatura, y los puntos aquí referidos se estandarizaron en España mediante estudios de validación del test (Álvarez, González & Muñoz, 2008).

El estudio del que se derivó este artículo tenía como objetivos:

Con los mayores de 65 años, identificar las necesidades de cuidado de las personas mayores de 65 años para mantener su ABC (Actividades Básicas Cotidianas) e identificar los riesgos sociales, económicos, biológicos, psicológicos y culturales a los que se exponen las personas mayores de 65 años.

Con el cuidador, identificar las características de funcionalidad y escolaridad del cuidador para satisfacer las necesidades de las personas mayores de 65 años, e identificar la carga del cuidado.

2. *Materiales y métodos*

El tipo de estudio fue ecológico descriptivo y la población estuvo constituida por las personas mayores de 65 años de la ciudad de Manizales y sus cuidadores. El tamaño de la muestra se calculó con un p valor de 0,30 obtenido de la tasa de morbilidad. Por auto-reporte, el 14% de la población de este grupo de edad y que reside en el departamento de Caldas refirió haber tenido diagnóstico médico de hipertensión arterial alguna vez (11,5%, promedio nacional). El 3,6% refirió haber sido diagnosticada como diabética por un médico (3,5%, promedio nacional) (Instituto Colombiano de Bienestar Familiar [ICBF], 2005).

La muestra total fue de 323 personas, que se distribuyó proporcionalmente al número de personas residentes en las 11 comunas del área urbana de la ciudad. La selección se realizó de manera aleatoria enumerando las manzanas en el mapa de cada comuna, la vivienda y, en ésta, los adultos mayores de 65 años.

El muestreo para los cuidadores se realizó por conveniencia: si el anciano tenía cuidador, entonces se le solicitaba participar como informante clave, con el objeto de identificar las características de este grupo.

Las personas que conformaron ambas muestras aceptaron participar voluntariamente en el estudio, mediante consentimiento informado, de acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud.

La recolección de información de los mayores de 65 años se hizo a través de encuesta semiestructurada e Índice de Katz (Katz et al., 1963), mientras que la de los cuidadores se realizó con entrevista semiestructurada y Test de carga del cuidador de Zarit y Zarit (Zarit, Orr & Zarit, 1985).

Finalmente, se analizó la información en el programa estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 13,5, y se calcularon proporciones y medias.

Tabla 1. Características sociodemográficas de las personas mayores de 65 años y sus cuidadores, del área urbana de la ciudad de Manizales.

Características sociodemográficas	Adulto Mayor n=323		Cuidador n=44	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Edad				
Menores de 65 años	10	3,1		
Entre 65 y 70 años	125	38,7		
Entre 71 y 80 años	142	44,0		
Entre 81 y 90 años	42	13,0		
Entre 91 y 101 años	4	1,2		
Menor de 20 años			3	6,8
Entre 21 y 30 años			4	9,1
Entre 31 y 40 años			5	11,4
Entre 41 y 50 años			10	22,7
Entre 51 y 60 años			10	22,6
Entre 61 y 70 años			6	13,6
Entre 71 y 80 años			6	13,6
Sexo				
Masculino	132	40,9	10	22,7
Femenino	191	59,1	34	77,3
Estado civil				
Soltero	65	20,1	22	50
Casado	144	44,7	20	45,5
Viudo	98	30,4	2	4,5
Separado	15	4,7		
Escolaridad				
Sin escolaridad	45	14,2	1	2,3
Con algún grado de escolaridad	276	85,8	43	97,7

Convivencia				
Solo	49	15,2	2	4,5
Con pareja	78	24,1	10	22,7
Familia por consanguinidad	179	55,4	29	65,9
Familia por afinidad	2	0,6	3	6,8
No responde	15	4,6		
Ingresos económicos de la familia				
Menos de 1 SMLV	143	44,3	18	40,9
Entre 1 y 2 SMLV	130	40,2	20	45,5
Entre 2 y 3 SMLV	18	5,6	4	9,1
Más de 3 SMLV	11	3,4	2	4,5
Afiliación al sistema general de seguridad social en salud				
Contributivo	165	50,5	27	6,4
Subsidiado	131	40,0	15	39,1
Sin afiliación	8	2,4	2	4,6
No sabe	21	6,5		

3. Resultados y discusión

En este estudio realizado en la UCM de Manizales, la media de edad de los ancianos es de 73,02 años, con una desviación típica de más o menos 6,7 años, mientras para los cuidadores la media es de 49,6 años, con una desviación típica de más o menos 15 años.

En Cartagena (Colombia), Montalvo y Flórez (2008) identificaron que los cuidadores se caracterizan socio-demográficamente así: el 87% son mujeres, la totalidad de ellas tienen algún grado de escolaridad; el 51% está en el rango de 35 años de edad o menos; y el 59% vive con pareja estable.

En Chile, Sequeira et al. (2003) realizaron un estudio titulado Características Familiares y de Salud de Ancianos Postrados Inscritos

en los Consultorios de Playa Ancha, en el cual encontraron una edad media de 73,27 años, la mayoría de sexo femenino (72%). Ahora bien, el 100% vive con familiares, quienes les prodigan todo tipo de cuidado; el 67,3% recibe cuidado las 24 horas del día por familiares que no tienen preparación para cuidar enfermos; el 54,4% no tiene sobrecarga, y un 10% manifiesta sobrecarga intensa.

Un estudio realizado en Bogotá por Barrera, Pinto y Sánchez (2005) mostró que de 90 cuidadores el 16,7% eran hombres y el 83,3% mujeres. Entre los cuidadores hombres la edad oscilaba entre los 18 y 35 años en el 20% de los casos, entre 36 y 59 años en el 53,3% y mayores de 60 el 26,7% de los casos. Entre las cuidadoras mujeres se encontró la edad del cuidador entre los 18 y 35 años en el 37,3% de los casos, entre 36 y 59 años el 42,7% y mayores de 60 el 20% de los casos.

En un estudio realizado en España, Ballester et al. (2008) reportan que la edad media de los cuidadores es de 62,94 (DE = 13,57) y que 32 cuidadores tenían más de 70 años. El 82,6% de estos cuidadores son mujeres.

En cuanto al parentesco del cuidador con el paciente, el 48,8% es hijo(a), el 27,9% es su pareja, el 17,4% es un familiar de otro grado y el 5,8 % es un cuidador asalariado.

En el estudio realizado en Andalucía (España) por Yanguas, Leturia y Leturia (2000), el perfil demográfico del cuidador muestra que es: mujer casada, no trabaja, hija de la persona incapacitada, con estudios primarios, de una edad media de 56 años, mientras la mayoría

tiene su edad comprendida entre los 47 y 63 años.

Según la Encuesta nacional de condiciones de vida de las personas mayores, España (2006), una de las razones por las cuales las mujeres son en su mayoría las cuidadoras principales de ancianos dependientes, es que, debido a la educación recibida y los mensajes que transmite la sociedad, se favorece la concepción de que la mujer está mejor preparada que el hombre para el cuidado, ya que tiene más capacidad de abnegación, de sufrimiento y es más voluntariosa. Esta situación se reporta en la mayoría de los estudios revisados.

Tabla 2. Tipo de riesgos presentes en las viviendas de las personas mayores de 65 años del área urbana de la ciudad de Manizales.

Tipo de riesgos				
	Físico	Síquico	Ergonómico	Biológico
Frecuencia	130	8	28	29
%	45,8	2,8	9,9	8,9

A pesar del claro predominio de las mujeres en el ámbito del cuidado, los hombres participan cada vez más en el cuidado de las personas mayores, bien sea como cuidadores principales, o bien sea como ayudantes de las cuidadoras principales, lo que significa un cambio progresivo de la situación.

El riesgo al que se enfrenta la mayor proporción de ancianos en Manizales (45,8%) es de tipo físico, relacionado con accesibilidad y caídas.

En Cali, Reyes (1998) encontró en visitas domiciliarias a pacientes geriátricos, algunas evidencias de riesgos que derivaron en problemas ambientales internos, tales como: espacios inadecuados, 52%; peligros arquitectónicos, 47%; y desaseo, 32%.

Los problemas ambientales externos e internos

encontrados plantean dificultades y necesidades adicionales. Los problemas de accesibilidad e inseguridad limitan el desplazamiento o el transporte del anciano fuera de la casa para realizar un mínimo de actividad físico-recreativa, comprar sus provisiones o cuando necesite una atención médica urgente. El espacio reducido y el hacinamiento en la mitad de los domicilios es un factor de riesgo para un ambiente deprivado, contagio de infecciones, accidentes (quemaduras) e incendios (por ejemplo, al cocinar). Los peligros arquitectónicos en casi la mitad de los hogares son un factor de riesgo para caídas. Los problemas ambientales junto con la alta prevalencia de incapacidades en estos pensionados, justificarían las necesidades de ayuda social consistente en comidas calientes, modificaciones ambientales, aditamentos, aseo del hogar y lavado de ropas.



Tabla 3. Relación entre el cuidador y las personas mayores de 65 años del área urbana de la ciudad de Manizales.

Tipo de cuidador				
	Familiar	Vecino	Amigo	Empleado
Frecuencia	62	2	4	2
%	88,5	2,85	5,7	2,85

El estudio de la UCM encontró que el 88,5% de los cuidadores son familiares de los ancianos, entre los cuales la mayoría corresponde a esposo o hijo.

Montalvo y Flórez (2008) realizaron en Cartagena un estudio con cuidadores de personas en situación de cronicidad y encontraron que el 46% de los cuidadores son hijos de la persona que cuidan, mientras que el restante 54% corresponde a otro tipo de relación.

En la relación de parentesco con la persona cuidada, Yanguas, Leturia y Leturia (2000)

encontraron que 72 (59,5%) eran hijos ? en su mayoría mujeres? ; 28 (23,1%), cónyuges; 21 (17,4%), otros familiares (nueras, hermanos, nietos, sobrinos); y 3 (2,2%), personas contratadas.

Los estudios revisados coinciden con el de la UCM en que la menor proporción de cuidadores tiene con el anciano una relación laboral, por la cual reciben una compensación económica. Esta situación sugiere que el acto de cuidar en estas circunstancias no se asume como un empleo, sino como un acto de buena voluntad o de obligación por la relación existente.

Tabla 4. Disponibilidad del cuidador para atender a las personas mayores de 65 años del área urbana de la ciudad de Manizales.

Disponibilidad	Vive con el adulto mayor	Tiempo completo Entre 8 y 12 horas	Medio tiempo Menos de 8 horas	Otra en situaciones especiales
Frecuencia	17	11	8	2
%	38,6	25,0	18,2	4,6

Este estudio encontró que el 63,6% de los cuidadores pasa 12 horas o más en compañía del anciano. De modo semejante, Montalvo y Flórez (2008) encontraron datos similares: el 67% de los cuidadores pasa más de 12 horas con el paciente.

Un estudio cualitativo realizado en Envigado (Colombia) con un grupo de cuidadoras muestra que factores tales como: el parentesco con el

paciente dependiente, las horas de dedicación a esta labor y las demandas hechas por la persona cuidada, han cambiado sus vidas. Este dato es consistente con lo reportado por otros estudios en diferentes ámbitos (Giraldo & Franco, 2006).

Castillo et al. (2005) encontraron que los cuidadores familiares dedicaban al cuidado de adultos mayores entre 2 y 19 horas diarias con un promedio de 19,6 horas.

Tabla 5. Índice de Katz de las personas mayores de 65 años del área urbana de la ciudad de Manizales.

Actividades de la vida diaria AVD	Independiente		Dependiente	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Bañarse	314	97,2	9	2,8
Vestirse	315	97,6	8	2,4
Usar el sanitario	315	97,6	8	2,4
Movilidad	313	96,9	10	3,1
Continencia	318	98,5	5	1,5
Alimentación	317	98,2	6	1,8
Promedio		97,6		2,4

En el estudio de la UCM se encontró que la mayoría (97,6%) de las personas mayores de 65 años tiene un Índice de Katz B, es decir, independiente para todas las funciones, excepto una. Este resultado es compatible con la literatura que indica que es de esperar que en ancianos ambulatorios se encuentre un Índice de Katz entre A, B y C.

En el estudio de Sequeira et al. (2003) el 27,7% de los ancianos es dependiente para las 6 AVD y el 36,4% es dependiente para 4 AVD, siendo independiente en la continencia urinaria y la alimentación.

Sandoval y Varela (1998) aplicaron el Índice de Katz a un grupo de adultos mayores ambulatorios y encontraron que los valores promedio de los puntajes de Katz fueron de $1,41 \pm 1,08$. Dato similar al encontrado en este estudio.

Campillos et al. (2000) valoraron en España un grupo de ancianos y encontraron que el 67,4% obtuvo un Katz A; el 10,1%, un Katz B; y el 3,4%, un Katz C, lo cual coincide con lo encontrado en el estudio de la UCM.

Tabla 6. Fuentes de información acerca del cuidado de las personas mayores de 65 años reconocidas por los cuidadores, del área urbana de la ciudad de Manizales.

Fuentes de información	Personal de salud	Familia del adulto mayor	Centro educativo
Frecuencia	26	6	12
%	59,1	13,6	27,2

El 77,3% de los cuidadores ha recibido información, de los cuales el 59,1% lo ha hecho de parte del personal de la salud.

En un estudio realizado en dos instituciones hospitalarias del suroccidente colombiano,

Castillo et al. (2005) encontraron que los familiares cuidadores de los adultos se mostraron insatisfechos con la información que se les da sobre los cuidados, el tratamiento, las complicaciones y la enfermedad.

La falta de información puede contribuir a la ansiedad y el desconcierto del familiar cuidador, al no saber cómo actuar en las diferentes situaciones que se le presentan en el transcurso de la enfermedad. El tiempo que se les dedique a los familiares cuidadores para escucharlos y dar respuesta a sus necesidades de información es fundamental, a fin de disminuir la ansiedad y la incertidumbre que presentan y mejorar el cuidado que se le brinda al enfermo en el hogar.

Tabla 7. Test de carga del cuidador de Zarit y Zarit.

Carga del cuidador	Sin sobrecarga Z y Z menor de 46	Sobrecarga leve Z y Z entre 46 y 56	Sobrecarga intensa Z y Z mayor de 56
Frecuencia	43	0	1
%	97,8	0,0	2,2

Los resultados del estudio de la UCM muestran que sólo una mujer de 48 años presenta sobrecarga intensa, y es cuidadora de una mujer de 85 años independiente en las funciones básicas de la vida diaria evaluadas a través del Índice de Katz.

Ballester et al. (2008) encontraron que el 26,1% de los cuidadores presentaba carga intensa; el 15,2%, sobrecarga leve; y el 58,7% no presentó sobrecarga.

En Buenaventura (Colombia), Ocampo, et al. (2007) realizaron un estudio con 35 ancianos ambulatorios mayores de 60 años y sus cuidadores. Al aplicar la escala de Zarit, encontraron que en el 54,2% de los cuidadores no había sobrecarga y en el 40% se presentaba una sobrecarga leve, mientras el resto 5,8% puntuó para sobrecarga intensa.

4. Conclusiones

La mayor proporción de ancianos es independiente para la realización de las funciones básicas de la vida cotidiana; sin

Dado que la mayoría de cuidadores son familiares informales, se hace evidente la necesidad de recibir información, comunicación y educación para la salud y para mejorar el acto mismo de cuidar, aspecto que necesariamente contribuirá a enriquecer no sólo la calidad de vida del cuidador y de la persona cuidada, sino también la relación entre ambos.

embargo, el acompañamiento y apoyo del cuidador parece ser prioritario para las familias de la ciudad.

El riesgo al cual se enfrenta la mayor proporción de ancianos en Manizales es de tipo físico, relacionado con accesibilidad y caídas.

Se aprecia una subvaloración del acto de cuidar en el ámbito domiciliario. Se asume como una responsabilidad moral o una retribución a los ancianos por lo que hicieron por las generaciones más jóvenes de la familia.

La educación para la salud no hace parte de la cotidianidad de los cuidadores familiares informales, y la mayoría de ellos ha accedido únicamente a información.

La transición demográfica se hace evidente en el creciente envejecimiento de la población y en la simetría entre los cuidadores y las personas dependientes, lo cual muestra la necesidad de formar unas cohortes de cuidadores con mayores capacidades, para vincularlos a la fuerza laboral de la ciudad.

5. Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que con sus aportes hicieron posible la culminación del proyecto de investigación del cual se derivó este artículo, especialmente a los 323 adultos mayores de 65 años de la ciudad de Manizales, a sus familias y a los cuidadores, por su amable participación como informantes clave. También a los asistentes de investigación, esto es, a los estudiantes de enfermería de VI y VII semestre de las cohortes 2007-2, 2008-1, 2008-2 y 2009-1.

Finalmente, deseo expresar mis agradecimientos a Sandra Milena Aguirre Betancour, Elizabeth Antía Duque, Laura Aristizábal Duque, Sara Aristizábal Duque, Paula Andrea Arroyave Suárez, Leidy Cristina Castañeda Villa, Sonia Andrea Durango Bravo, Angélica María Espinosa Palacio, Diego Armando Hurtado Mejía, Andrea Carolina Mafla de la Pava, Claudia Lorena Muñoz Aristizábal, Astrid Leonora Silva Castaño, María Fernanda Holguín, Leidy Johana Villa, Juliana Franco, Claudia Marcela Orozco, Alejandra Villareal, Leidy Natividad Montaña y Leidy Johanna López Torres.

Bibliografía

- Álvarez, L.; González, A. M. & Muñoz P. (2008). Cartas al director. En: Gac Sanit [Barcelona], Vol. 22, No.6.
- Ballester Rubio, M.; Borrás Español, L.; Corbalán Carrillo, G.; Hernández Vian, B.; Paul Garceran, G. & Pérez Rodríguez, J. (2008). Perfil de salud y diagnósticos de enfermería en la población de atención domiciliar del Área Básica de Salud de Castellar del Vallès. En: NURE Investigación, Vol. 5, No. 32. Disponible en: <http://www.nureinvestigacion.es> [Consultado en octubre del 2009].
- Barrera Ortíz, L.; Pinto Afanado, N. & Sánchez Herrera, B. (s.f.). Habilidad de cuidado de cuidadores familiares de personas con enfermedad crónica: comparación de géneros. Disponible en: <http://www.encolombia.com/medicina/enfermeria/Enfermeria9206-Habilidad.htm> [Consultado en octubre del 2009]
- Campillos Páez, M. T.; San Laureano Palomero, J. M.; Sánchez de la Nieta; Campillos Páez, M. A. (2000). ¿Hacemos correctamente la valoración geriátrica en Atención Primaria? España. Disponible en: <http://www.medynet.com/elmedico/publicaciones/centrodesalud3/157-162.pdf>. [Consultado en octubre del 2009]
- Castillo, E.; Chesla, C.; Echeverry, G.; Tascón, E. C.; Charry, M.; Chicangana, J. A. et al. (2005). Satisfacción de los familiares cuidadores con la atención en salud dada a adultos y niños con cáncer. En: Colombia Médica, Vol. 36, No. 3 (Supl. 2).
- DANE, Gobernación de Caldas, Secretaría de Desarrollo Social. (1999). Perfil sociodemográfico de Manizales por comunas y barrios. Manizales: Talleres litográficos de gráficas Jes.
- Encuesta nacional de condiciones de vida de las personas mayores, España. (2006). Disponible en: http://www.imsersomayores.csic.es/documentacion/especiales/cuidadores/pyr/quien_cuida.html [Consultado en octubre del 2009].
- Giraldo Molina, C. I. & Franco Agudelo, G. M. (2006). Calidad de vida de los cuidadores familiares. En: Aquichan [Chía Colombia], Vol. 6, No. 1. pp. 38-53.
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar [ICBF]. (2005). Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia, ENSIN



2005. Disponible en: <http://nutrinet.org/servicios/biblioteca-digital/func-startdown/385/> [Consultada en abril del 2009].

Izal, M. & Montorio, I. (1994). Evaluación del medio y del cuidador del demente. En: T. del Ser y J. Peña (eds.), Evaluación neuropsicológica y funcional de la demencia. Barcelona: Prous.

Katz, S.; Ford, A. B.; Moscovitz, R. W.; Jackson, B. A. & Jaffe, M. W. (1963). Studies of illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. In: JAMA, No. 185. pp. 914-919.

Montalvo Prieto, A. & Flórez Torres, I. E. (2008). Características de los cuidadores de personas en situación de cronicidad. Cartagena (Colombia). Un estudio comparativo. Salud Uninorte [Barranquilla, Colombia], Vol. 24, No. 2). pp. 181-190.

Ocampo, J. M.; Herrera, J. A.; Torres, P.; Rodríguez, J. A.; Lobo, L. & García, C. A. (2007). Sobrecarga asociada con el cuidado de ancianos dependientes GERONTOL. En: Colombia Médica, Vol. 38, No. 1.

Ministerio de Salud, República de Colombia. Resolución 8430 de 1993.

Reyes-Ortiz, C. A. (1998). Visitas domiciliarias en pacientes geriátricos. En: Colombia Médica, No. 29. pp. 138-142.

Rosenbaum, J. N. (1986). Comparison of two theorists on care: Orem and Lininger. In: J Adv Nurs, Vol. 11, No. 4. pp. 409-419.

Sandoval, L. & Varela, L. (1998). Evaluación del estado nutricional de pacientes adultos mayores ambulatorios. En: Rev Med Hered [Lima], Vol. 9, No. 3.

Sequeira Daza, D.; Navarrete, S.; González, C. & Fuentealba, S. (2003). Características Familiares y de Salud de Ancianos Postrados Inscritos en los Consultorios de Playa Ancha. En: Medwave, Año 3, No.11.

Yanguas Lezaun, J.J.; Leturia Arrazola, F.J. & Leturia Arrazola, M. (2000). Apoyo informal y cuidado de las personas mayores dependientes. En: Papeles del Psicólogo, No. 76. pp. 23-32.

Zarit, S. H.; Orr, N. K. & Zarit, J. M. (1985). The hidden victims of Alzheimer's disease. Families under stress. Nueva York: New York University Press.

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010

Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010



Diagnóstico de la disposición que en el ámbito domiciliario se le están dando en Manizales a algunos residuos de dispositivos tales como baterías, celulares, computadores y neveras

Diagnosis of the disposition given in the domiciliary ambit in Manizales to some resources for devices such as batteries, cell phones, computers and refrigerators

Ómar Alberto Tapasco Alzate¹
Alejandra Giraldo Rave²

¹Ingeniero Químico; Especialista en Computación para la Docencia; Magíster en Enseñanza de la Matemática en la línea de Estadística. Docente Investigador de la Facultad de Ingeniería. Grupo de investigación en Desarrollos Tecnológicos y Ambientales (GIDTA), de la Universidad Católica de Manizales.

otapasco@ucm.edu.co

²Ingeniera Ambiental. Docente Investigadora de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Católica de Manizales. agiraldo@ucm.edu.co

Resumen

Objetivo: determinar el uso que en el contexto domiciliario de la ciudad de Manizales se le está dando a los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. **Metodología:** estudio de carácter cuantitativo descriptivo, con muestreo bietápico, cuya primera etapa consistió en un muestreo estratificado, estratos 3, 4, 5; mientras una segunda etapa correspondió a un muestreo aleatorio simple de las unidades de observación correspondientes a los hogares de los estratos mencionados. Mediante la aplicación de una encuesta en 893 hogares, se recogió la información sobre el uso que en el contexto domiciliario se le están dando a algunos de estos dispositivos cuando entran en desuso, tales como computadores, celulares, pilas, neveras, entre otros. **Resultados:** se encontró que, a pesar de algunas acciones adelantadas gubernamentalmente, es muy escaso el conocimiento que se percibe en el ciudadano común, tanto de los riesgos potenciales presentes en este tipo de residuos como del manejo apropiado que se le deben dar a los mismos. **Conclusiones:** Realizar campañas de sensibilización de la problemática que conduzcan a los ciudadanos a que asuman los procesos de acopio de los dispositivos en desuso como una acción que despierte en ellos el incentivo suficiente para realizarla. Generar estrategias que conduzcan a la toma de conciencia para el cambio en los patrones de consumo, de manera que vayan más alineados con prácticas sostenibles. Reducir la generación de desechos electrónicos a través de la compra responsable y el buen mantenimiento.

Palabras clave: residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, dispositivos en desuso, disposición final, gestión ambiental.

Abstract:

Objective: to determine the use given in the local area of Manizales to the residues of electrical and electronic devices. **Methodology:** quantitative-descriptive study with a bi-etapic sample which first stage consisted in a stratified sample, strata 3, 4, and 5; a second phase corresponded to a simple aleatory sample to the observation units that correspond to the homes with the strata mentioned. The information about the use given to these disused devices, such as computers, cell phones, batteries, refrigerators, among others, was collected through the application of a survey in 893 homes. **Results:** it was found that despite of some actions made by the government authorities, the knowledge the ordinary citizen has about the potential risks of these residues as well as their appropriate handling is very scarce. **Conclusions:** to make sensitive campaigns about the problem that lead the citizens assume the gathering process of the disused devices and to be aware of doing these actions by themselves. To generate strategies to acquire consciousness of the change in the consumption patterns, so that they are more aligned with sustainable practices. To reduce the generation of electronic wastes doing a responsible purchase and a good maintenance.

Key words: residues of electrical and electronic devices, disused devices, final disposal, environmental management.

1. Introducción

La génesis de este diagnóstico surge de un trabajo de investigación realizado dentro del aula de clase en la asignatura de “Estadística” de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. El mismo conduce a la creación del semillero de investigación en residuos tecnológicos y su impacto ambiental “Ecotec”, cuyos integrantes se convirtieron en parte esencial del trabajo de campo para el levantamiento de la información.

El propósito central de la investigación fue determinar cuál es el uso que en el contexto domiciliario de la ciudad de Manizales se le está dando a los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE).

De los resultados obtenidos se desprende que hay gran desconocimiento tanto de los riesgos asociados a una disposición inapropiada de este tipo de residuos, como del manejo adecuado que se le debería dar a los mismos. Con el agravante de que el sector de los dispositivos tecnológicos presenta un gran crecimiento nacional y mundial, aunado a una disminución paulatina de la vida útil de los mismos, situaciones que conducen a que se esperen vastas cantidades de este tipo de residuos a corto plazo.

2. Marco teórico

Enormes volúmenes de componentes eléctricos y electrónicos, algunos reciclables y de valor económico y otros altamente tóxicos, están siendo depositados en diversos lugares del planeta. Investigadores europeos³ calcularon que el volumen de residuos electrónicos está aumentando entre el 3 y el 5% por año, casi tres veces más que cualquier otro desecho. Y contrariamente a otras industrias, donde se contamina sobre todo por el proceso de fabricación (y el fabricante es obligado a tomar medidas y reparar daños), la manufactura de

componentes electrónicos tiene como principal agente contaminante el producto final cuando entra en desuso, en manos del consumidor.

Los RAEE están presentes en todos los ámbitos de la sociedad contemporánea, tanto en el sector domiciliario como empresarial. Este tipo de residuos presentan una gran heterogeneidad en su composición, algunos son considerados como materiales valiosos por contener elementos tales como oro, plata, cobre y paladio; otros, como peligrosos por contener sustancias tóxicas, tales como mercurio, cadmio, plomo, entre otros; y otros, como no peligrosos pero aprovechables, dado que aún son de utilidad, o por tener elementos de valor comercial para ser reciclados o porque sirven de insumo en la producción de nuevos productos.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la definición de RAEE es: “Cualquier dispositivo que utilice un suministro de energía eléctrica, que haya alcanzado el fin de su vida útil”. Existen distintas clasificaciones de los RAEE, pues según la directiva de la Unión Europea sobre RAEE, éstos se pueden clasificar en diez grandes categorías: grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipos de informática y telecomunicaciones, aparatos electrónicos de consumo, aparatos de alumbrado, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes y equipos deportivos y de tiempo libre, aparatos médicos, instrumentos de vigilancia y control, y máquinas expendedoras. Se clasifican también en línea blanca (neveras, congeladores, lavaplatos, lavadoras, hornos y cocinas), línea marrón (televisores, videos, equipos de música) y línea gris (computadores, celulares, periféricos).

Por otra parte, otros dispositivos de gran interés en la investigación y que no entran en las

³ Cfr. www.cepis.org

clasificaciones mencionadas con anterioridad, son las baterías de uso doméstico, las cuales son utilizadas en una amplia gama de artículos de consumo cotidiano tales como celulares, teléfonos inalámbricos, cámaras fotográficas, radios, relojes, juguetes, calculadoras, dispositivos de audio, entre otros. Pero se presume que existe poco conocimiento en relación con el manejo adecuado que se les debe dar a las baterías en desuso, situación que se debe tomar con mayor cuidado, ya que representan un peligro potencial para el medio ambiente y la salud humana, dado que contienen una gran variedad de metales pesados que llegan a ser tóxicos y contaminantes en los rellenos sanitarios, emisiones cuando son incinerados, cenizas y compostajes.

Adicionalmente, existen razones económicas que conducen a pensar que disponer de este tipo de residuos, así como de ordinarios, no es una opción sustentable, dado que se están desaprovechando elementos de valor comercial, y porque por su constante demanda conllevan al incremento acelerado de la explotación de los recursos naturales. En conclusión, la reutilización, el reacondicionamiento, el reciclaje y la disposición segura de este tipo de residuos deberían ser una opción ineludible.

3. Lineamientos normativos

Se hace evidente la necesidad de implementar y poner en marcha políticas para el manejo de los RAEE, como herramienta para el fortalecimiento de los proyectos e iniciativas, tanto de las entidades estatales como de las privadas, interesadas en el manejo de este tipo de residuos.

Respecto a lo anterior, aspectos como la ausencia de normas específicas y las dificultades operativas para la vigilancia y control entorpecen la implementación de políticas de gestión integral. Esto conduce a un punto de

desequilibrio en la generación de estrategias que permitan alcanzar el desarrollo sostenible de todos los elementos del sistema de producción, distribución, consumo y descarte. De este modo, evaluar y fortalecer un marco normativo, así como generar sistemas de información para la regulación y planificación, son acciones que requieren ser tratadas de forma prioritaria.

Como respuesta a esta necesidad, surge el Proyecto de Ley 91 de 2009 (denominado ley RAEE y que a la fecha aún no ha entrado en vigencia), que aunado a toda la normatividad vigente en el país para el tratamiento de residuos sólidos peligrosos, procura determinar los lineamientos para el uso racional y la gestión integral de residuos sólidos, pero centrado en las disposiciones para el manejo integral de los RAEE, y establece las bases para el tema de la responsabilidad extendida a los actores involucrados en la cadena de estos aparatos, desde su producción hasta su descarte.

Para esto, la política RAEE establece los lineamientos, obligaciones y responsabilidades de quienes están implicados directamente con la gestión de estos residuos; además, otorga un carácter proactivo para la minimización en la generación y, por consiguiente, en los efectos adversos para el medio ambiente, propendiendo por el reuso, aprovechamiento y reciclaje, teniendo en cuenta que los componentes de estos residuos son en su mayoría metales que pueden ser reintroducidos en el ciclo productivo.

Dicha política intenta regular bajo un mismo instrumento jurídico, residuos de consumo masivo clasificados internacionalmente como RAEE, los cuales comprenden un tipo de residuo cuyos componentes son en su mayoría no peligrosos; sin embargo, las pequeñas cantidades que presentan materiales peligrosos, más allá de su clasificación, requieren una gestión y manejo ambientalmente adecuados y

una regulación especial (sin intentar clasificarlos como peligrosos o no peligrosos, pues la composición de estos residuos varían según el fabricante, la tecnología utilizada, el modelo, el tipo de residuo, entre otros).

La filosofía de la norma es similar a las resoluciones de planes de devolución posconsumo de residuos peligrosos (Decreto 4741/05); sin embargo, debido a las particularidades del residuo, se considera que el sustento jurídico más conveniente que debe soportar esta norma es el Artículo 38 del Código Nacional de los Recursos Naturales (Decreto 2811 de 1974) y los numerales 10, 14 y 25 del artículo 5 de la Ley 99/93 'Principio de precaución'.

4. Acciones emprendidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Desde este Ministerio se han liderado distintas campañas orientadas a la sensibilización de la población colombiana respecto al manejo adecuado que se les debe dar a los RAEE, así como a la ejecución de acciones prácticas de manejo de este tipo de dispositivos. Entre ellas se destaca la campaña "Recicla tu móvil o celular y comunícate con la tierra", la cual tiene como objetivo dar un manejo apropiado a los residuos del subsector de telefonía móvil en el marco del ciclo de vida del producto. Según datos registrados en la fuente⁴, en el periodo comprendido entre junio de 2007 y noviembre de 2009, se había recolectado un total de 3.290.006 equipos, entre celulares, accesorios, cargadores, estuches y soportes. Tal campaña dispone de 155 puntos de recolección en 34 ciudades del país, entre las que se encuentra Manizales.

Otra campaña, dirigida a las neveras en desuso, toma el nombre de "Cambia tu nevera, ahorras tú y gana el planeta", y tiene como objetivo fomentar el cambio de las neveras producidas antes del año 1999, dado que este tipo de

electrodomésticos contienen sustancias que agotan la capa de ozono (SAO) y contribuyen al calentamiento global. De acuerdo con las cifras de la ANDI, se calcula que en Colombia existen cerca de tres millones de refrigeradores domésticos que agotan la capa de ozono, pero el alcance de la primera fase de la campaña era sustituir 10.000 refrigeradores de usuarios en Bogotá. Al proyecto se unieron los almacenes Éxito y las empresas Haceb y Mabe, que ofrecían a los interesados neveras ambientalmente amigables. Esta campaña se realizó durante tres meses del año 2007, pero hasta la fecha no se ha vuelto a realizar.

Más recientemente, durante los meses de septiembre y octubre del año 2009, se realizó la primera campaña nacional para la recolección de RAEE, denominada "No me tires, recíclame", la cual estuvo liderada por la empresa LITO Ltda., con el apoyo del MAVDT, y que arrojó como resultado la recolección de 465 toneladas de este tipo de residuos.

Otro frente de actividad es el correspondiente al manejo de los computadores en desuso. En este aspecto, un proyecto que se ha venido ejecutando desde el 2000 con resultados muy positivos es el denominado "Computadores para educar", que es un programa de reuso tecnológico del gobierno nacional cuyos objetivos son brindar acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones a instituciones educativas públicas del país, mediante el reacondicionamiento, ensamble y mantenimiento de equipos, y promover su uso y aprovechamiento en los procesos educativos, a través de la implementación de estrategias de acompañamiento educativo y apropiación de las TIC.

⁴Belmont Trading Colombia.

5. Metodología

La elaboración de un programa de gestión de RAEE implica en primera instancia el levantamiento de la información adecuada que conduzca a la realización de un diagnóstico de la situación actual en lo referente al manejo y disposición que se les está dando a los dispositivos tecnológicos usados en los contextos domiciliario y empresarial.

Para el caso particular de las baterías en desuso, se sospecha que la disposición final que se está realizando con ellas es arrojarlas a los residuos ordinarios y, posteriormente, conducir las al relleno sanitario. Esta práctica evidencia inadecuados procesos de separación en la fuente. Adicionalmente, estos residuos contienen importantes porcentajes de metales pesados tales como mercurio, cadmio, litio, níquel, arsénico y electrolitos ácidos y básicos, que afectan las características de los lixiviados generados en los vertederos.

En este orden de ideas, es indispensable conocer de primera mano el uso que en el contexto domiciliario se le da a este tipo de residuos, pues aunque en Manizales no sean descartados altos volúmenes, se considera alto el riesgo de contaminación por los prolongados periodos de tiempo en que son guardados y por el aumento de los peligros potenciales al impactar negativamente la salud de los consumidores y el medio ambiente.

Tipo de estudio. El estudio realizado es de carácter cuantitativo descriptivo, cuyo interés apunta a obtener respuestas que ayuden a aclarar la siguiente pregunta: ¿Cuál es el uso que en el contexto domiciliario se le está dando a los residuos eléctricos y electrónicos y de baterías en la ciudad de Manizales?

Población objetivo. Los hogares de Manizales.

Población de muestreo. Está compuesta por los hogares de los estratos 3, 4 y 5 de Manizales. La justificación de dicha escogencia se presenta a continuación. La población de Manizales⁵ en su cabecera municipal para el año 2005 era 342.620 habitantes, cuya distribución por estratos es:⁶ estratos 1 y 2 el 35 %, estratos 3 y 4 el 52 % y estratos 5 y 6 el 13 %. Se escogen estos estratos porque representan un porcentaje importante de la población de Manizales. Se descarta el estrato 6 porque, además de representar un bajo porcentaje de la población, presenta una muy baja disposición para atender encuestadores.

Plan de muestreo. El diseño de muestreo empleado es bietápico, y su primera etapa consistió en un muestreo estratificado, en el que los estratos correspondían a los estratos socioeconómicos fijados, mientras una segunda etapa correspondía a un muestreo aleatorio simple de las unidades de observación correspondientes a los hogares.

Prueba piloto. Con el propósito de realizarle ajustes al instrumento utilizado y de obtener estimadores de los parámetros estadísticos para la determinación del tamaño de muestra, se realizó una prueba piloto en 231 hogares.

Tamaño de la muestra. Los cálculos realizados para determinar el tamaño de la muestra arrojaron que para un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 4% y los estadísticos obtenidos en la prueba piloto, el número de hogares que había que encuestar era de 871, pero finalmente se realizaron 892 encuestas.

⁵Censo 2005, DANE.

⁶Boletín estadístico No. 1 (Diciembre 2007). Alcaldía de Manizales.



Hipótesis de investigación. Las hipótesis de investigación son:

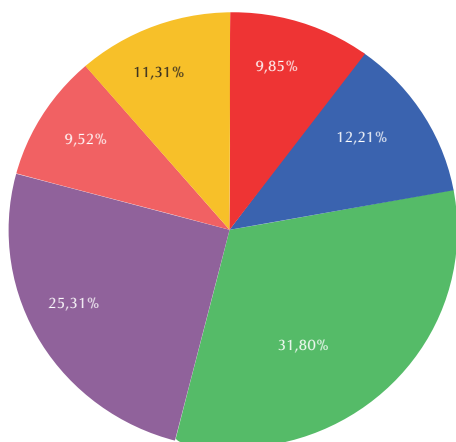
- En la población objeto de estudio se percibe poco conocimiento en relación con los riesgos asociados a los RAEE
- Hay desconocimiento sobre el manejo adecuado que se les debe dar a los RAEE

6. Resultados

Entre los resultados obtenidos, destacamos los siguientes:

A la pregunta, ¿qué hace usted con los celulares viejos?, una tercera parte de los encuestados manifiesta que los guarda, mientras que otra cuarta parte los regala.

Figura 1. Respuestas porcentuales a la pregunta 4.



Pregunta 4. Que hace usted con lo celulares viejos:

- No he tenido celulares en desuso
- Los boto a la basura
- Los guardo
- Los regalo
- Los cambio
- Otro

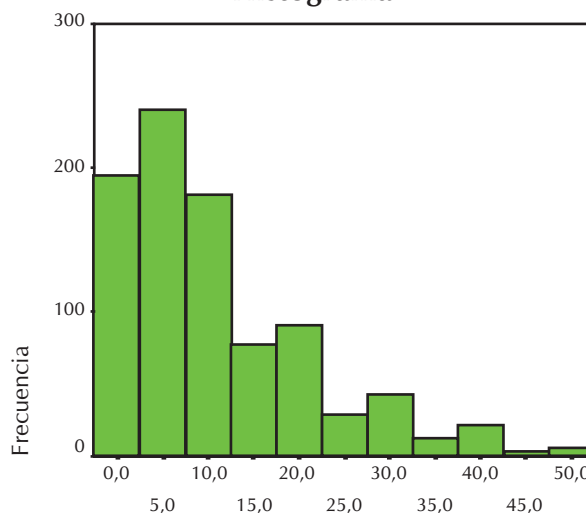
A la pregunta que indaga sobre el manejo dado a las baterías en mal estado de los celulares, el 41,4% de los encuestados manifiesta que las bota a la basura, el 23,1% los guarda, el 16,7% no ha tenido celulares en desuso, mientras que un 18,8% da otro tipo de respuesta.

A la pregunta, ¿qué hace con los cargadores de celulares que no utiliza?, la mayoría de los encuestados (el 57,7%) expresa que los guarda, el 14,8% los arroja a la basura, el 12,3% no ha tenido, mientras que el 15,2% da otro tipo de respuesta.

Y en relación con las baterías de uso doméstico, los resultados obtenidos muestran que existe una absoluta mayoría (el 92,6%) que arroja las pilas a la basura, mientras que un 4,4% las guarda.

A la pregunta sobre la antigüedad de la nevera, los resultados muestran una gran asimetría (coeficiente de asimetría de 1,34), con un promedio de uso de las neveras de aproximadamente once años (10,83), lo cual indica que en ciertos hogares aún usan neveras de mucha antigüedad y también advierte que en poco tiempo estarán en desuso, con el agravante de que tales dispositivos hacen uso de tecnologías no amigables con el medio ambiente.

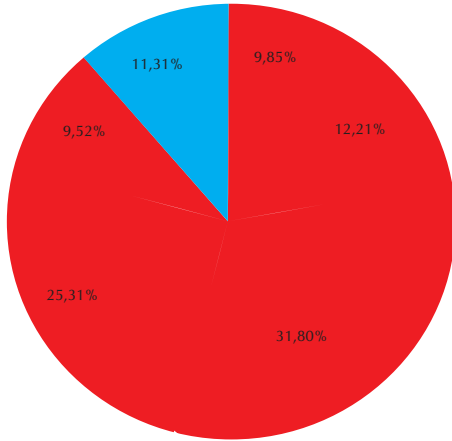
Histograma



Pregunta 7. ¿Hace cuanto tiene usted su nevera?

En relación con el conocimiento que se tiene sobre los riesgos potenciales asociados a este tipo de residuos, el 84,5% de los encuestados expresa que no sabe sobre los perjuicios que trae el manejo inadecuado de los RAEE.

Figura 3. Respuestas porcentuales a la pregunta 12.



Pregunta 12. ¿Sabe usted que perjuicios trae el guardar los celulares, baterías, equipos electrónicos en su casa?

■ No
■ Sí

Tabla 1. Tabla de contingencia: Pregunta 11 vs. Género.

Genero*Pregunta 11. ¿Sabe dónde se encuentran ubicados los puntos de recolección de los celulares en desuso?

Count		Pregunta 11. ¿Sabe dónde se encuentran ubicados los puntos de recolección de los celulares en desuso?		Total
		No	Sí	
Género	Masculino	305	46	351
	Femenino	508	33	541
		813	79	892

Tabla 2. Resultados prueba de independencia entre Pregunta 11 y Género

Chi-Square Test

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12.943*	1	.000
Likelihood Ratio	12.594	1	.000
Linear-by-Linear Association	12.929	1	.000
N of Valid Cases	892		

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 31,09.

Respecto a otras preguntas indagadas, se obtuvo que en lo concerniente con los televisores en desuso, el 35,6% de las personas encuestadas prefieren regalarlos, el 37,5% manifiesta que aún no han tenido televisores en desuso, y un 13,1% los han guardado.

También se encontró que un alto porcentaje de los encuestados (88,1%) reconoce no saber dónde se encuentran los puntos de recolección de los celulares en desuso. Esta situación se ve más acentuada en las mujeres que en los hombres, como se registra en las siguientes tablas, donde se evidencia que en un nivel de confianza del 95%, el conocimiento de los puntos de recolección es de una variable dependiente del género.

7. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Se evidencia gran desconocimiento de la población respecto a las potenciales consecuencias que para el medio ambiente y la salud trae el hecho de guardar celulares, baterías y equipos electrónicos en el hogar, así como de los programas existentes para el tratamiento de dichos dispositivos cuando entran en desuso.
- En términos generales, los residuos tecnológicos pequeños (pilas) se tienden a botar en las basuras, mientras que los dispositivos grandes (celulares, computadores, electrodomésticos) se tienden a guardar.
- Hay un interés manifiesto entre los encuestados por conocer acerca del tema, ya que no sólo afecta la salud, sino también el medio ambiente con elementos de uso cotidiano.
- Se evidencia carencia de planes de gestión ambiental que involucren estrategias posconsumo y de responsabilidad extendida para el manejo y disposición de este tipo de residuos, y esto conduce a los consumidores a que terminen convirtiendo sus viviendas en bodegas de residuos tecnológicos.
- En relación con las campañas lideradas desde las instituciones gubernamentales, se hace evidente que los resultados esperados aún no alcanzan a ser lo suficientemente efectivos como para creer que se ha alcanzado un logro significativo; además, tales resultados están dirigidos a la mejora de la calidad de vida de los colombianos y del entorno en el que habitan.

Recomendaciones

- Realizar campañas de sensibilización de la problemática que conduzcan a los ciudadanos a que asuman los procesos de

- acopio de los dispositivos en desuso como
- una acción que despierte en ellos el incentivo suficiente para realizarla.
- Generar estrategias que conduzcan a la toma de conciencia para el cambio en los patrones de consumo, de manera que vayan más alineados con prácticas sostenibles.
- Reducir la generación de desechos electrónicos a través de la compra responsable y el buen mantenimiento.
- Donar o vender los equipos electrónicos que todavía funcionen.
- Donar equipos rotos o viejos a organizaciones que los reparan y reutilizan con fines sociales.
- Implementar en el hogar el cambio de recolección conjunta a fin de hacer una recolección selectiva, con el propósito de optimizar procesos posteriores de separación.
- Reciclar los componentes que no puedan repararse. Como se menciona antes, hay empresas que acopian y reciclan estos aparatos sin costo para los dueños de los equipos en desuso.
- Elaborar estrategias de sensibilización y seguimiento dirigidas a las empresas productoras para que asuman sus compromisos de responsabilidad en la parte de posconsumo de sus productos, con el objeto de asegurar una gestión ambientalmente amigable de los mismos.
- Realizar investigaciones que apunten a soluciones tecnológicas para la depuración, separación y recuperación de los metales pesados contenidos en este tipo de residuos, tales como las adelantadas en los campos de la bio-remediación microbológica y la fito-remediación, entre otras.

Bibliografía

- Almeida, M. F.; Xará, S. M.; Delgado, J. & Costa, C. A. (2009). Laboratory study on the behaviour of spent AA household alkaline batteries in incineration. In: Waste Management, Vol. 29. pp. 342 – 349.
- Briffaerts, K.; Van der Liden, A. & Vranken, K. (2009). Waste battery treatment options: Comparing their environmental performance. In: Waste Management, Vol. 30.
- DANE. (2003). Modelo de la Medición de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones – Resumen Ejecutivo. Bogotá: Departamento Administrativo Nacional de Estadística y Agenda de Conectividad.
- Daryabeigi, A. & Abduli, M. A. (2007). Current situation of used household batteries in Iran and appropriate management policies. In: Waste Management, Vol. 28. pp. 2985-2090.
- Jiménez, E. (2008). El lado oscuro de la revolución tecnológica. En: Activos, 8. pp. 18-20
- Karnchanawong, S. & Limpiteeprakan, P. (2009). Evaluation of heavy metal leaching from spent household batteries disposed in municipal solid waste. In: Waste Management, Vol. 29. pp. 550-558.
- Kreusch, M.A.; Ponte, M.J. & Ponte, H.A. (2007). Technological improvement in automotive battery recycling. In: Resources, Conservation and Recycling, Vol. 52. pp. 368-380.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto número 4741 de 2005.
- Moura, A.; Romano, D. C. & Soares, J. A. (2003). Collection and recycling of portable batteries: a worldwide overview compared to the Brazilian situation. In: Journal of Power Sources, 115, 2, pp. 586-592.
- Organización Mundial para la Salud [OMS]. Guía para la calidad del agua. Nueva York: OMS.
- Ospina Botero, D. (2001). Introducción al muestreo. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias.
- Ott, Daniel. (2008). Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia, Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares. Informe final. EMPA.
- Pérez, I. (2007). Niños Eléctricos. Revista Catorce, Vol. 6. pp. 66-68.
- Riber, C.; Petersen, C. & Chrisensen, T. H. (2009). Chemical composition of material fractions in Danish household waste. In: Waste Management, Vol. 29. pp. 1251-1257.
- Sawyer Clair, N.; Mccarty Petty, L. & Parkin Gene F. (2001). Química para Ingeniería Ambiental. 4 ed. México: McGraw-Hill. 689p.
- Tetsopgang, S. & Kuepouo, G. (2008). Quantification and characterization of discarded batteries in Yaoundé, from the perspective of health, safety and environmental protection. In: Resources, Conservation and Recycling, Vol. 52. pp. 1077-081.

Vínculos en línea

Asociación de la Industria Celular de Colombia (ASOCEL): www.asocel.org.co

Asociación Nacional de Empresarios (ANDI):
www.andi.com.co

Cámara Colombiana de Informática y
Telecomunicaciones (CCIT):
www.ccit.org.co

Centro Nacional de Producción Más Limpia y
Tecnología Ambientales (CNPMLTA):
www.cnpml.org

Centro Panamericano de ingeniería sanitaria y
ciencias: www.cepis.org

Computadores para Educar:
www.computadoresparaeducar.gov.co

Departamento Administrativo Nacional de
Estadística (DANE): www.dane.gov.co

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo
Territorial (MAVDT):
www.minambiente.gov.co

Water treatment solutions Lenntech,
www.lenntech.com

www.corpocaldas.gov.co

www.raee.org.co

www.residuoselectronicos.net

www.ewasteguide.info

www.step-initiative.org

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010

Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010

Comportamiento estructural de los guaduales ubicados en la parte baja de la cuenca del río Chinchiná (Caldas) ante el manejo silvicultural

Bamboo structural behavior located on the low part of the basin of Chinchina river (Caldas) with regard to the silvicultural handling

Mgra. Gloria Yaneth Flórez Yepes¹

¹Administradora Ambiental; Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente; Docente Investigadora de la Facultad de Ingeniería, Grupo de investigación en Desarrollos Tecnológicos y Ambientales (GIDTA), de la Universidad Católica de Manizales. gyflorez@ucm.edu.co

Resumen

Objetivo: analizar el comportamiento estructural de los guaduales después de diferentes tiempos de intervención de manejo silvicultural y el aprovechamiento de los mismos, evaluando la densidad de cada uno de los guaduales en los diferentes periodos de tiempo de aprovechamiento; aparición de renuevos; presencia de guaduas biches; presencia de guaduas hechas; presencia de guaduas secas. **Metodología:** estudio de investigación cuantitativa en el que se utilizaron los guaduales de cinco predios ubicados en la parte baja de la cuenca del río Chinchiná que tuvieran los datos de años pasados. El estudio se hizo en cuatro fases; en la fase 1, se revisó la información secundaria de las investigaciones precedentes; en la fase 2, se efectuó verificación de los predios en estudio y la actualización de los planes de manejo de los rodales que faltaban por actualizar a través del inventario del guadual, teniendo en cuenta la Norma Unificada de la guadua y los términos de referencia para la actualización de planes de manejo; para la recolección de la información se hicieron visitas de campo, se tomaron registros fotográficos, se hizo reconocimiento sobre los planes de manejo y aprovechamiento de los guaduales en planillas para ese fin; la fase 3, se elaboró el análisis articulando el estudio inicial de los guaduales, el manejo y aprovechamiento realizado, y el comportamiento estructural de los mismos después de varios periodos anuales; en la fase 4, se hizo el análisis estadístico codificando los datos obtenidos en Excel, luego se transfirieron al programa Stafgratics y se analizaron las frecuencias, correlaciones y distribución de los datos. **Hallazgos:** en cada uno de los rodales estudiados se aprecian los cambios estructurales en términos de aparición de individuos en sus diferentes estados de madurez, de esta manera como se observa en el resultado uno el número de individuos puede aumentar o disminuir de acuerdo a la intervención realizada en cada periodo anual. La tendencia de los guaduales a acercarse a un estado ideal en términos estructurales y de producción depende del manejo y aprovechamiento, y la frecuencia de su intervención. El análisis del estado de madurez en cada uno de los rodales permitió conocer la tendencia de los mismos a su acercamiento al estado ideal, entre más corto sea el periodo de intervención aprovechamiento en un guadual, hay más posibilidad de acercamiento al guadual ideal, esto ratifica que el manejo silvicultural en los guaduales es fundamental para su sostenibilidad. **Conclusiones:** todos los guaduales tienen un comportamiento estructural particular y responden de manera diferente de acuerdo con el tipo de manejo que se le haya realizado; por otro lado, la densidad de los guaduales depende del tiempo transcurrido entre un aprovechamiento y otro, pues a más tiempo mayor cantidad de individuos, con altos porcentajes de individuos en estados hechos y secos; además, el equilibrio de los guaduales no sólo depende de los intervalos de tiempo en las intervenciones, sino también del porcentaje de aprovechamiento que se maneja en cada aprovechamiento.

Palabras clave: manejo sostenible de guaduales, comportamiento estructural de los guaduales, estado ideal de los guaduales, estados de madurez de la guadua, periodos anuales de intervención de la guadua, productividad de la guadua.

Abstract:

Objective: to analyze the structural behavior of bamboo after different times of intervention by silvicultural handling and its use, evaluating the density of each bamboo in the different periods of profitable time; the emergence of new plantings of bamboo; presence of unripe bamboo; presence of full-grown bamboo; presence of dried bamboo. **Methodology:** study of quantitative research in which the bamboo of five properties located on the low part of the Basin of Chinchina River using data from previous years. The study was carried out in four phases; in phase 1, we checked the secondary information of previous researches; in phase 2, we inspected the properties and the updating of the plans of the lands, through an inventory of the bamboo trees, taking into account the unified norm for bamboo and the terms of reference to update the handling plans; to collect the information we made field inspections, we took photographs, we made inspections on the handling plans and utilization of bamboo in records for that purpose; in phase 3 we made the analysis articulating the initial study of bamboo, its handling, use and structural behavior after several years; in phase 4, we made the statistical analysis, codifying the data obtained in Excel, then they were transferred to the Stafgratics program and finally we analyzed the frequencies, correlations and distribution of data. **Findings:** in each land studied, we can appreciate the structural changes in terms of appearance of individuals in their different maturity stages; in this way, as it is observed in the first result, the number of individuals might increase or decrease according to the intervention carried out in each period of the year. The tendency of bamboo to approach an ideal condition in structural and productive terms depends on the handling, use and frequency of its intervention. The analysis of the maturity stage in each land allowed to know their tendency to the approach to the ideal condition; the shorter the period of intervention-profitability in the bamboo trees, the higher its possibility for an ideal condition; this confirms that the silvicultural handling in the bamboo trees is essential for its sustainability. **Conclusions:** all bamboo trees have a particular structural behavior and respond in different ways, according to the kind of handling they have received. On the other hand, the density of the bamboo trees depends on the time spent between their uses, since the longer the time the larger the quantity of individuals with a high percentage of full-grown and dried individuals; furthermore, the equilibrium of the bamboo trees depends not only on the intervals of time in the interventions, but also on the usage percentage given.

Key words: sustainable handling of bamboo trees, bamboo structural behavior, ideal condition of bamboo, maturity stage of bamboo, yearly period of intervention of bamboo, bamboo productivity.

1. Introducción

Los guaduales son ecosistemas estratégicos, pues tienen un alto valor ecológico, social y cultural, y han sido en el departamento de Caldas una base para su desarrollo económico y social, por lo que en los últimos años se les ha dado mayor importancia. Por esta razón, se han implementado programas de conservación en la zona, a través de proyectos y convenios que posibilitan la realización de investigaciones sobre el manejo, aprovechamiento y propagación; además, se han implementado acciones tendientes a la conservación de la especie.

En Caldas, Chinchiná es el municipio con mayor producción de guadua con 7185m³, seguido por Manizales con 6818m³, Palestina con 3978,07m³, Viterbo con 2077,5m³, Samaná con 1375m³ y Villamaría con 1007m³. Estos municipios concentran el 76% de la producción de guadua en el departamento. (Moreno, 2006)

En la parte baja de la cuenca del río Chinchiná uno de los principales factores de riesgo es la falta de creencia que los productores tienen de la especie, dada la baja rentabilidad que genera por los bajos precios en el mercado. Como resultado, estos ecosistemas presentan fuertes procesos de deterioro por diversos factores como la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria.

“En el 2005 se realizó un Programa de Cooperación Técnica (TCP) 'Asistencia Técnica y organizacional para procesamiento Industrial de la guadua', donde se estudió la factibilidad de la producción y comercialización de productos industriales a base de esa materia prima.” (PROCUENCA & Martins, 2006). Con base en el TCP se estableció un proyecto piloto para el manejo sostenible de guaduales, en el cual se realizó un ensayo de intervención en el núcleo productivo de guadua.

Sin embargo, este proyecto piloto no fue culminado en su totalidad y no logró el objetivo propuesto inicialmente, porque se limitó a hacer proyecciones en el tiempo de rentabilidad a partir del manejo y aprovechamiento de algunos rodales sin tener en cuenta el comportamiento estructural de los mismos ante las intervenciones realizadas.

En el 2006 se realizó el Plan de Manejo General para un núcleo productivo de 588 ha de guadua ubicado en la parte baja de la cuenca del río Chinchiná, Caldas, con el fin de dar un ordenamiento a los guaduales objeto del proyecto piloto para el manejo y aprovechamiento de guadua para la parte baja de la cuenca del río Chinchiná. (PROCUENCA-FAO & Flórez, 2006).

De acuerdo con los estudios realizados para el análisis de la especie en el departamento de Caldas, aún no se conoce el comportamiento de los guaduales después de varios periodos de intervención (aprovechamiento); por lo tanto, se desconoce la tendencia que tienen los mismos a través del tiempo, es decir, no se ha sabido cuántos individuos en sus diferentes estados de madurez aparecen entre cada periodo de aprovechamiento.

En la parte baja de la cuenca del río Chinchiná existe un núcleo productivo de guadua importante que ha sido objeto de aprovechamientos continuos, el cual está conformado por varios predios cuyos guaduales han sido intervenidos en diferentes periodos de tiempo y a los cuales no se les ha hecho un análisis entre los periodos de aprovechamiento, por lo que se desconoce su comportamiento estructural en términos de porcentajes de aparición de individuos en sus diferentes estados de madurez.

Con el desarrollo de esta investigación se logró

conocer cuál es el porcentaje de individuos de guaduas nuevas que aparecen en el guadual y el porcentaje de guaduas biches, hechas y secas después de varios periodos de tiempo, una vez realizadas las intervenciones. Esto conduce a realizar proyecciones de producción del guadual.

Cabe anotar que el alcance de esta investigación llega incluso a determinar el comportamiento estructural de los guaduales; sin embargo, ésta podrá ser la base sólida para que en investigaciones posteriores se pueda determinar cuál es el punto de equilibrio ideal de los guaduales de acuerdo con su comportamiento estructural y en cuántos años se lograría llegar a él. Esto permitirá, a su vez, determinar el porcentaje ideal de aprovechamiento y el periodo de tiempo que se debe dejar en recuperación un guadual después de una intervención.

En el desarrollo de esta investigación se tomaron como referentes los antecedentes normativos, teniendo en cuenta el Decreto 2811/74, la Ley 99 de 1993, el Decreto 1791 de 1996 (CORPOCALDAS, 2000), así como la norma unificada para la guadua y la certificación forestal voluntaria² (SCB, 2004).

Por otro lado, se tuvieron en cuenta los antecedentes investigativos al abordar investigaciones relacionadas con planes de manejo como La Formulación del Plan de Administración de los Rodales de Guadua existentes en el municipio de Pereira, departamento de Risaralda (López, 1999). El Plan de Manejo General para un núcleo productivo de 588 ha de guadua, ubicado en la parte baja de la cuenca del río Chinchiná (PROCUENCA-FAO & Flórez, 2006), y otros estudios en términos de biodiversidad de los fragmentos de bosque dominados por la guadua (*Guadua angustifolia*), son de Orejuela, (1979),

Londoño y Prieto (1983), Armbrecht y Chacón (1999), Agudelo y Gómez (2001). Ellos han demostrado que muchas especies coexisten con esta especie. El trabajo de Agudelo y Toro (1994) muestra cómo en una misma área se presenta una diversidad de ecosistemas, determinados principalmente por el nivel de dominancia de esta especie.

2. Metodología

Tipo de Investigación

El trabajo realizado está enmarcado dentro de la investigación cuantitativa, que consistió en el análisis del comportamiento estructural de los guaduales después de diferentes tiempos de intervención de manejo silvicultural (Jaramillo et al., 2004)³ y aprovechamiento de los mismos, evaluando: densidad de cada uno de los guaduales en los diferentes periodos de tiempo de aprovechamiento, aparición de renuevos, presencia de guaduas biches, presencia de guaduas hechas, presencia de guaduas secas y comparación del comportamiento estructural frente a la tendencia que tienen los guaduales a presentar un estado ideal con respecto a algunas teorías planteadas para tal fin.

Procedimiento

Fase 1. Revisión de información secundaria. En esta etapa se hizo un análisis de las investigaciones precedentes, así como una recopilación de todas las fuentes secundarias relacionadas con la zona de estudio, analizando tanto los aspectos biofísicos como socioeconómicos; de esta manera, se tuvieron en cuenta los estudios que se han desarrollado en esta zona, como el proyecto piloto para el manejo de guaduales en la parte baja de la cuenca del río Chinchiná, de donde se tuvo en cuenta algunos datos relacionados con las

²Manejo Forestal (FSC, por su sigla en inglés) a través de un esquema de certificación que brinda un sello de garantía y confiabilidad a las unidades de manejo (operaciones forestales) y cadenas de custodia y transformación de la madera.

³El manejo silvicultural de los guaduales consiste en la aplicación de técnicas a los guaduales naturales o plantados, que mejoran la protección y producción de sus productos y servicios. La importancia de este manejo radica en que a través de él se busca una producción sostenida con el fin de satisfacer necesidades sociales, económicas y ecológicas.

condiciones biofísicas de la zona y algunos estudios y planes de manejo elaborados para el mismo proyecto.

Así mismo, se hizo una revisión en CORPOCALDAS de los planes de manejo de los rodales objeto de estudio, retomando básicamente los datos de los inventarios realizados, las condiciones de los guaduales y las planillas de los estados de madurez en cada periodo de tiempo.

Fase 2: Trabajo de campo. Se hizo una verificación en campo de los predios en estudio, así como la actualización de los planes de manejo de los rodales que faltaban por actualizar a través del inventario del guadual, teniendo en cuenta la Norma Unificada de la guadua y los términos de referencia para la actualización de planes de manejo. Este trabajo de campo incluyó: inventario de los guaduales que no tenían plan de manejo con un periodo menor de dos años y reconocimiento de los guaduales de los cuales se había logrado recoger toda la información en oficina. Con el fin de tomar datos actualizados, se hizo un plan de manejo a finales de los años 2008 y 2009 para los predios La Golconda, Los Naranjos y

Altomira; los datos de los años anteriores, así como la totalidad de los datos de la Finaria y San Diego, fueron tomados de la información de CORPOCALDAS.

Fase 3. Análisis del trabajo de campo. En esta fase, una vez terminado el trabajo de campo, se procedió a articular el estudio inicial de los guaduales, el manejo y aprovechamiento realizado y el comportamiento estructural de los mismos después de varios periodos anuales. Para el caso de los predios objeto de realización del plan de manejo se procedió a hacer todo el análisis que requiere el plan, mientras que para los otros predios el análisis se hizo teniendo en cuenta la información recolectada de los estudios que reposan en CORPOCALDAS.

Fase 4. Análisis estadístico. Para tomar los datos se hizo una tabulación de los mismos, que fueron obtenidos de cada uno de los planes de manejo de los predios estudiados. De acuerdo con esto, el modelo quedó de la siguiente manera:

PREDIO	PERIODOS ANALIZADOS		
Los Naranjos	2003	2006	2008
San Diego	2006		2008
Altomira	2003		2008
La Finaria	2005		2007
La Golconda	2004		2009

Tabla 1. Periodos analizados en cada guadual.

Una vez tabulados los datos en Excel se llevaron al programa *stafgraphics*, con el fin de analizar las frecuencias, correlaciones y distribución de los mismos; esta información fue útil para el resultado final de la investigación.

Posteriormente, se analizaron los resultados

retomando cada uno de los objetivos para verificar su cumplimiento, este análisis se hizo a través del programa Excel y del análisis de diagramas.

Fase 5: Técnicas e instrumentos. Para la realización de la investigación se utilizaron

técnicas como visitas de campo, con el propósito de tomar registros fotográficos, hacer reconocimiento de los guaduales y elaborar los inventarios para los planes de manejo y aprovechamiento. Las planillas para la toma de datos en campo (realización de inventarios), las bases de datos y el programa para el análisis estadístico fueron los principales instrumentos que se utilizaron para el abordaje de la investigación.

3. Resultados y discusión

Validación de las Hipótesis

Hipótesis 1: “El manejo y aprovechamiento de los guaduales a través del tiempo ocasiona cambios estructurales de los mismos en términos de aparición de nuevos individuos en sus diferentes estados de madurez”.

En cada uno de los rodales estudiados se aprecian los cambios estructurales en términos de aparición de individuos en sus diferentes estados de madurez; de esta manera, como se observa en el Resultado 1, el número de

individuos puede aumentar o disminuir de acuerdo con la intervención realizada en cada periodo anual.

Hipótesis 2: “La tendencia de los guaduales a acercarse a un estado ideal en términos estructurales y de producción depende del manejo y aprovechamiento y de la frecuencia de su intervención”.

Como se demuestra en el Resultado 3, el análisis del estado de madurez en cada uno de los rodales permitió conocer la tendencia de los mismos a su acercamiento al estado ideal. Entre más corto sea el periodo de intervención y aprovechamiento (Cámara de Comercio de Manizales & CORPOCALDAS, 2002)⁴ en un guadual, habrá más posibilidad de acercamiento al guadual ideal, lo cual ratifica que el manejo silvicultural en los guaduales es fundamental para su sostenibilidad.

Resultado 1. Determinación de los cambios estructurales de acuerdo con cada estado de madurez en todos los guaduales ante la intervención realizada a los mismos, después de varios periodos anuales.

Periodos Anuales	Los Naranjos			Altomira		La Finaria		San Diego		La Golconda	
	2003	2006	2008	2003	2008	2005	2007	2006	2008	2004	2009
Renuevos	158	177	194	7,5	9,7	348	696	111	203	437	387
G. Hechas	1.684	1.554	1.628	65,3	23,1	2.329	2.137	1.509	1.560	2.200	2.154
G. Biches	351	663	698	17	53,4	622	696	502	498	1.600	1.101
G. Fallas	210	541	111	10,2	13,4	169	20	92	50	857	398

Tabla 2. Número de individuos por periodo anual por predio.

En el predio Los Naranjos, entre los periodos transcurridos del 2003 al 2008, los guaduales han tenido un comportamiento positivo en lo relacionado con la emergencia de renuevos; en cuanto a la emergencia de guaduas hechas en

este guadual, se observa que en el año 2003 hubo un porcentaje muy alto (superando los 1.650 individuos por ha) con respecto al año 2006 (1.550 ind./ha). Después de transcurridos dos años y de una intervención en este periodo

⁴ El aprovechamiento tiene que ver con la recolección y extracción de los productos, destinados en su mayoría para el procesamiento industrial o comercialización. Es una práctica silvicultural que favorece el mejoramiento de la regeneración natural y de la composición estructural del guadual, asegurando un rendimiento sostenido.

se observa que en el año 2008 hay un número promedio (entre 1.600 y 1.650 ind./ha) de emergencia de guadas con respecto a los dos periodos anteriores, de manera que se logra una recuperación de guadas hechas en el último periodo. El número de guadas biches aumenta y la respuesta es positiva, y se nota una diferencia significativa de emergencia de renuevos entre los periodos 2003 y 2006; así mismo, ante la intervención realizada después del año 2006 se nota que la tendencia a la emergencia de renuevos sigue siendo muy positiva, lo que favorece al gradual en términos de estructura y productividad.

En el predio Altomira se tomaron dos periodos anuales para analizar, pues no se encontró información de otros periodos. La tendencia de los renuevos es a aumentar y la tendencia de las guadas hechas en el último periodo disminuyó notablemente, lo que quiere decir que la respuesta fue positiva ante el manejo silvicultural realizado después del 2003. En cuanto a las guadas biches, la tendencia es a aumentar, pues pasa de un rango de 300 a 400 ind./ha del periodo 2003 a un rango de 500 a 600 ind./ha en el periodo 2008; es decir, el comportamiento de los individuos en este estado de madurez es muy positivo.

En el predio La Finaria, con respecto al comportamiento del gradual frente a la presencia de renuevos, se nota que con la intervención realizada en el mismo después del 2005 el gradual tiene una respuesta muy positiva, pues la emergencia de renuevos pasa de estar en un rango entre 300 y 400 ind./ha en el 2005 a 700 ind./ha en el 2007, dado el buen manejo que en el transcurso de varios años se le ha dado al gradual, en cuanto a las guadas hechas, se observa igualmente un buen comportamiento, pues la tendencia es a disminuir, lo que significa que en la medida en que aumenten los individuos en estado joven y disminuyan los individuos en estado hecho, la producción del gradual será constante. Con respecto a las guadas biches el comportamiento es, igualmente, muy positivo.

En el predio San Diego, en cuanto al comportamiento del gradual en términos de renuevos, la tendencia es positiva; sin embargo, se encuentra en un rango entre los 100 y 200 ind./ha. Es decir, con respecto a otros graduales el aumento de los individuos en este estado de madurez es aún muy bajo. Respecto a las guadas en estado de madurez hecho, la tendencia fue negativa, pues los individuos aumentaron, aunque conservan el rango entre los 1.500 y 1.560 ind./ha entre un periodo y otro (2006 y 2008). En cuanto a las guadas biches, la tendencia fue negativa, pues de un periodo a otro disminuyó el número de ind./ha en un rango de 502 a 498, y aunque la diferencia es mínima, el comportamiento no es el esperado.

En el predio La Golconda se observa un decrecimiento en la producción de renuevos de este gradual, esto es, el comportamiento de éste no tuvo una buena respuesta para el 2009; es posible que por el periodo transcurrido de cinco años para la intervención del gradual, la densidad del mismo no haya permitido la emergencia de los nuevos individuos. En cuanto a las guadas hechas la respuesta del gradual es positiva, pues hay una disminución de individuos en este estado de madurez para el periodo 2009; sin embargo, la diferencia no es significativa porque para el total de los dos periodos se sigue conservando un rango entre los 2.150 y 2.200 ind./ha. Con respecto a las guadas biches, el comportamiento de emergencia de los individuos en este estado de madurez también es decreciente (de 1.600 en el 2004 a 1.101 en el 2009), lo que es negativo para el gradual. Este comportamiento puede darse por el periodo de intervención tan largo que no permitió emergencia de individuos nuevos.

Resultado 2. Determinación de la densidad total de los graduales ante los diferentes periodos de intervención.

Predios	Los Naranjos			Altomira		La Finaria		San Diego		La Golconda	
	2003	2006	2008	2003	2008	2005	2007	2006	2008	2004	2009
Periodos anuales	2003	2006	2008	2003	2008	2005	2007	2006	2008	2004	2009
Densidad total	2.403	2.935	2.327	2.065	2.306	3.468	3.549	2.339	2.381	5.088	4.039

Tabla 3. Densidad total de los guaduales en diferentes periodos de intervención.

En el predio Los Naranjos, la densidad total del guadual se encuentra en un rango entre los 2.300 y 3.000 ind./ha, de suerte que se presenta la mayor densidad en el año 2006. Es posible que el guadual en el periodo transcurrido entre el 2003 y el 2006 haya tenido mayor capacidad de recuperación o que en la intervención realizada después del 2003 no se haya extraído el porcentaje indicado de aprovechamiento y esto haya ocasionado una presencia alta de guaduas secas en el 2006, lo que hizo que aumentara la densidad total del guadual.

En el predio Altomira, en el periodo 2003 la densidad total del guadual fue de 2.065 guaduas/ha, con una densidad probable de interés comercial de 1.349, época para la cual se realizó una intervención del 35% de intensidad de aprovechamiento. En el 2008 se presentó nuevamente un plan de manejo, y una vez realizado el inventario forestal, el guadual presentó la siguiente estructura por ha: la densidad total del guadual aumentó de 2.065 a 2.306 ind./ha; en este año la densidad de interés comercial fue de 1.240 ind./ha, lo que indica que se está conservando de manera sostenible la densidad y, por lo tanto, la producción del guadual.

En el predio La Finaria, para el año 2005 la densidad total fue de 3.468 individuos, con una densidad potencial comercial de 2.329 ind./ha; para esta época se realizó intervención del 35% de aprovechamiento. En el 2007 la densidad aumentó a 3.549 ind./ha, lo que significa que en términos generales el guadual tiene la tendencia de un buen comportamiento estructural ante el manejo silvicultural, pues busca el aumento de

su producción o la sostenibilidad de ella.

En el predio San Diego, para el 2008 la densidad aumentó de 2.339 a 2.381 ind./ha, es decir, en un periodo de dos años la densidad del guadual no tuvo un crecimiento significativo, pero conservó su densidad en un mismo rango.

En el predio La Golconda se presentó una alta densidad de individuos en todos sus estados de madurez. Para el 2004 presentó una densidad de 5.088 ind./ha con una densidad de interés comercial de 2.200 ind./ha, y se hizo una intervención con un porcentaje de aprovechamiento del 35%; para el 2009, presenta una densidad de 4.039 ind./ha, densidad que disminuyó principalmente por la extracción que se hizo de guaduas fallas; así mismo, para el 2004 había más presencia de guaduas en sus estados juveniles, lo que quiere decir que el guadual está tomando un comportamiento estructural decreciente.

Resultado 3. Aproximación de la tendencia del estado ideal de los guaduales a través del tiempo después de varios periodos de intervención.

Para esta aproximación se tuvieron en cuenta las siguientes teorías:

“Un guadual sin manejo presenta un mayor número de tallos en los estados de madurez (hechos y secos) por lo que se espera que el manejo forestal logre equilibrar el número de tallos por estado sucesional.” (Giraldo & Sabogal, 1999: 192).

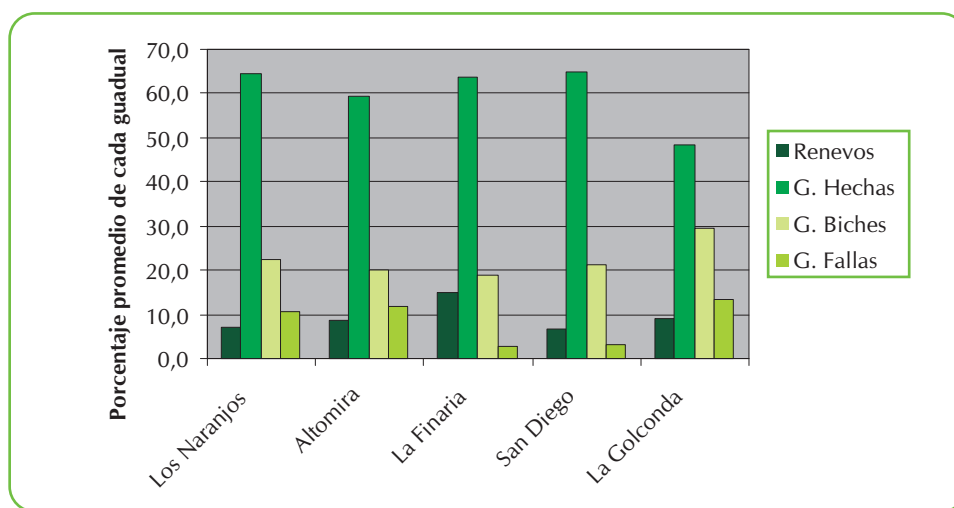
“[Un guadual] se puede considerar como aquel donde su regeneración natural es abundante, donde hay más guaduas juveniles que maduras y en lo posible ninguna guadua seca.” (Castaño, 2002)

Según CORPOCALDAS (2000), los parámetros para el estado ideal del guadual se pueden analizar en la Tabla 4.

Tabla 4. Estructura de un guadual en estado ideal de acuerdo con CORPOCALDAS.

Estado de madurez	Guadual sin manejo	Estado ideal del guadual
G. Renevos	5%	30%
Guaduas hechas y sobramaduras	65%	20%
Guaduas biches	20%	50%
Guaduas secas o malformadas	10%	0%

Figura 1. Comparación entre predios de la presencia de guaduas en sus diferentes estados de madurez.



En el predio Los Naranjos el guadual presenta el 29,4% de sus tallos en estados juveniles y el 74,3% de sus tallos en estado de madurez, cifras que indican que con respecto a lo planteado por CORPOCALDAS el guadual tiene un comportamiento aún alejado de la posibilidad de llegar a su estado ideal.

De acuerdo con información existente de

estudios similares a éste, tales como “Respuesta de los guaduales ante el manejo silvicultural” realizado por la CARDER (Moreno, 2006), ningún guadual tiene la tendencia establecida del guadual ideal planteado por CORPOCALDAS; sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, los guaduales tienen una tendencia más aproximada a lo planteado por los otros autores que se referenciaron.

El gradual ha presentado un buen comportamiento estructural en el estado de renuevos, verdes y fallas en el tiempo que ha sido sometido al manejo silvicultural tradicional, mientras que los tallos en estado hecho presentan una respuesta más o menos estable en el tiempo, lo que indica que el aprovechamiento que se ha realizado ha garantizado la sostenibilidad en la producción comercial del bosque.

En términos generales, el gradual está buscando su punto de equilibrio frente al comportamiento estructural que está mostrando.

El predio Altomira presenta el 28,65% de los individuos en estados juveniles y el 71,15% en estados hechos y secos. Estas cifras evidencian, teniendo en cuenta lo planteado por CORPOCALDAS, que el gradual no tiene el comportamiento indicado, y por tanto, está alejado de ser el gradual ideal. La tendencia que tiene el gradual es a aumentar los individuos en estados de madurez juveniles y a disminuir los que se encuentran en estados de madurez hechos y secos, lo que significa que la tendencia es positiva y se está teniendo una buena respuesta del gradual en términos estructurales, lo que quiere decir que con respecto a lo planteado por los otros autores y de acuerdo con el estudio realizado por la CARDER (Moreno, 2006), el gradual del predio Altomira está tomando el comportamiento de un gradual ideal y la posibilidad aumentará en la medida en que se siga interviniendo el gradual en el periodo adecuado.

Para el caso del predio La Finaria, el gradual en promedio presenta el 33,6% de guadas en estados juveniles, mientras que el 66,4% presenta individuos en estados de madurez entre hechos y secos; al igual que en los dos anteriores predios estudiados, estas cifras se encuentran alejadas por lo planteado por CORPOCALDAS acerca del gradual ideal.

En el predio San Diego, para el caso de lo planteado por CORPOCALDAS (2000), este gradual presenta un comportamiento muy similar en los dos periodos anuales, los individuos en todos los estados de madurez conservan el mismo rango, y debería verse mayor emergencia de renuevos una vez realizada la intervención de aprovechamiento después del 2006; así mismo, para el 2008 debieron haber desaparecido las guadas matambas y disminuir notablemente las fallas o secas, que en el año 2006 debieron ser eliminadas en su totalidad.

Este gradual aún no tiene la tendencia a acercarse al gradual ideal, sino que conserva una estructura muy unificada en cada uno de los periodos anuales; sin embargo, sostiene su producción comercial, lo cual garantiza sostenibilidad del recurso.

El gradual del predio La Golconda presenta un porcentaje de individuos en estados juveniles de 38,5%, mientras que en su estado de madurez hecho y seco su porcentaje es de 61,6%. De modo similar a los graduales ya estudiados, este gradual presenta diferencias significativas entre lo planteado por CORPOCALDAS; además, hay variaciones en la tendencia que tiene el gradual frente a las guadas hechas, pues éstas aumentaron para el segundo periodo, mientras que las guadas en estado juvenil disminuyeron. Aunque este gradual no está tomando la tendencia ideal, su producción es sostenible hasta ahora; y es posible que el periodo tan largo entre una intervención y otra, haya ocasionado que el gradual aún no tenga el comportamiento ideal.

4. Conclusiones

Todos los graduales tienen un comportamiento estructural particular y responden de manera diferente de acuerdo al tipo de manejo que se les haya realizado.



En general, se nota que después de la intervención (aprovechamiento) en los guaduales, hay emergencia de renuevos provocada por la estimulación que ofrece el manejo silvicultural al proporcionar luz dentro del guadual, lo que posibilita la sostenibilidad y producción de los mismos.

La densidad de los guaduales, a pesar de que estos se encuentran en rangos altitudinales similares y el uso del suelo es el mismo alrededor de ellos, varía de un guadual a otro, dado el tipo de manejo que se realiza y el tiempo que transcurre para hacer nuevamente intervenciones.

Se puede considerar que la densidad es positiva cuando la mayoría de los individuos están en los estados de madurez juveniles.

La densidad del guadual depende del tiempo transcurrido entre un aprovechamiento y otro, a más tiempo mayor cantidad de individuos, con altos porcentajes de individuos en estados hechos y secos.

El equilibrio del guadual no sólo depende de los intervalos de tiempo en las intervenciones, también depende del porcentaje de aprovechamiento que se maneje en cada aprovechamiento. Morales (2004) ratifica que a intensidades bajas de aprovechamiento (12% sobre total de culmos adultos), los guaduales conservan características similares a las dadas en su equilibrio natural.

5. Agradecimientos

El desarrollo de esta investigación no hubiese sido posible sin la asesoría del Dr. Ricardo Álvarez, biólogo docente de la Universidad de Manizales. También agradezco a CORPOCALDAS, por la información suministrada, y a los propietarios de los predios estudiados.

Bibliografía

- Agudelo, C. & Gómez, G. (2001). Monografías de la flora andina. Revista de la Universidad del Quindío, 3: 26-41.
- Agudelo, V. & Toro, I. (1994). Evaluación del Desarrollo de los Bosques de "Guadua angustifolia" en la zona de jurisdicción de la C.V.C. bajo diferentes condiciones de Sitio, con fines de Reforestación. Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Forestal, Facultad de Ingeniería Forestal, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.
- Armbrecht, I. & Chacón, P. (1999). Rareza y diversidad de hormigas en fragmentos de bosque seco colombianos y sus matrices. *Biotropica*, 31(4): 646-653.
- Cámara de Comercio de Manizales & CORPOCALDAS. (2002). Microcluster de la Guadua. Manizales.
- Camargo, J. C; García J. H. & Morales, T. (2007). Bases para la Planificación y Manejo Silvicultural de Bosques de Guadua: Una aplicación a nivel de finca en la zona Cafetera de Colombia. Pereira: Colciencias.
- Castaño, F. (2002). Definición técnica de un régimen de aprovechamiento de bosques de guadua (*Guadua angustifolia* Kunth) y su incidencia en la sostenibilidad, sanidad y rentabilidad del recurso. Experiencias en el Departamento del Valle del Cauca, Colombia. Ponencia presentada en Seminario Avances Científicos de la Guadua, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.
- CORPOCALDAS. (2000). La Guadua Planta Emblema del Departamento de Caldas. Manizales.

- _____. (2002). Norma Unificada para el Manejo y Aprovechamiento de La Guadua. Pereira.
- Fundación para el Desarrollo de la Ingeniería/Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2003). Evaluación y Documentación de prácticas Sobresalientes sobre el Manejo de la Cosecha y Maduración de la Guadua en el departamento del Huila. Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria. Neiva.
- Giraldo Herrera, E. & Sabogal Ospina. (1999). Una alternativa sostenible: La Guadua. Armenia, Quindío: Corporación Autónoma Regional del Quindío.
- Jaramillo, R.; Carolos, F.; Londoño, O.I. & Camargo, G. J.C. (2004). Conceptos básicos para el manejo silvicultural de la guadua (*Guadua angustifolia* Kunth) en el eje cafetero de Colombia. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Londoño, X. & Prieto, L. (1983). Introducción al estudio fitoecológico de los guaduales del valle geográfico del río Cauca. Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia.
- López Forero, C. (1999). Formulación Plan de Administración de los rodales de guadua Existentes en el Municipio de Pereira, Departamento de Risaralda. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Morales, T. (2004). Modelos de Simulación para evaluar el efecto de diferentes regímenes de aprovechamiento en rodales naturales de *Guadua angustifolia* Kunth. Ponencia presentada en el Simposio Internacional de Guadua, Universidad Tecnológica de Pereira.
- Moreno, R. D. (2002). Norma Unificada de la guadua. Ponencia presentada en el Seminario avances científicos de la guadua, Pereira.
- _____. (2006). Respuesta de los Guaduales Naturales al manejo silvicultural Tradicional. Pereira: CARDER.
- Orejuela, J. (1979). Estructura de la comunidad aviaria en un guadual (*Bambusa guadua*) en el Municipio de Jamundi, Valle, Colombia. *Cespedecia*, 8(29-30): 43-56.
- PROCUENCA & Martins, C.J. (2006, julio). Asistencia Técnica y Organizacional Para el Procesamiento Industrial de la guadua (*Guadua angustifolia*). Manizales: PROCUENCA.
- PROCUENCA-FAO & Flórez Yepes, G.Y. (2006, enero). Plan de Manejo y Aprovechamiento para el núcleo Productivo de Guadua ubicados en la parte baja de la Cuenca del Río Chinchiná Municipio de Manizales Departamento de Caldas. Manizales.
- Sociedad Colombiana del Bambú - SBC. (2004). Normalización de la guadua. Pereira. Disponible en:
www.bambuguadua.org/index.php?option=com_content&task=view&id=20&Itemid=50-44k.

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010

Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010



Infecciones de transmisión sexual: ¿Olvido o desconocimiento?

Sexually transmitted diseases: forgetfulness or disregard?

Sulay Rocío Echeverry Mejía¹

Catalina Giraldo Rojas²

Claudia Silvana Nivia Correa²

Sandra Milena Ramírez Giraldo²

¹Coordinadora de los semilleros de investigación UCM. sulayro@ucm.edu.co

²Estudiantes VI Semestre Programa de Enfermería e Integrantes del Grupo de Investigación Comunicación en Salud, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Católica de Manizales.

Resumen

Objetivo: determinar el significado que tiene la educación en salud como estrategia de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, para los adolescentes y jóvenes de Manizales con Infecciones de Transmisión Sexual. **Metodología:** se privilegió un diseño cualitativo en el que se emplearon como técnicas de recolección de información la entrevista semiestructurada, los grupos focales y los grupos de discusión. Como unidad de trabajo se contó con adolescentes hombres y mujeres entre los 12 y los 20 años de edad de la ciudad de Manizales, diagnosticados con infecciones de transmisión sexual. **Resultados:** surgieron las siguientes categorías: Salud Familiar, Educación domiciliaria, Presentación Personal y Actividad Física. **Conclusión:** existe poca divulgación entre los adolescentes de los programas de las entidades de salud; el autocuidado lo catalogan como una necesidad que es indispensable para la vida.

Palabras clave: prevención, autocuidado, infecciones de transmisión sexual, educación para la salud, adolescentes.

Abstract:

Objective: to determine the role that education has in health, as a strategy in health promotion and disease prevention for adolescents and teenagers from Manizales with STDs. **Methodology:** a qualitative design was chosen in which we used the semi-structured interview, focal groups and discussion groups as a means for gathering information. We were working with male and female youths from Manizales between 12 and 20 years old, who were diagnosed with STDs. **Results:** the following categories arose: Family Health, Home Education, Personal Presentation and Physical Activity. **Conclusion:** There is growing enthusiasm among young people about the programs offered by the health organizations; they catalogue self-care as an important part of daily life.

Key words: prevention, self-care, STDs, health education, adolescents.

1. Introducción

A pesar del incremento en el nivel educativo de los jóvenes en América Latina y sus implicaciones positivas para el desarrollo; del intercambio con pares, de la influencia de los medios de comunicación, de la mayor libertad que tienen los adolescentes en la sociedad y de la modificación en la escala de valores, aumenta, sin embargo, la actividad sexual a temprana edad, lo cual se ve reflejado en el mayor número de infecciones de transmisión sexual, que conforman un grupo de alto riesgo.

Dando respuesta a las políticas nacionales del Ministerio de Protección Social y de Educación, los colegios tienen cátedras orientadas a la educación sexual; de igual manera, las instituciones de salud lideran programas de educación sexual atendiendo a la política de salud sexual y reproductiva. También muchas instituciones de educación no formal lideran actividades de educación en salud. Sin embargo, los estudios epidemiológicos muestran un aumento en la frecuencia de presentación de ITS en adolescentes y jóvenes.

Datos de Profamilia señalan que en la población colombiana las ITS más comunes son: VIH/SIDA, sífilis, gonorrea, infección por clamidia, linfogranuloma venéreo, chancro blando, condilomas e infección por el VPH, herpes genital y pediculosis. Dice Vinasco Sarely (2006): "Desde la antigüedad hasta los comienzos de los años 70 las enfermedades transmitidas por la actividad sexual se llamaron las Enfermedades Venéreas. A finales de los años 70 se le denominaron enfermedades de transmisión sexual según el enfoque de salud pública". Desde 1998, la Organización Mundial de la Salud (OMS) usa el término de Infecciones de Transmisión Sexual (ITS).

Las ITS afectan a las personas en los países tanto en desarrollo como industrializados. Las personas entre los 20 y 24 años tienen el mayor riesgo de infección. Las ITS tienen

repercusiones importantes en la salud reproductiva y se ha demostrado que incrementan el riesgo de la infección por el VIH. Esto es particularmente grave, ya que en muchos casos las ITS se presentan en forma asintomática en ambos sexos, en particular en las mujeres:

- De los cinco millones de casos nuevos de VIH al año, más de tres cuartas partes son por transmisión sexual.
- Una ITS que no se diagnostica ni recibe tratamiento adecuado puede acrecentar diez veces el riesgo de contraer VIH.
- Las mujeres corren más riesgo de infectarse que los hombres.
- Un 70% de las mujeres que padecen una ITS no presentan síntomas.

Según Gilberto Álvarez Uribe (2008), director de Salud Pública del Ministerio de la Protección Social, ha mejorado la notificación por vigilancia estrecha, en el caso de la sífilis congénita, gracias a que el gobierno se ha propuesto por política oficial bajar la frecuencia de presentación de esta enfermedad. No obstante, con otras patologías se ha notado una regresión, como la blenorragia o gonorrea y las tricomonas, dado que la población consulta directamente al farmacéutico y no va al médico; por consiguiente, los datos de prevalencia están muy ocultos.

En términos generales, se han realizado más campañas, se han divulgado más los derechos en salud sexual y reproductiva, se hace mucho más énfasis en promoción y prevención, pero sigue siendo un problema de salud pública la morbilidad de las ITS en Colombia. Por el momento, el gobierno no ha pensado incluir dentro del Plan de Inmunizaciones la vacuna contra el VPH, por cuanto no se han efectuado los estudios costo-beneficio.

Los seres humanos convivimos con millones de microorganismos que están presentes en casi todo lo que vemos, olemos, tocamos y hasta

comemos. Por esta razón, el cuerpo humano no es indiferente para estos seres a quienes les gusta habitar principalmente en algunos fluidos corporales. Muchos de estos resultan inofensivos para las personas, pero otros logran afectar nuestra salud produciendo enfermedades, entre ellas las de transmisión sexual. En una relación sexual sin protección se produce un intercambio de fluidos corporales y, por lo tanto, se intercambian los microorganismos, bacterias, hongos o virus que ambos puedan tener. De esta forma se pueden transmitir las diferentes enfermedades, pero hay que tener en cuenta que ésta no es la única vía de contagio.

Las ITS pueden afectar a cualquier persona sexualmente activa. Aunque muchas de ellas se curan con antibióticos y agentes quimioterapéuticos desde hace más de 40 años, sin embargo, continúan siendo un problema de salud pública en el mundo. Así lo indican el Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA (ONUSIDA) / OMS, en el estudio Enfermedades de transmisión sexual: políticas y principios de prevención y asistencia. Según este informe, mientras que en la mayoría de los países industrializados se ha logrado un equilibrio con tasas de infección bajas, en muchas naciones en desarrollo se presentan niveles de enfermedad sumamente endémicos. Por supuesto, Colombia dentro de este contexto no es la excepción; según informes de ONUSIDA, actualmente hay una cierta prevalencia de algunas ITS entre la población, tales como: la gonorrea, la sífilis gestacional, la clamidia y la tricomoniasis, que vienen afectando a los colombianos de una forma considerable.

Esta preocupación fue ratificada por el asesor científico de Profamilia, Juan Carlos Vargas, quien además llamó la atención de otra patología que ha tomado auge entre la población: como es el Virus del Papiloma Humano (VPH), de una infectabilidad cercana al

80%, con un factor adicional como lo es el que algunas de las derivaciones de este virus pueden llegar a producir cáncer de cuello uterino.

Según Holmes et al. (1999), del Centro para el control y prevención de enfermedades, la transmisión de una ITS no puede prevenirse con lavarse los genitales, orinar o darse una ducha vaginal después de la relación sexual. Cualquier secreción, úlcera o irritación anormal, en particular en el área de la ingle, debe considerarse como una señal para dejar de tener relaciones sexuales.

El presidente de la Unión Colombiana Contra Enfermedades de Transmisión Sexual, Guido Chaves Montagno, al referirse sobre cómo está Colombia con respecto a las ITS, dijo que la situación es preocupante. Agregó que la mayoría de las ITS se han aumentado en el país y solamente la sífilis congénita ha disminuido. Ante este panorama, recomienda a todos los colombianos que tengamos mayor autoestima y cero promiscuidad. Además, enfatizó que se debe consultar al médico sobre este tipo de enfermedades, cuando cambien aspectos en la piel o haya manifestaciones anormales en órganos genitales, o cuando se tenga sospecha de que se ha contraído una infección.

2. Metodología

Unidad de análisis

Los discursos expresados por los adolescentes y los jóvenes de Manizales en torno al significado que tiene para ellos la educación en salud como estrategia para la promoción de ésta y la prevención de la enfermedad.

Unidad de trabajo

Los adolescentes y jóvenes de Manizales diagnosticados con infecciones de transmisión sexual, en el rango de edades entre 12 y 20 años, de ambos sexos, sin importar su nivel de escolaridad ni estrato socioeconómico. La condición para ser un informante clave fue que hubiesen sido portadores antes o durante el estudio de una ITS.

Procedimiento, técnicas e instrumentos

Estudio de enfoque cualitativo en el que se realizaron 25 entrevistas semiestructuradas a informantes clave; las entrevistas se transcribieron a texto, a través de un proceso de codificación manual orientado a una precategorización sustentada desde conceptos de fuentes secundarias. Se hizo un trabajo de triangulación entre las informaciones que se obtuvieron a través de las entrevistas, el acervo teórico y la mirada de los investigadores.

Posteriormente, se conformaron tres grupos focales y tres grupos de discusión. A un grupo focal y a un grupo de discusión asistieron sólo adolescentes hombres, a otro grupo focal y de discusión asistieron sólo adolescentes mujeres, y en el restante grupo focal y de discusión se combinaron igual número de participantes masculinos y femeninos. Cada grupo focal y de discusión tuvo 14 participantes, una duración de 25 minutos y su realización se llevó a cabo con base en dos cuestionarios de cinco preguntas extraídas del trabajo analítico de precategorización de las categorías iniciales.

Las informaciones de los grupos focales y los grupos de discusión fueron grabadas, las voces fueron transcritas en un texto escrito para hacer la codificación y el análisis; a continuación, se hizo un trabajo de precategorización de categorías, las cuales se confrontaron con las categorías preconfiguradas como resultado de las entrevistas semiestructuradas; luego, se hizo el trabajo de reconfiguración de las categorías

definitivas realizando una triangulación entre las categorías preconfiguradas de las entrevistas semiestructuradas y las categorías preconfiguradas producto de los grupos focales y los grupos de discusión con la teoría y el análisis de las investigadoras; finalmente, se dejaron estructuradas cuatro categorías, que son las que se presentan en este trabajo, y a las que se les hizo el trabajo hermenéutico en la búsqueda del significado que tiene la educación en salud como estrategia para la promoción de ésta y la prevención de la enfermedad para los adolescentes y jóvenes de Manizales.

2. Resultados

Dentro de la caracterización de los programas de educación para la salud se encontró que en las EPS de la ciudad de Manizales no hay programas específicos sobre la promoción de hábitos saludables y prevención de las ITS para los adolescentes. Sin embargo, se encontró que hay una política de salud sexual y reproductiva (Ministerio de la Protección Social, 2003) del Plan de Atención Básico (PAB), al cual pertenece el programa de planificación familiar para todas las personas, incluidos los adolescentes; dentro de éste se desarrollan temas como prevención de embarazo y prevención de ITS. Además, cuando se encuentra un diagnóstico de ITS se remite inmediatamente al médico.

Otro de los programas que implementan las IPS y Profamilia es el manejo de derechos sexuales y reproductivos (Londoño, 2005), temas de gran interés para los adolescentes porque enfatizan en la prevención de las ITS. La cobertura que tienen los adolescentes con estos programas es muy reducida por varios factores, tales como:

- En especial los adolescentes sienten pena y miedo de ser señalados por asistir a estos programas educativos.
- Los horarios que brindan las instituciones

para que asistan los adolescentes no es el apropiado, ya que generalmente se cruzan con los horarios escolares.

- Se realizan en horas del día en las cuales a los adolescentes les da pereza asistir.
- A las instituciones que ofrecen estos programas les hace falta mayor divulgación, ya que en muchas ocasiones los adolescentes no se enteran de los programas de promoción y prevención de las EPS e IPS que son de interés para ellos.

En cuanto a la identificación de los programas de educación para la salud a los cuales han tenido acceso los adolescentes, se deduce que por las razones enunciadas anteriormente los adolescentes no asisten y, por ende, los programas no dan resultado. Sin embargo, mediante el PAB ellos pueden asistir a consultas de planificación familiar, en las cuales se les brinda educación a los asistentes sobre prevención de embarazo y prevención de ITS.

También algunos de los adolescentes entrevistados dan a conocer que ellos han recibido estos programas en las brigadas de salud que se hacen en algunas partes de la ciudad, donde les dan educación acerca de estos temas e incluso les hacen consultas médicas; sin embargo, los adolescentes aducen que el acceso que han tenido en ocasiones es mínimo, ya que hay poca divulgación de los programas de las entidades de salud.

A la pregunta: ¿qué sabe sobre el cuidado de sí mismo?, los adolescentes respondieron:

- “Protegerme de lo que me puede hacer daño”.
- “Querermé, cuidarme y hacerme respetar”.
- “Respetarse, quererse y además refleja la personalidad del individuo”.
- “El autocuidado refleja la autoestima o el cariño propio, las normas aprendidas en la familia y un proceso comportamental”.
- “Tener una buena alimentación, tener una buena higiene para ser una persona sana”.

Actualmente, los adolescentes catalogan el autocuidado como una necesidad que es indispensable para la vida, además de lograr que cada persona propicie su desarrollo integral, emocional, físico, estético e intelectual.

Al interrogante: ¿qué hace para cuidarse a sí mismo?, refieren:

- “Cuidarse en la alimentación, tener buenos hábitos, tener buena higiene”.
- “Hacer deporte, mantenerme bien aseado, cepillarme los dientes”.
- “No maltratarme, ir al médico, mantenerme bien presentada”.
- “Limpieza interna y externa del cuerpo y de la mente”.

Para los adolescentes el cuidarse a sí mismo está relacionado con la belleza exterior, y no están teniendo una adecuada conciencia sobre lo que realmente es la salud y cuidar de ésta; para ellos sólo tiene importancia el mantenerse bonito sin importar los problemas, enfermedades o infecciones que su organismo presente.

3. Discusión

A partir de las respuestas de los adolescentes diagnosticados con ITS en la entrevista semiestructurada, en relación con el nivel de registro conceptual, sentido, significado y apropiación de los mensajes recibidos sobre la prevención de ITS, surgen las siguientes categorías:

Salud Familiar

La salud familiar no es un estado, sino un proceso continuo, se construye a diario, en la propia dinámica interna que establecen los

miembros, en la toma de decisiones, en el enfrentamiento ante cada nueva situación, en la forma en que se educa y socializa a los miembros (Londoño, 2005).

Para los adolescentes es muy importante que cuando se aborden temas como la prevención de ITS estén presentes los padres, para posteriormente no sentirse cohibidos y tenerlos como interlocutores válidos y confiables.

El doctor Efrén Martínez, director de la Fundación Colectivo Aquí y ahora (2009), destaca a la familia como eje fundamental para la atención de las conductas adictivas y para que los jóvenes tengan una vida con sentido, llena de objetivos e ilusiones que les impida caer en tales conductas.

Educación domiciliaria

Dado que a las personas de bajos recursos les da dificultad acudir al puesto de salud a recibir información por diferentes obligaciones en el hogar o laborales, y que en ocasiones les da pereza asistir a los diferentes programas educativos, manifiestan su preferencia hacia la presencia de los profesionales en salud en sus casas para hablar sobre diferentes temas que les brinden educación en salud, así como que le realicen chequeos médicos a toda la familia. Así, ellos se sienten con mayor confianza y seguridad. Estas acciones en salud tienen mayor grado de apropiación y de recordación por la comunidad.

Presentación personal

La mayoría de los adolescentes coincidieron en que lo más importante de la salud para ellos es tener una buena y adecuada presentación personal; estar limpios y bien arreglados previene algunas enfermedades, o si las tienen, no los van a señalar como algunos creen que lo hacen con ellos.

La realidad es una percepción, y por lo tanto, puede distorsionarse de múltiples maneras. Si tomamos en particular el modo en que los preadolescentes y adolescentes se perciben a sí mismos (estamos hablando de su imagen corporal), nos encontraremos con que están sometidos a la presión constante de los medios, la publicidad y las revistas de moda, en donde los modelos son extraordinariamente bellas y delgadas; y para la juventud, belleza y delgadez están socialmente asociadas con el éxito y la felicidad.

Actividad física

Los jóvenes consideran que tener el cuerpo perfecto es signo de una buena salud; sin embargo, esto no indica un excelente estado de salud y que se es inmune a una ITS. Para otro grupo de adolescentes, hacer ejercicio constante y tener una adecuada alimentación conlleva a un buen estado de salud.

4. Conclusiones

En consecuencia, los programas de educación para la salud diseñados para los adolescentes deben tener una mayor divulgación a través de las EPS; esta divulgación también se puede hacer en emisoras radiales de sintonía para este grupo, ya que muchos de los adolescentes no conocen los programas a los que pueden tener acceso. Además, hay que implementar horarios que coincidan con los tiempos en los cuales los adolescentes tengan disponibilidad, así como nuevos programas de asistencia clínica a los que pueden acudir los adolescentes afectados por una ITS. Para ellos es muy importante contar con los padres como interlocutores válidos y confiables en temas de salud; así, la educación familiar en salud tendrá mayor grado de apropiación y de recordación.

Bibliografía

- Álvarez, G. (2008, mayo). Salud Colombia. [Reportaje 80 edición]. Ministerio de la Protección Social.
- Chaves, G. Infectología. Unión Colombiana contra Enfermedades de Transmisión Sexual.
- Hidalgo, C. & Carrasco, E. (1999). Salud familiar: Un modelo de atención integral en la atención primaria. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Holmes, K. et al. (eds). (1999). Enfermedades de Trasmisión Sexual. 3 ed. New York: McGraw-Hill.
- Londoño, M. D. (2005). De derechos, amor y sexualidad: "Derechos sexuales y reproductivos: los más humanos de todos los derechos". Red de Gestores Sociales, Boletín No. 20.
- Martínez, E. (2009). Acción y Elección. Logoterapia de grupo y una visión de las drogodependencias. Bogotá: Fundación Colectivo Aquí y Ahora.
- Ministerio de la Protección Social, Colombia. (2003). Política Nacional de Salud Sexual y Reproductiva.
- Organización Mundial de la Salud - OMS. (1998). Infecciones de Transmisión sexual ITS VIH/SIDA. Características generales.
- Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/SIDA (ONUSIDA) / OMS. (2006). Enfermedades de transmisión sexual: políticas y principios de prevención y asistencia. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/1997/ONUSIDA_OMS_97.6_spa.pdf
- Vargas, J. (2007). La mejor Estrategia es la prevención: Sólo el 48% de las mujeres cumple esquema de citología. En: elespectador.com.
- Vinasco, Sarelly. (2006). Detención y manejo de las infecciones de transmisión Sexual.
- Secretaría de Salud Departamental del Meta. Disponible en: <http://www.saludmeta.gov.co/website/saludmeta/index.php?id=38>

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010

Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010



Artículos
Cortos

Reporte
de Caso

Revisión
de Tema



Pensar y ver de otro modo: el manejo de la incertidumbre

Think and observe in a different way: the handling of uncertainty

Emilio Roger Ciurana¹

*“El ignorante no espera de sí mismo su bien y su mal, sino de los otros.
El filósofo tan solo espera bien y mal de sí mismo.”*

Epicteto

¹Licenciado en Filosofía; Ph.D. en Filosofía; Docente Investigador de la Facultad de Filosofía y Letras; de la Universidad de Valladolid, España.
eroger_ciurana@yahoo.es

Resumen

Texto vital en cuanto miradas del sujeto soberano, que decide, incide y suscita la mirada compleja, que deviene en lógicas y racionalidades emergentes para comprender los asuntos de los tiempos de hoy.

La mirada, en cuanto plural y diversa, convoca rupturas, tránsitos e implicancias que trascienden el plano de la mirada simple, unidimensional, incídica, enclaustrada, a la mirada que convoca el pensar de forma abierta, el pensar contra la unidimensionalidad inmutable y la innovación del pensar frente a los absolutismos.

Formas emergentes en el mirar/comprender requieren pensar de forma compleja como disposición mental, bien organizada, en unidad de conocimiento, no tanto comunidad totalizadora ni total, sino como unidad plural y transdisciplinar.

Rasgos emergentes del pensar y ver de otro modo: el manejo de la incertidumbre, tal y como se ha intitulado el presente texto.

Palabras clave: mirada compleja, sujeto soberano, racionalidades emergentes, multidimensionalidad, dialogicidad, transdisciplinaridad.

Abstract:

It is a vital text in regard to think about the sovereign subject, who decides, influences and arouses the complex view that becomes into an emergent rational and logic to understand the matters at the present time.

The view, plural and diverse, convokes ruptures, transits and commitment that transcend the level of the simple view, unidimensional that affect and is enclosed, to the view that convokes to think in an open way, to think against the immutable unidimensionality and the innovation of thinking about the absolutisms.

Emergent ways in the view/understanding require thinking in a complex manner as mental disposition, well-organized, in unit of knowledge, not only the totalizing community, but also as a plural and transdisciplinary unit.

Emergent characteristics of thinking and observing in a different way: the handling of uncertainty, just as we have entitled the current text.

Key words: complex view, sovereign subject, emergent relationships, multidimensionality, dialogism, transdisciplinarity.

1. Introducción

En marzo de 2008 la Universidad Católica de Manizales publicó un breve libro firmado por el autor del presente artículo, se trataba de una *Introducción a la Filosofía de las Ciencias Sociales*. Pretendía introducir al lector en una visión de estas ciencias desde la órbita de un pensar complejo. Era y sigue siendo un texto pensado para la docencia y, por lo tanto, busca la mayor claridad que pudiera alcanzar, pues hablar de “complejidad” no es invocar la complicación ni es ausencia de explicación/comprensión lo más aclaratoria y simple posible. Una cosa es la simplicidad expresiva (muy recomendable) y otra cosa es la simplificación reduccionista, la racionalización descontextualizada: la fragmentación absoluta.

Creo que lamentablemente vivimos una época en la que el pensamiento no está a la altura de las circunstancias, porque de lo contrario quizás nos daríamos cuenta de que muchos problemas no lo serían tanto o podrían encontrar vías más adecuadas de solución si los pensásemos bien, esto es, del modo más pertinente posible. Los rasgos empíricos que nos muestran hoy en el planeta las relaciones socio-culturales, interculturales, políticas, económicas, etc., creo que muestran de forma bastante clara que es necesario aprender a pensar y ver de modo poliscópico y multidimensional realidades vistas y pensadas desde modos unidimensionalizantes y descontextualizados, porque esto último limita muchísimo nuestra posibilidad de inteligibilidad y de comprensión. No comprender y al mismo tiempo no intentar comprender nos encierra cada vez más en el pequeño círculo cerrado de lo seguro y lo acogedor. Cierto es que pensar hoy en términos de círculos cerrados un mundo abierto es la mejor manera de vivir instalados en el miedo a lo otro, en el miedo a la novedad, en el miedo a lo incierto y a la creación de nuevos sentidos. En síntesis, un vivir muy limitado y empobrecido.

Lo que más daño hace hoy al ser humano es el dogmatismo y los fanatismos que surgen de un modo de pensar totalitario, que frente a la incapacidad de lograr verdades absolutas y recetas de vida perfectas, y frente a la imposibilidad de reducir la realidad a un determinado canon de normalidad, prefiere clausurarse sobre sí mismo, y al no ver más que **lo que la ideología le permite ver**, acaba confundiendo sus demencias con la realidad. El pensamiento totalitario es imprudente e impertinente porque no sabe vivir en la incertidumbre, no sabe respetar la diversidad, trata de uniformizarlo todo, no accede a un pensar de modo dialógico. Es por eso que al no ser capaz de convivir con la diversidad (porque la diversidad es dialógica: produce y surge de concurrencias, complementariedades y antagonismos) es tan prejuicioso. Y una de las cosas que más necesitamos hoy es detener y poner a raya muchos prejuicios y opiniones no contrastadas. En ese sentido, en este texto deseo desarrollar algunas reflexiones sobre el pensar complejo que estaban latentes, a veces sobreentendidas, en el libro citado hace un momento. Espero que sean útiles a los lectores interesados por la “complejidad”.

No existe una definición cerrada de lo que es la “complejidad” y eso es interesante porque nos permite desarrollar constantemente el pensamiento por la(s) vía(s) de la complejidad sin que ese pensar se anquilese, se convierta en moda y acabe siendo algo estéril. Esto último es un peligro tremendo cuando se usan las palabras sin contenido y sin pensar lo que significan.

2. Una ética del pensar complejo

Lo que yo entiendo por “complejidad” es lo siguiente: de entrada prefiero decir **“pensamiento complejo”** que “complejidad”. **Pensamiento complejo como estrategia o estrategias, como forma de mirar/percibir,**

como actitud ante el mundo, en el mundo, con el mundo. Es decir: una ética. En ese sentido, la mejor forma de actuar de un modo pertinente es hacer una lectura interesante (lo más pertinente y adecuada posible) del contexto donde se ejecutan las acciones del sujeto. Ser lo menos reduccionistas posibles. Por lo tanto, se trata no sólo de mirar, sino de **saber mirar**, y esto nos conduce a la interrogación sobre nuestra mirada y nuestra forma de percibir, porque cuando miramos usamos códigos epistemológicos. Dicho de otro modo, cuando miramos el mundo, al igual que cuando hablamos, no sólo usamos reglas gramaticales, usamos reglas y códigos epistemológicos inconscientes que hemos hecho nuestros por medio de la educación recibida. Se trata de reglas y códigos epistemológicos que nos hacen ver, percibir y actuar de un modo determinado, que nos proporcionan “evidencias” y “verdades” que se convierten en nuestro **canon de normalidad**. Reglas epistemológicas, también las podemos llamar códigos paradigmáticos, **que no pensamos ni solemos someter a reflexión** y que, como he dicho hace un momento, nos hacen evidente aquello que puede que no lo sea tanto si lo sometemos a revisión, esto es, cuando hacemos uso de la autocritica y de la auto-revisión mental.

El gran rechazo de lo otro (diverso, no igual) que se vive hoy en día paradójicamente en un mundo en el que si algo se nos muestra con luz diáfana es la diversidad; la forma ontologizante y esencialista de entender la identidad y, al mismo tiempo, la multiculturalidad²; la relación con el otro (cercano o lejano); la pretensión de volver absolutos los valores antes que dialogarlos/dialogizarlos; la reducción de lo político a la pretensión del neoliberalismo de secuestrar la política y ponerla al servicio de un

capitalismo sin regulaciones (con el consiguiente declive de la democracia que ello comporta); la cuestión del desarrollo; la baja comprensión de lo que significa vivir en democracia, etc. Todo ello son **muestras de códigos mentales reduccionistas** y de ideologías fundamentalistas, de **racionalizaciones** del mundo que pretenden pasar por evidencias y no son, la mayoría de las veces, más que **creaciones ideológicas** (muchas veces interesadas) que obedecen a un fondo de pensamiento oculto (un Discurso Interpretativo Dominante, como dice Touraine) que nos hace ver la realidad de un modo unilineal y con un color homogéneo.

Somos víctimas de modos de pensamiento simplificadores, reduccionistas y racionalizadores, víctimas de construcciones de la realidad, inducidas por algunos intelectuales mediáticos a los que a veces se les da demasiada importancia, por medios de comunicación potentes, etc., construcciones de la realidad que bien miradas a veces son muy poco “objetivas”. No comprendemos que el pensamiento y el asumir la incertidumbre son inseparables, **no porque todo lo que conocemos sea incierto, sino porque el conocimiento humano es incompleto**, no tiene término y siempre existe la posibilidad del error. Cierto es que la imagen de un observador limpio de limitaciones epistémicas³ es aún muy determinante en nuestro modo de ver y de actuar. Pensamos en términos de sólidos, buscamos certezas absolutas, certezas que difícilmente nos puede aportar la realidad más allá de situaciones triviales, lo que, por otro lado, produce muchísima frustración y desasosiego espiritual.⁴

²Muchos piensan aún la multiculturalidad como una pluralidad de culturas cerradas y difíciles de penetrar y comprender. Aún es difícil para muchos acceder a la posibilidad de una comunicación inter-cultural lo más rica posible. Tanto más difícil cuanto los cánones de normalidad culturales son instalados educativamente en los individuos de un modo que los hace ineptos y arrogantes culturalmente.

³Pienso en el famoso demonio ideado por Laplace como imagen del observador ideal, o también en el Dios newtoniano, metáfora del observador del mundo desde un lugar inviolado y absoluto sin ninguna limitación epistémica. Es el ideal del determinismo que recubre el mundo mental de la llamada “ciencia clásica”: ciencia del orden y de la negación del tiempo irreversible. (MEN, 2002).

⁴No me resisto a citar la sabiduría clásica. Decía Séneca que un buen remedio contra la frustración es darnos cuenta de que a veces esperamos más de lo que deberíamos esperar: “menos tengo de lo que esperé, pero tal vez esperé más de lo que debí.” O como decía Epicteto, los hombres nos sentimos perturbados no tanto por las cosas cuanto por las opiniones que tenemos de las cosas. Otra forma de señalar nuestra forma de mirar y pensar como elemento básico para un bien estar en el mundo.

El pensamiento dogmático y racionalizador en su búsqueda de seguridad, en su rechazo de lo caótico trata de conjurar la ansiedad que produce la incertidumbre y nos oculta lo fundamental: **la incertidumbre del mundo está siempre presente**, el problema es que no sabemos ni manejarla ni convivir con ella. No sabemos abrirnos dialógicamente a la enormidad del mundo. Nos faltan herramientas intelectuales para poder convivir con lo diverso y crear espacios de convivencia asumiendo el “caos” (ausencia de significados evidentes), es decir, la posibilidad de que nuestros significados más asentados puedan ser cuestionados.

Psicológicamente es más fácil convivir con las ideas que uno tiene o que a uno le tienen, porque le proporcionan orden y estabilidad, esto es, solidez y seguridad. El miedo a lo otro es el miedo a hacer convivir nuestras ideas con las de los demás. Los demás pueden ser caóticos e imprevisibles para uno. Es el momento entonces de distinguir entre la apertura de la razón y la clausura dogmática, esto es, el secuestro de la razón por la forma reduccionista, cerrada y no evolutiva de mirar nuestra relación con el mundo. **Pensar de forma abierta** es tratar de explicar/comprender el mundo con la conciencia de que toda explicación y comprensión puede ser corregida por la experiencia, por nuevas informaciones, datos, etc. **Es pensar contra la unidimensionalización inmutable**. Es vivir la fluidez frente al encorsetamiento del mundo bajo la idea dominante y el orden impuesto como si se tratase de algo evidente.

3. Convoca la innovación en el pensar

No hay mejor espejo para uno mismo que mirarse en el otro y dejarse decir. Frente a las pretensiones de tener la verdad, el otro nos sirve de espejo reflectante y también deformante. Sobre todo deformante de nuestro canon de

normalidad, lo que explica muy bien muchas reacciones contra lo otro-extraño, no capturable ni reducible a nuestras coordenadas mentales. Lamentablemente frente al espejo del otro optamos muchísimas veces por la clausura racionalizante en lugar de la apertura cognitiva, dialogante, auto-correctora. Esta opción es la que conocemos como “fundamentalismo”. En resumidas cuentas: la racionalización del mundo es hija de la incapacidad de abrir nuestras mentes y poner en cuestión nuestras creencias y nuestras más arraigadas verdades. Es la negación de la filosofía porque **la filosofía es actitud de cuestionamiento de lo instituido**, en nombre de la capacidad de auto-institución racional y crítica. Ni la filosofía ni la democracia, como decía Castoriadis, habrían sido posibles sin la puesta en duda de las instituciones establecidas, sin la puesta en duda de los ídolos de la tribu, de muchas representaciones admitidas colectivamente. Duda, crítica y construcción/deconstrucción: **innovación en el pensar** frente a los absolutismos y las imposiciones no contrastadas. **Búsqueda de comprensión en lugar de querer tener razón a toda costa**. Apertura mental, única forma de **posibilitar** la eliminación de la ignorancia. Sin apertura no existe posibilidad de eliminar el error y algo que deberíamos tener siempre en cuenta es que, como afirma Morin, uno de los grandes errores que cometemos los humanos es **el error de subestimar el error**.

Otro gran error que cometemos es el de devaluar palabras como “incertidumbre”, “indeterminación”, “desorden”. No vemos más que su negatividad y su carácter desesperante. Por el contrario, si fuésemos capaces de ver la positividad de estas palabras, incluyendo la positividad de la palabra “error”, nos daríamos cuenta de que allí donde todo está determinado no hay lugar para construir futuro. **Podemos esperar y aspirar a cambiar y construir nuevos sentidos porque existe la incertidumbre y la posibilidad de jugar y apostar por actitudes**

nuevas en un mundo que no está determinado de antemano. Apostar, sin duda, con la conciencia del riesgo y de la posibilidad del cambio no pre-determinado, y por lo tanto, incierto.

Es con la esperanza que el trabajo de la creatividad puede mostrar su capacidad: ser creativo es ser un sujeto con capacidad de creación estratégica y autónoma, allí donde la incertidumbre muestra sus encrucijadas.

4. Ver y pensar sin miedo

Ver y pensar sin miedo implica que sepamos cuestionar aquello que nos llega determinado, aquello que se nos impone y que interiorizamos como no modificable, aquello que se nos impone como única alternativa. Sin duda vivimos hoy muchas imposiciones sociales, culturales, políticas y epistemológicas. En ese sentido, creo que la capacidad de romper con el lenguaje de la “verdad” y de la “certeza” que usan los diferentes tipos de poder para llevarnos al inmovilismo y la delegación de nuestra capacidad de decisión, está en nuestra autonomía de pensar, en nuestra capacidad de libertad subjetiva, en nuestra posibilidad de hacer un buen uso de un pensar complejo. No olvidemos que el mayor poder que se puede ejercer sobre el ser humano y sobre la colectividad humana es aquel poder que al capturar nuestra mente hace de ella una mente cautiva.

Pensar de forma compleja nuestro parecer es una **disposición mental** y una forma de abordar la realidad. Creo que cuando hablamos de “complejidad” no debemos confundir epistemología y ontología. Cuando hablamos de la realidad lo mejor que podemos decir de ella es que la realidad “es”. La realidad no es ni simple ni es compleja. La complejidad no es una cualidad que tienen los objetos, **es una cualidad que les atribuimos a través de nuestra forma de mirarlos**. Se trata de una cuestión de percepción

y sabemos que toda percepción es una construcción que efectuamos a partir de la elección entre la infinitud de propiedades del mundo objetivo. Una elección que se efectúa desde esquemas y códigos paradigmáticos. Es decir: nuestra mirada y nuestra percepción del mundo es una mezcla de realidad y de estructura mental. Por eso es tan importante estructurar bien nuestra cabeza. Pensar bien. Como dice Edgar Morin siguiendo a Montaigne, mejor una cabeza **bien organizada** que una cabeza llena de datos. De ahí la razón de que la enseñanza debe ser más una ayuda a la construcción de conocimiento que un apilar datos en la mente del alumno. La enseñanza, si desea facilitar la posibilidad de aptitudes abiertas, debe facilitar modos intelectuales para que el sujeto aprenda a dialogar con el otro por medio de una aproximación cognitiva del otro, lo cual queda muy lejos de los modelos educativos uniformizadores⁵. Los marcos sociales de referencia son evolutivos. En cambio, educar con modelos uniformizantes y estáticos es partir del error de considerar el medio social como algo invariante.

Pensar y mirar de forma compleja es una perspectiva que tiene un interés fundamental en el campo de las humanidades y en nuestras relaciones humanas. Como dice Ardoino, la perspectiva compleja es un modo interesante de trabajar, de investigar, allí donde lo multirreferencial como pluralidad de perspectivas y de puntos de vista es base de abordaje de los fenómenos. Por ello mismo es tan necesario el abordaje transdisciplinario de las realidades humanas, sobre todo allí donde los modos cartesianos de pensar y de ver agotan sus posibilidades. Allí donde *la descomposición analítica lo fragmenta todo y no muestra ninguna figura, ninguna organización*.

⁵Cfr. Roger Ciurana & Regalado Lobo (2008: 14-21).

¿Qué validez, por lo tanto, nos aporta la mirada compleja? La validez nos la muestra la pertinencia o la impertinencia de los abordajes complejos por comparación con los abordajes reduccionistas en nuestro negocio y gestión de la realidad. Creo que hemos llegado a una situación planetaria en la que la comprensión de las relaciones humanas ya no es cuestión de cirugías fragmentadoras, ni de conceptos tan abstractos (descontextualizados), que dando la impresión de ser favorecedores de imágenes explicativas totales, nos llevan, más bien, al engaño de nuestra mirada. Comprender el mundo requiere de acciones mentales analítico/sintéticas, acciones que relacionen de un modo siempre dinámico, co-productor y recursivo lo local y lo global, el todo y las partes, el texto y el contexto.

Sin duda que no podemos devaluar las bondades del análisis ni de la lógica conjuntista-identitaria (aristotélica), pero en cambio sí necesitamos de un pensar teniendo sentido de la dialógica (sabiendo abordar las complementariedades, las exclusiones, los enfrentamientos, en un mismo espacio/tiempo) y de la multirreferencialidad muchísimas veces irreductible aunque **articulable**. En síntesis: pensar de modo organizacional más allá de los reduccionismos holistas y analíticos. Ambos reduccionismos tienen peligros evidentes: el análisis por sí solo puede fragmentarlo todo e impedirnos ver la figura global (no total), y no menos cierto es que situarnos sólo en el nivel de la totalidad nos deposita en las grandes uniformizaciones que nos impiden ver las particularidades.

5. Conclusiones

Sabemos que el conocimiento humano no puede ser completo ni encerrarse en sistemas cerrados. Tampoco es necesario aspirar a ello, mejor dicho, es contraproducente. Sabemos

que complicar y complejizar no son lo mismo: la complicación se puede simplificar, la complejización no. Es decir: pensar de forma compleja es articular niveles y relaciones, es intentar producir conocimiento multidimensional/multirreferencial. Es romper con la imagen de un conocimiento perfecto. Se trata de crear una disposición mental que nos permita un diálogo con lo real que sea lo menos mutilante posible. Más allá de las desmesuras de los pensamientos totalizantes, se trata de construir nuevos sentidos relacionando y articulando.⁶ La llamada **“unidad del conocimiento”** no puede ser una unidad totalizadora ni total, sólo puede ser una **unidad plural y transdisciplinar**.

Innovar hoy implica innovar en nuestra manera de pensar y buscar modos de pensar que permitan nuevas articulaciones, de las que surgirán nuevas figuras, cosas nuevas. Implica asentar la educación en marcos más amplios que salgan de las dicotomías y de las parcelaciones cerradas y disyuntoras. Implica saber poner el saber en ciclo, en circulación co-productora, ir a los conocimientos cruciales y a los puntos estratégicos. Innovar implica transgredir fronteras y saber articular. Nos hace falta una concepción poética de la educación: distinguir y relacionar, favorecer la capacidad de contextualizar sin perder de vista lo global. Todo ello nos puede llevar a acciones más pertinentes.

Toda innovación necesita partir de una concepción del medio como algo evolutivo y no estático. Por ello mismo, todo “programa” educativo necesita del acompañamiento de estrategias cambiantes que co-evolucionen con la experiencia. Dicho de otro modo: lo programado sólo sirve allí donde el contexto no varía, y si hoy podemos hablar de métodos, sólo lo es en el sentido de que no podemos separar método y circunstancias. Por lo tanto, más que recetas lo que necesitamos son nuevas miradas,

⁶ Muchas de estas ideas se encuentran desarrolladas en mi libro *Introducción al pensamiento complejo* de Edgar Morin. Editorial Universitaria de la Universidad de Guadalajara / CUNORTE. México, 2007. Ver sobre todo pp. 367 y ss.

nuevas estrategias⁷ que nos sirvan para acompañar lo fluido, lo móvil y, sin duda, lo incierto.

Si es cierto que toda innovación surge de la ruptura del orden establecido, entonces necesitamos aprender a pensar y mirar de otro modo, con la conciencia de que la incertidumbre no se puede encerrar ni apresar en las páginas de ningún manual.

Valladolid, diciembre de 2009

Bibliografía

Morin, É. (2007). Introducción al pensamiento complejo. México: Editorial Universitaria de la Universidad de Guadalajara/CUNORTE.

Morin, É.; Roger Ciurana. E. & Motta, R. (2000). Educar en la era planetaria. UNESCO.

Roger Ciurana. E. (2008). Introducción a la filosofía de las ciencias humanas y sociales. Editorial Universidad Católica de Manizales.

Roger Ciurana. E. & Regalado Lobo, C. (2008). Algunas reflexiones en torno a la comprensión compleja de la educación. En: Revista de Investigaciones UCM, Año 8, No. 11. pp. 14-21.

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010

Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010

⁷Para ver algunas estrategias de pensamiento que nos permitan ver y manejar las nuevas realidades en que se encuentra hoy el ser humano, me remito a mi libro editado por la Universidad Católica de Manizales, "Introducción a la Filosofía de las Ciencias Sociales y Humanas", 2008.



Aprovechamiento biológico de residuos agroindustriales

Biological use of agro-industrial residues

Jorge William Arboleda Valencia¹
Gloría María Restrepo Franco²
Kelly Johana Dussán Medina³

¹Ingeniero Agrónomo; Candidato a Doctor; Docente Investigador de la Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigaciones Biológicas (GIBI), de la Universidad Católica de Manizales. jwarboleda@gmail.com

²Bacterióloga y Laboratorista Clínica; Especialista en Microbiología; Doctoranda en Ciencias Agrarias; Docente Investigadora de la Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigaciones Biológicas (GIBI), de la Universidad Católica de Manizales. grestrepo@ucm.edu.co

³Ingeniera Química; Magíster en Ingeniería Química; Docente Investigador de la Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Investigaciones Biológicas (GIBI), de la Universidad Católica de Manizales. kjdm16@gmail.com

Resumen

Debido al aumento en el uso de combustibles fósiles en las últimas décadas y al manejo irracional que el ser humano ha dado a los recursos naturales, se ha incrementado ostensiblemente el deterioro de nuestro planeta, generando problemas cada vez más serios en el ciclo regular de los elementos. Un ejemplo de lo anterior lo constituye el denominado cambio climático, proceso que ha venido afectando la biomasa que actualmente conocemos y a todos los seres vivos por igual. Para la solución del problema se requiere una movilización masiva cuya premisa sea generar alternativas de solución en todos los ámbitos (político, social, científico, ambiental). Por tal razón, el uso de combustibles obtenidos a partir de fuentes renovables como el biodiesel y el etanol ha ganado un particular interés en los últimos tiempos, debido a que reducen significativamente las emisiones de carbono, son más económicos y hacen un uso eficiente de los recursos, generando productos importantes para procesos agroindustriales a partir de los denominados residuos y empleando tecnologías vanguardistas soportadas sobre el conocimiento provisto por la biotecnología. No obstante, son necesarios mayores estudios que permitan evaluar diferentes fuentes de producción alternativa, residuos lignocelulósicos y tecnología enzimática para la producción de combustibles o aprovechamiento biológico de residuos de una forma más eficiente, económica, sustentable y viable.

Palabras clave: bioprocesos, residuos, biotecnología, biocombustibles.

Abstract:

Due to the increase in the use of fossil fuels in previous decades and the irrational administration the human being has given to the natural resources, the damage to our planet has increased ostensibly, producing more and more serious problems in the regular cycle of the elements. The climatic change is an example of this, a process that has been affecting not only the biomass that we currently know, but also all living beings equally. To solve this problem it is needed a massive mobilization, and its premise is to produce solution alternatives in all ambits: political, social, scientific and environmental. For that reason, the use of fuels obtained from renewable sources as biodiesel and ethanol has gained a particular interest because they significantly reduce carbon emissions. Also, they are more economical and they use resources efficiently, generating important products for agro-industrial processes from the residues and using avant-garde technologies supported by the knowledge provided by biotechnology. Nevertheless, more studies are required to promote different alternative production sources, lignocellulosic residues and enzymatic technology for the production of fuels or biological use of residues in a more efficient, economic, sustainable and feasible way.

Key words: bioprocesos, residuos, biotecnología, biofuels.

1. Introducción

Con la demanda mundial de petróleo, nuestros principales recursos fósiles para producir energía, productos químicos y otros materiales no cesan de aumentar. Considerando que el presente recurso fósil no se agota de un día para otro, es evidente que su precio a largo plazo tiene una tendencia al alza. Su escasez y alto precio no sólo afectan drásticamente a las industrias químicas y de la energía en todo el mundo, sino que también existe un impacto enorme en la sociedad en su conjunto (Soetaert & Vandamme, 2006).

Por ende, han surgido inquietudes acerca de nuestro futuro en cuanto al suministro de energía y productos químicos. En primer lugar, esto ha causado una continua búsqueda de fuentes de energía renovables que, en principio, nunca se agotan, como la energía hidráulica, la energía solar, la energía eólica, la energía mareomotriz, la energía geotérmica y la energía a partir de materias primas renovables como la biomasa.

La biomasa se puede definir como "todo material orgánico de origen animal o vegetal, que se produce en los ecosistemas naturales o manipulados (agricultura, acuicultura, silvicultura), todos o no transformados industrialmente". La bioenergía es la energía renovable que proviene de la biomasa, la cual se espera contribuya de manera significativa en el mediano y largo plazo. Según la Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency (IEA)), la bioenergía ofrece el potencial para satisfacer el 50% de las necesidades energéticas de nuestro mundo en el siglo XXI. Lo mismo es válido para la síntesis de productos químicos, materiales y polímeros, también basados principalmente en los recursos fósiles, petróleo, gas y carbón. La industria química se enfrenta con el cambio de utilizar la biomasa antes de lo previsto (Vandamme, 2009).

En contraste con estos recursos fósiles, hasta hace pocos años las materias primas agrícolas tales como trigo, arroz o maíz continuaban con bajos precios (e incluso tendían a la disminución) debido al aumento de los rendimientos agrícolas. Recientemente, ha cambiado de modo radical esta tendencia, dada la competencia entre la biomasa para uso alimentario frente a la biomasa para la producción de productos químicos o de biocarburantes. Esto se convierte en un problema social. Sin embargo, los cambios climáticos, las sequías, los altos precios del petróleo y el cambio a las dietas no-vegetarianas en economías de rápido desarrollo, son las principales causas del aumento en los precios de los alimentos.

Nuevos desarrollos tales como la ingeniería genética de plantas (Van Beilen, 2008)? específicamente de los cultivos energéticos o industriales? y la producción de bioenergía a partir de productos químicos y de residuos agrícolas y agroindustriales pueden aplacar estas tendencias (Morris, 2006; Zhang & Percival, 2008). Ahora, cultivos agrícolas como el maíz, trigo, arroz y otros cereales, caña de azúcar, remolacha, papa, entre otros, son procesados como almidón y azúcares en refinerías, principales sustratos para la industria alimentaria, pero también para la mayoría de procesos de fermentación industrial y para algunos procesos químicos (Dahod, 1999; Kamm & Kamm, 2004). Especialmente, los procesos de fermentación pueden convertir las materias primas agrícolas en una variedad de valiosos productos químicos, incluyendo los biocombustibles como el bioetanol, y también en disolventes orgánicos, como el butanol (Demain, 2000, 2007; Kunz, 2008; Soetaert & Vandamme, 2005, 2009; Wall, Harwood, & Demain, 2008).

Oleaginosas como la soya, colza (canola) y las semillas de la palma de aceite (también los residuos de aceites vegetales y grasas animales) se transforman igualmente en aceites que luego se convierten en los ingredientes alimentarios y óleo-químicos, pero últimamente se han convertido cada vez más en biodiesel (Canakci & Sanli, 2008; Vasudevan & Briggs, 2008)..

Si bien estas tecnologías son más bien nuevas, los residuos agroindustriales o flujos residuales tales como paja, salvado, cáscaras de frutas, hojas de maíz, caña, tortas de aceite, desechos de madera, entre otros, son desechos ricos en materiales lignocelulósicos y están siendo subvalorados, los cuales, a su vez, ocasionan problemas en el medio ambiente (Sarath, et al. 2008; Zhang Percival, 2008). Actualmente, estos residuos son convertidos en biogás de manera eficiente y, además, se utilizan para la producción de calor, vapor o la generación de electricidad. Estos materiales de desecho cada vez más llaman la atención como una materia prima renovable, abundante y económica para la obtención de productos químicos, varios materiales y producción de biocombustibles (Moldes et al., 2002; Sreenath, 2001). Debe ser rápidamente desarrollado el perfeccionamiento en los tratamientos físicos, químicos y biotecnológicos para mejorar y valorizar estos residuos agroindustriales. Además del interés económico que ello supone para la producción de productos de mayor valor agregado (enzimas, proteína unicelular, pigmentos, antibióticos, etc.), la utilización de subproductos agroindustriales tiene incidencia en la preservación de la calidad del medio ambiente, al considerar el desarrollo de tecnologías orientadas hacia una transformación sostenible de los recursos naturales (Dahod, 1999; Mejía, 2007).

2. Antecedentes

Fermentación y Biocatálisis

Los microorganismos (bacterias, hongos, microalgas) son una fuente inagotable de una amplia gama de compuestos químicos. En efecto, un número cada vez mayor de productos químicos, solventes, aditivos alimentarios, enzimas, productos agroquímicos y biofarmacéuticos, se producen sobre la base de la biotecnología microbiana industrial a través de procesos de fermentación o biocatálisis (Demain, 2007; Vandamme, 2007). Todos los procesos microbianos tienen un impacto ambiental positivo (Tabla 1). Estos productos microbianos generalmente son biodegradables y prácticamente todos son producidos a partir de fuentes renovables (agrosustratos), hasta ahora principalmente de almidón y azúcares. De hecho, estos sustratos, que son los ingredientes industriales en procesos de fermentación en todo el mundo, son principalmente derivados de la agricultura y se trabajan en las refinerías de azúcar y almidón. Las prácticas agrícolas, así como la transformación industrial de estos productos, conducen a residuos agro-industriales, que ahora deben ser considerados como sustratos, y no como un desperdicio.

Tabla 1. Propiedades relacionadas con la sostenibilidad de la fermentación y bioconversión.

Productos de agrosustratos renovables y residuos agroindustriales
Condiciones leves de reacción – (Green chemistry)
Biodegradables
Calidad deseada

Agro-sustratos renovables usados como sustratos de fermentaciones industriales.



En todo el mundo, la materia prima para procesos de fermentación se proporciona directa o indirectamente de la agricultura. En efecto, los granos de cereales, tubérculos de plantas, aceites vegetales, residuos de cultivos y productos agroindustriales, o parte de flujos de residuos, son las principales fuentes de nutrientes microbianos.

Con respecto a las fuentes de carbono y nitrógeno, la mayoría son derivadas de plantas, pero determinados nutrientes microbianos son

de origen animal (es decir, peptonas, lactosa, suero de leche) o derivados de levadura (Dahod, 1999) (Tabla 2). Hay una tendencia general a sustituir los nutrientes derivados de estos animales por los derivados de plantas, debido a la amenaza y la transferencia de enfermedades.

Tabla 2. Fuentes típicas de carbono utilizadas en fermentaciones industriales.

Carbohidratos:	
Harina de maíz	Melaza de caña
Almidón (diversas plantas)	Melaza de remolacha
Dextrina	Sacarosa
Jarabes de Glucosa	Licor de desecho de sulfitos
Dextrosas	Madera hidrolizada
Maltosa	Ácidos orgánicos
Sueros	Desechos agroindustriales
Lactosa	
Aceites y alcoholes:	
Aceite de soya, Oleato de Metilo	Glicerol
Aceite de maíz, aceite de algodón, aceite de cacahuete...	Poliol
Aceite de Palma	Hidrocarburos
Aceite de Pescado	Metanol
	Etol

Carbohidratos con sustratos de carbono

Los carbohidratos, en general, sirven para muchas funciones importantes, sobre todo como fuente de carbono y nutrientes para el cultivo a gran escala de los microorganismos

(Tabla 3). Los carbohidratos baratos, tales como la melaza de remolacha y de caña, sacarosa, almidón, fécula o sus hidrolizados y los jarabes de glucosa son casi universalmente utilizados como fuentes de carbono renovables a gran escala en procesos de fermentación. En todo el

mundo el uso total de carbohidratos de la naturaleza como materia prima para procesos de fermentación industrial se han estimado en 4.107 toneladas por año. La melaza se produce a partir de caña o de remolacha, y en realidad este producto es el licor madre separado de la sacarosa cristalizada. El total de azúcar fermentable está en el rango de 50-55% en peso, y es utilizado ampliamente (a menudo como una mezcla) en la fermentación de productos

como levadura, etanol, glutamato monosódico, ácido cítrico, enzimas industriales, y muchos otros. La melaza es también una fuente de nitrógeno, minerales, vitaminas y factores de crecimiento. Variando su composición suele ser un inconveniente, en particular cuando, por ejemplo, se requiere una estandarización, un pre-tratamiento y la adición de nutrientes, dependiendo del proceso de fermentación (Vandamme, 2009).

Tabla 3. Funciones importantes de los carbohidratos.

<p>Común:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dieta de los organismos vivos, incluidos los microorganismos ✓ Fuente de energía ✓ Almacenamiento de compuestos ✓ Biológica "construcción" de material ✓ Sustrato para derivados químicos
<p>Especial:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Moléculas Mensajeras: los receptores, el reconocimiento sitios, interacciones lectina, inmunoestimulantes... ✓ Azúcares inusuales ✓ Intermediarios quirales ✓ Biopolímeros, bioplásticos
<p>Volúmenes:</p> <p>Sacarosa: > 100 x 10⁶ toneladas/año</p> <p>Glucosa: > 10 x 10⁶ toneladas/año</p> <p>Fermentación de carbohidratos como materia prima: 4 x 10⁷ toneladas / año</p>

El almidón, en general, no puede utilizarse en su forma nativa en la medida en que la mayoría de las aplicaciones de fermentación se refiere, ya que sufre gelatinización durante la esterilización del caldo de fermentación, y por tanto, se obtiene como resultado una alta viscosidad. La licuefacción con una α -amilasa es

necesaria para disminuir la viscosidad de éste. El almidón sometido al proceso de licuefacción se puede utilizar como fuente de carbono, si los microorganismos implicados producen la glucoamilasa necesaria, por ejemplo, muchos bacilos y hongos. La maltodextrina, resultado de la hidrólisis ácida o enzimática del almidón,

puede ser utilizada para la producción de antibióticos, es decir, penicilina, cefalosporina, estreptomicina, entre otros (Hobbs, James & Roy, 2009; Liu & Zhang, (s.f.); Maningat et al., 2009; Mimi Sakinah, 2009; Vasanthan, 2009; Yamada et al., 2009).

Los jarabes de glucosa se obtienen por la acción de amilasas en almidón, mediante un proceso llamado sacarificación. Estos jarabes (85-90% de glucosa), también conocidos como almidón hidrolizados, son los más frecuentemente utilizados en aplicaciones de fermentación: es decir, para la producción de ácido cítrico, ácido glucónico, ácido itacónico, L-aminoácidos (glutamato monosódico, L-lisina, L - treonina) y varios antibióticos. Para la producción de ácido láctico y otros productos químicos, es preferible utilizar glucosa pura (dextrosa) con el fin de facilitar la recuperación de producto (Dostálek et al. (s.f.); Johnson, Padmaja, & Moorthy, (s.f.); Luz et al., 2008; Morales, Álvarez & Sánchez, 2008).

Los desechos del proceso de fabricación de papel son ricos en azúcares, como la pentosa, que pueden ser utilizados como fuente de carbono por levaduras del género *Candidam*, entre otros microorganismos (Leonard, Peterson & Johnson, 1948; Murdock, 1952; Skinner, 1939).

Actualmente, las fuentes de carbono son las preferidas en fermentaciones industriales, debido a las limitaciones impuestas por los microorganismos en cuestión y a que se requiere una simple transformación del producto final.

Utilización de residuos agro-industriales en la Industria de la Biotecnología

Al cambiar los residuos agro-industriales o incluso los flujos de residuos, el cuello de botella sigue siendo la liberación de los azúcares fermentables, el principal componente

de estos residuos (Canakci & Sanli, 2008; Sarath, et al., 2008; Vasudevan & Briggs, 2008; Zhang & Percival, 2008).

Es un requisito realizar pre-tratamientos a estos residuos agro-industriales: pre-tratamientos físicos (térmicos), químicos y enzimáticos que son necesarios en la mayoría de los casos antes de que inicien las tecnologías de fermentación microbiana o enzimática (biocatálisis). Una excepción aquí es el uso de la tecnología de fermentación en estado sólido, en donde la lignocelulosa cruda es el sustrato directo para producciones microbianas (Robinson, Singh & Nigam, 2001).

La mayoría de residuos agroindustriales tienen un gran potencial, ya que pueden servir como fuente de nutrientes para los procesos de la biotecnología industrial, en la producción de una amplia gama de productos químicos, combustibles, entre otros. Finalmente, la utilización de diversos residuos agroindustriales es una propuesta lo suficientemente importante para producir biocombustibles y demás productos, y así reducir la dependencia exclusiva de la caña de azúcar, entre otros, generando con ello valor agregado y permitiendo el desarrollo social de las comunidades comprometidas con el uso racional de materias primas y de residuos (Morris, 2006; Vandamme, 2009).

Algunos ejemplos de aprovechamiento de residuos

Biocombustibles

El cambio climático y la necesidad de reactivar la economía mundial cambiando los paradigmas actuales de consumo energético, han acelerado el desarrollo de nuevas fuentes de energía. El desarrollo de tecnologías para

generar bioetanol a base de celulosa se está convirtiendo en una alternativa viable. Debido a la gran demanda de residuos agroindustriales, se ha propuesto obtener biocombustibles (etanol y biodiesel) a partir de estos, que son conocidos también como lignocelulósicos, entre los que se encuentran el bagazo de la caña de azúcar, el rastrojo del maíz y el aserrín de la madera, entre otros, para la producción de bioetanol; y por otra parte, se encuentra en aceites vegetales y aceites residuales, para la producción de biodiesel (Cardona & Sánchez, 2007; Gutiérrez, Sánchez & Cardona, 2005, 2009; Sánchez & Cardona, 2008; Sánchez et al., 2006).

Los residuos lignocelulósicos se refieren a compuestos que contienen lignina y celulosa. La primera es la parte dura de las maderas o plantas; mientras que la otra es el componente blando que contiene azúcar capaz de convertirse en alcohol, pero de difícil extracción.

Algunos de los proyectos desarrollados por los diferentes grupos de investigación, se han basado en la búsqueda de enzimas (sustancias que producen los organismos vivos) que permitan digerir los materiales lignocelulósicos (Baldrian, et al., 2005).

Hay organismos en la naturaleza, como los hongos, que son expertos en extraer el azúcar de los materiales lignocelulósicos. Y precisamente son los hongos que crecen en la madera los que se buscan, pues contienen enzimas que degradan de manera adecuada la lignina, extrayendo azúcares para poder nutrirse.

Actualmente, el etanol se produce a partir de azúcar de caña, sobre todo en Brasil, o de almidón de maíz en Estados Unidos para fabricar el alcohol. Estados Unidos es el mayor productor de alcohol carburante, seguido de Brasil con aproximadamente 16,3 miles de millones de litros. No obstante, numerosas políticas de estos países están enfocadas en la

producción de alcohol de segunda generación, a partir de residuos lignocelulósicos como filosofía de aprovechamiento eficiente de los recursos naturales y como una estrategia de mercado y economía (Sánchez & Cardona, 2008).

En el caso nacional, ese producto se obtiene a partir de la caña de azúcar. Y uno de los objetivos que hay que alcanzar es la producción de biocombustibles sin el uso de productos agrícolas de consumo humano, sino de residuos de dicha actividad que podrían considerarse como desechos, pues se trata de una visión a nivel mundial no competir con la producción de alimentos. Esto, sin olvidar la experiencia bien importante de la producción de biodiesel a partir de aceite de palma y especies emergentes como la higuera.

El biodiesel es un biocombustible renovable que se obtiene de la transesterificación de aceites vegetales con alcoholes de bajo peso molecular. El biodiesel es amigable con el medio ambiente porque contribuye a mantener el balance de CO₂ y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero como los SO_x y el CO (De Almeida et al., 2002; De Almeida, 2004). Las técnicas para la producción de biodiesel utilizan reactores con catalizadores ácidos o básicos y subsiguiente separación por operaciones unitarias como destilación, centrifugación, flash, filtración y decantación (Basha, Gopal & Jebaraj, (s.f.); Leung, Wu & Leung, (s.f.); Ma & Hanna, 1999).

Sin embargo, uno de los principales problemas que enfrenta hoy por hoy el proceso de producción de biodiesel es su baja rentabilidad, debido al elevado costo de sus materias primas, ya que se requiere que éstas posean un bajo contenido de humedad y un bajo contenido de acidez, lo que obliga al uso de aceites refinados y alcoholes y catalizadores de alta pureza. Por tal motivo, se han planteado procesos no convencionales, por ejemplo, los procesos de reacción-extracción (Gutiérrez, Sánchez & Cardona, 2009) y los procesos enzimáticos (Al-Zuhair et al. 2006; Al-Zuhair, Ling, & Jun 2007;

Bajaj et al. (s.f.); Macario et al., 2008; Winayanuwattikun et al., 2008).

Ácido Láctico

Algunos autores han propuesto la utilización de materiales lignocelulósicos para la producción de determinados aditivos alimentarios tales como el ácido láctico (Hofvendahl & Hahn-Hagerdal, 1997, 1999; Moldes, Alonso & Parajó, 2001; Sreenath, et al., 2001).

El ácido láctico fue descubierto en 1780 por el químico sueco C. W. Scheele en la leche cortada. Su obtención industrial tiene una larga tradición que data de 1881 (Chahal, 1989). La producción de ácido láctico puede abordarse por vía química, a partir de acetaldehído, que se hace reaccionar con ácido cianhídrico para obtener lactonitrilo, el cual se hidroliza a ácido láctico, o por vía biotecnológica, a partir de disoluciones de azúcares, para lo cual, simplemente se inocula el medio con el microorganismo implicado en el proceso, una vez suplementado con los nutrientes adecuados, por lo que se establecen condiciones de operación favorables para la fermentación.

Varios microorganismos pueden fermentar hexosas, pero solamente algunos pueden fermentar pentosas (Hofvendahl & Hahn-Hagerdal, 1999). Así, el *Lactobacillus pentosus* se ha utilizado para fermentar residuos hemicelulósicos de residuos agrícolas empleando fermentaciones en lotes con buenas productividades y rendimientos (Bustos, 2004).

La producción biotecnológica de ácido láctico con especies de *Lactobacillus* se puede realizar con diversas tecnologías (lotes, alimentación en lotes y fermentación continua). Los cultivos en continuo tienen varias ventajas sobre fermentaciones en lotes. En un sistema en continuo, las células se mantienen en un estado fisiológico y tiempo de crecimiento constante. El tiempo de crecimiento puede ser ajustado,

cambiando el caudal de alimentación y, por lo tanto, es más fácil optimizar la productividad global. Por otra parte, un fenómeno biológico observado en cultivos de lotes es la fase de latencia, que ocurre al principio de la fermentación y representa una adaptación fisiológica de cultivo al nuevo ambiente. El crecimiento durante esta fase es muy lento y la fase de latencia representa un período con productividad muy baja. Al referirnos a sistemas de cultivo en continuo, los términos de fase de latencia, fase exponencial, fase estacionaria y fase de muerte no tienen ningún significado. Esto es así porque el sistema está funcionando continuamente y el crecimiento no se puede segregar en fases. Además, los cultivos en continuo se cierran con menos frecuencia con respecto a los reactores en lotes (donde el reactor debe ser vaciado, limpiado, esterilizado y rellenado) y hay menos pérdida de productividad durante las fases de latencia (Gassem, Sims & Frank, 1997; Ohara, Hiyama, & Yoshida, 1992). Finalmente, durante la fermentación en continuo los complejos requerimientos nutricionales encontrados en varias especies de *Lactobacillus* pueden ser reducidos (Cruz et al. 2000).

Hongos Comestibles

Los hongos comestibles cultivados son el único ejemplo del valor y productividad de los desechos agrícolas, forestales y agroindustriales, que existen en abundancia, al ser transformados en proteínas, vitaminas y aminoácidos, esenciales para la vida humana y animal, además de reciclar desechos contaminantes.

El cultivo de los hongos comestibles poco a poco ha ido evolucionando de las improvisaciones y técnicas caseras, para ser la base de una industria altamente tecnificada y fructífera. Actualmente son pocos los

especialistas dedicados al estudio, propagación, mejoramiento del cultivo de los hongos comestibles. En consecuencia, son pocos los logros en técnicas de cultivo y beneficios en Biotecnología Alimentaria, industria química farmacéutica y degradación de desechos agrícolas, forestales y agroindustriales que serían transformados en proteínas, vitaminas y aminoácidos o forrajes y abono orgánico, por lo que, generalmente, se desperdician año tras año en grandes volúmenes en los campos (Montoya & Restrepo, 2006).

En la actualidad, el cultivo de hongos es una excelente alternativa para satisfacer en gran medida las necesidades nutricionales de la población, principalmente en los países en desarrollo, en función de los bajos costos de producción, alto contenido proteico y grandes volúmenes de cosecha en poco espacio y tiempo. El cultivo de hongos en China, Japón, Taiwan, Hong Kong, Filipinas y países europeos como Francia, Inglaterra, España, Alemania, además de Estados Unidos en América, es común y con grandes dividendos y perspectivas a futuro. Sin embargo, en Colombia a pesar de la tradición micológica y diversidad ecológica, sólo se ha desarrollado mínimamente el cultivo del champiñón, *Agaricus spp.* y *Pleurotus spp.*; no así las más de 50 especies que se cultivan en el mundo y que en su mayoría son susceptibles de ser cultivadas en nuestro país (Bonatti et al., 2004; Soto et al., 1999).

3. Conclusiones y perspectivas

Desde tiempo atrás se ha venido creando una cultura importante alrededor del tema de aprovechamiento de residuos, una especie de mediación en el "reciclaje biológico" de los elementos que componen nuestra tierra y la materia que nos rodea; hemos sido testigos de innumerables procesos exitosos, así como de fracasos, en los cuales ha sido evidente la participación activa de las instituciones y organizaciones en torno a la preocupación de

producir más, de forma económicamente viable y bajo políticas de sostenibilidad ambiental. Por lo anterior, la inversión para la investigación y la generación de conocimiento estratégico son la clave del éxito para nuestros países en vía de desarrollo, a través de la generación de tecnologías apropiadas para obtener el mayor beneficio de los recursos existentes, sin perjudicar más de lo absolutamente necesario nuestro entorno y el planeta.

Bibliografía

- Al-Zuhair, S.; Jayaraman, K. V.; Krishnan, S. & Chan, W. H. (2006). The effect of fatty acid concentration and water content on the production of biodiesel by lipase. In: *Biochemical Engineering Journal*, No. 30, Vol. 2. pp. 212-217.
- Al-Zuhair, S.; Ling, F. W. & Jun, L. S. (2007). Proposed kinetic mechanism of the production of biodiesel from palm oil using lipase. In: *Process Biochemistry*, No. 42, Vol. 6. pp. 951-960.
- Bajaj, A.; Lohan, P.; Jha, P. N. & Mehrotra, R. (s.f.). Biodiesel production through lipase catalyzed transesterification: An overview. In: *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*, No. 62, Vol. 1. pp. 9-14.
- Baldrian, P.; Valasková, V.; Merhautová, V. & Gabriel, J. (2005). Degradation of lignocelullose by *Pleurotus ostreatus* in the presence of copper, manganese, lead and zinc. In: *Research in Microbiology*, No. 156. pp. 670-676.
- Basha, S. A.; Gopal, K. R. & Jebaraj, S. (s.f.). A review on biodiesel production, combustion, emissions and performance. In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, No. 13, Vol. 6-7. pp. 1628-1634.
- Bonatti, M.; Karnopo, P.; Soares, H. M. &



- Furlan, S. A. (2004). Evaluation of *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus sajor-caju* nutritional characteristics when cultivated in different lignocellulosic wastes. In: *Food Chemistry*, No. 88. pp. 425-428.
- Bustos, G.; Moldes, A. B.; Alonso, J. L. & Vazquez, M. (2004). Optimization of D-lactic acid production by *Lactobacillus coryniformis* using response surface methodology. In: *Food Microbiol.*, No. 21, Vol. 2. pp. 143-148.
- Canakci, M. & Sanli, H. (2008). Biodiesel production from various feedstocks and their effects on the fuel properties. In: *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, No. 35, Vol. 5. pp. 431-441.
- Cardona, C. A. & Sánchez, Ó. J. (2007). Fuel ethanol production: Process design trends and integration opportunities. In: *Bioresource Technology*, No. 98, Vol. 12. pp. 2415-2457.
- Cruz, J. M.; Domínguez, J. M.; Domínguez, H. & Parajó, J. C. (2000). Xylitol production from barley bran hydrolysates by continuous fermentation with *Debaryomyces hansenii*. In: *Biotechnology Letters*, No. 22. pp. 1895-1898.
- Chahal, S. P. (1989). *Lactic acid*. Berlín: VCH Verlag.
- Dahod, S. K. (1999). Raw materials selection and medium development for industrial fermentation processes. In: A. L. a. D. Demain, J. E (ed.), *Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology*, Vol. 1, pp. 213-220. Washington DC: ASM Press.
- De Almeida, S. D. A. (2004). Performance of a diesel generator fuelled with palm oil [Fuel 81 (2003) 2097-2102]. In: *Fuel*, No. 83, Vol.7-8. pp. 1113-1113.
- De Almeida, S. C. A.; Belchior, C. R.; Nascimento, M. V. G.; Vieira, L. d. S. R. & Fleury, G. (2002). Performance of a diesel generator fuelled with palm oil. In: *Fuel*, No. 81, Vol.16. pp. 2097-2102.
- Demain, A. L. (2000). Small bugs, big business: The economic power of the microbe. In: *Biotechnology Advances*, No. 18, Vol. 6. pp. 499-514.
- _____. (2007). REVIEWS: The business of biotechnology. In: *Industrial Biotechnology*, No. 3, Vol. 3. pp. 269-283. doi: doi:10.1089/ind.2007.3.269
- Dostálek, P.; Gabrovská, D.; Rysová, J.; Mena, M. C.; Hernando, A.; Méndez, E. et al. (s.f.). Determination of gluten in glucose syrups. In: *Journal of Food Composition and Analysis*, In Press, Accepted Manuscript.
- Gassem, M. A.; Sims, K. A. & Frank, J. F. (1997). Extracellular polysaccharide production by *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* RR in a continuous fermentor. In: *Lebensmittel-Wissenschaft and Technologie.*, No. 30, Vol. 3. pp. 273-278.
- _____. (2005). Modeling of Batch Extractive Fermentation for the Fuel Ethanol Production. Paper presented at the 8th Conference on Process Integration, Modelling and Optimisation for Energy Saving and Pollution Reduction, Giardini Naxos, Italy.
- _____. (2009). Process integration possibilities for biodiesel production from palm oil using ethanol obtained from lignocellulosic residues of oil palm industry. In: *Bioresource Technology*, No. 100, Vol. 3. pp. 1227-1237.

- Hobbs, L.; James, B., & Roy, W. (2009). Sweeteners from Starch: Production, Properties and Uses Starch (Third Edition) (pp. 797-832). San Diego: Academic Press.
- Hofvendahl, K. & Hahn-Hagerdal, B. (1997). L-Lactic acid production from whole wheat flour hydrolysate using strains of Lactobacilli and Lactococci. In: *Enzyme Microbiol. Biotechnol.*, No. 20. pp. 301-307.
- _____. (1999). Factors affecting the fermentative lactic acid production from renewable resources. In: *Enzyme Microbiol. Technol.*, No. 26. pp. 87-107.
- Johnson, R.; Padmaja, G. & Moorthy, S. N. (s.f.). Comparative production of glucose and high fructose syrup from cassava and sweet potato roots by direct conversion techniques. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, In Press, Corrected Proof.
- Kamm, B. & Kamm, M. (2004). Principles of biorefineries. In: *Applied Microbiology and Biotechnology*, No. 64, Vol. 2. pp. 137-145.
- Kunz, M. (2008). Bioethanol: Experiences from running plants, optimization and prospects. In: *Biocatalysis and Biotransformation*, No. 26, Vol. 1. pp. 128 - 132.
- Leonard, R. H.; Peterson, W. H. & Johnson, M. J. (1948). Lactic Acid from Fermentation of Sulfite Waste Liquor. In: *Industrial & Engineering Chemistry*, No. 40, Vol. 1. pp. 7-67. doi: doi:10.1021/ie50457a019
- Leung, D. Y. C.; Wu, X. & Leung, M. K. H. (s.f.). A review on biodiesel production using catalyzed transesterification. In: *Applied Energy*, In Press, Corrected Proof.
- Liu, Z. & Zhang, F. S. (s.f.). Removal of lead from water using biochars prepared from hydrothermal liquefaction of biomass. In: *Journal of Hazardous Materials*, In Press, Corrected Proof.
- Luz, D. A.; Rodrigues, A. K. O.; Silva, F. R. C.; Torres, A. E. B.; Cavalcante Jr, C. L.; Brito, E. S. et al. (2008). Adsorptive separation of fructose and glucose from an agroindustrial waste of cashew industry. In: *Bioresource Technology*, No. 99, Vol. 7. pp. 2455-2465.
- Ma, F. & Hanna, M. A. (1999). Biodiesel production: a review. In: *Bioresource Technology*, No. 70, Vol. 1. pp. 1-15.
- Macario, A.; Moliner, M.; Diaz, U.; Jorda, J. L.; Corma, A.; Giordano, G. et al. (2008). Biodiesel production by immobilized lipase on zeolites and related materials *Studies in Surface Science and Catalysis* (Vol. Volume 174, Part 2, pp. 1011-1016): Elsevier.
- Maningat, C. C.; Seib, P. A.; Bassi, S. D.; Woo, K. S.; Lasater, G. D.; James, B. et al. (2009). *Wheat Starch: Production, Properties, Modification and Uses Starch* (Third Edition) (pp. 441-510). San Diego: Academic Press.
- Mejía Giraldo, L. F.; Martínez Correa, H. A.; Betancourt Gutiérrez, J. E. & Castrillón Castaño, C. E. (2007). Aprovechamiento del residuo agroindustrial del mango común (*Manguifera Indica* L.) en la obtención de azúcares fermentables. In: *Ingeniería y Ciencia*, No. 3, Vol. 6. pp. 41-62.
- Mimi Sakinah, A. M.; Ismail, A. F.; Hassan, O.; Zularisam, A. W. & Illias, R. M. (2009). Influence of starch pretreatment on yield of cyclodextrins and performance of ultrafiltration membranes. In: *Desalination*, No. 239, Vol. 1-3. pp. 317-333.
- Moldes, A. B.; Alonso, J. L. & Parajó, J. C. (2001). Strategies to improve the bioconversion of processed wood into lactic

acid by simultaneous saccharification and fermentation. In: *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, No. 76, Vol. 3. pp. 279-284.

Moldes, A. B.; Cruz, J. M.; Domínguez, J. M. & Parajó, J. C. (2002). Production of a cellulosic substrate susceptible to enzymatic hydrolysis from prehydrolyzed barley husks. *Agricultural and Food Science*, No. 11, Vol. 1. pp. 51-58.

Montoya B., S. & Restrepo F., G. (2006). Evaluación de la síntesis de proteína a partir del crecimiento vegetativo de *Pleurotus* sp. sobre residuos de algarrobo y uva pasa. En: *Revista de la Universidad de Caldas*, No. 26, Vol. 1-2. pp. 23-31.

Morales, S.; Álvarez, H. & Sánchez, C. (2008). Dynamic models for the production of glucose syrups from cassava starch. In: *Food and Bioproducts Processing*, No. 86, Vol. 1. pp. 25-30.

Morris, D. (2006). The next economy: from dead carbon to living carbon. In: *Journal of the Science of Food and Agriculture*, No. 86, Vol. 12. pp. 1743-1746.

Murdock, H. R. (1952). Pulp and Paper Industry. *Industrial & Engineering Chemistry*, No. 44, Vol. 3. pp. 507-513. doi: doi:10.1021/ie50507a025

Ohara, H.; Hiyama, K. & Yoshida, T. (1992). Kinetics of growth and lactic acid production in continuous and batch culture. In: *Applied Microbiology and Biotechnology*, No. 37, Vol. 5. pp. 544-548.

Robinson, T.; Singh, D. & Nigam, P. (2001). Solid-state fermentation: a promising microbial technology for secondary metabolite production. In: *Applied Microbiology and Biotechnology*, No. 55, Vol. 3. pp. 284-289.

Sánchez, Ó. J. & Cardona, C. A. (2008). Trends in biotechnological production of fuel ethanol from different feedstocks. In: *Bioresource Technology*, No. 99, Vol. 13. pp. 5270-5295.

Sánchez, Ó. J.; Gutiérrez, L. F.; Cardona, C. A. & Fraga, E. (2006). Analysis of extractive fermentation process for ethanol production using a rigorous model and a short-cut method. Paper presented at the Optimal Process Design - International Networking for Young Scientists Vilnius, Lituania.

Sarath, G.; Mitchell, R. B.; Sattler, S. E.; Funnell, D.; Pedersen, J. F.; Graybosch, R. A. et al. (2008). Opportunities and roadblocks in utilizing forages and small grains for liquid fuels. In: *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, No. 35, Vol. 5. pp. 343-354.

Skinner, H. J. (1939). Waste Problems in the Pulp and Paper Industry. In: *Industrial & Engineering Chemistry*, No. 31, Vol. 11. pp. 1331-1335. doi: doi:10.1021/ie50359a006

Soetaert, W. & Vandamme, E. J. (2005). Biofuel production from agricultural crops. In: *Biofuels for fuel cells: Renewable energy from biomass fermentation*. In: P. Lens, Westerman, P., Haberbauer, M., and Moreno, A. (ed.), *Series Integrated Environmental Technology* (Vol. 1, pp. 37-50). UK: IWA Publ.

_____. (2006). The impact of industrial biotechnology. In: *Biotechnology Journal*, No. 1, Vol. 7-8. pp. 756-769.

_____. (2009). *Biofuels*. In C. Stevens (Ed.), *Renewable Resources series* (Vol. 1, pp. 242): J Wiley & Sons Ltd.

- Soto, O.; Saucedo, G.; Pablos, J. L.; Gutiérrez, M. & Favela, E. (1999). Effect of substrate composition on the mycelial growth of *Pleurotus ostreatus*. An analysis by mixture and response surface methodologies. In: *Process Biochemistry*, No. 35. pp. 127-133.
- Sreenath, H. K.; Moldes, A. B.; Koegel, R. G. & Straub, R. J. (2001). Lactic acid production by simultaneous saccharification and fermentation of alfalfa fiber. In: *Journal of Bioscience and Bioengineering*, No. 92, Vol. 6. pp. 518-523.
- Van Beilen, J. B. (2008). Transgenic plant factories for the production of biopolymers and platform chemicals. In: *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, No. 2, Vol. 3. pp. 215-228.
- Vandamme, E. J. (2007). Microbial gems: Microorganisms without frontiers. In: *SIM-News*, No. 57, Vol. 3. pp. 81-91.
- _____. (2009). Agro-Industrial Residue Utilization for Industrial Biotechnology Products. In: P. S. n. N. a. A. Pandey (ed.), *Biotechnology for Agro-Industrial Residues Utilisation*, Vol. 1, pp. 3-11. Netherlands: Springer Netherlands.
- Vasanthan, T.; Hoover, R.; James, B. & Roy, W. (2009). *Barley Starch: Production, Properties, Modification and Uses Starch (Third Edition)* (pp. 601-628). San Diego: Academic Press.
- Vasudevan, P. T. & Briggs, M. (2008). Biodiesel production - current state of the art and challenges. In: *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, No. 35, Vol. 5. pp. 421-430.
- Wall, J. D.; Harwood, C. S. & Demain, A. L. (2008). *Bioenergy*. Washington DC: ASM-Press.
- Winayanuwattikun, P.; Kaewpiboon, C.; Piriyanananon, K.; Tantong, S.; Thakernkarnkit, W.; Chulalaksananukul, W. et al. (2008). Potential plant oil feedstock for lipase-catalyzed biodiesel production in Thailand. In: *Biomass and Bioenergy*, No. 32, Vol. 12. pp. 1279-1286.
- Yamada, R.; Bito, Y.; Adachi, T.; Tanaka, T.; Ogino, C.; Fukuda, H. et al. (2009). Efficient production of ethanol from raw starch by a mated diploid *Saccharomyces cerevisiae* with integrated [alpha]-amylase and glucoamylase genes. In: *Enzyme and Microbial Technology*, No. 44, Vol. 5. pp. 344-349.
- Zhang, Y. & Percival, H. (2008). Reviving the carbohydrate economy via multi-product lignocellulose biorefineries. In: *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, No. 35, Vol. 5. pp. 367-375.

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010

Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010



Las obras de conocimiento: constructoras de saberes significativos en la educación de hoy

The knowledge works: constructor of meaningful knowledge in the education nowadays

Olvic Lucía Tabares Jaramillo¹

¹Licenciada en Educación Ambiental; Magíster en Educación; Docente Investigadora de la Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y Educación, Grupo de Investigación ALFA, de la Universidad Católica de Manizales. oltabares@ucm.edu.co

Resumen

El presente artículo nace de un proyecto encaminado al levantamiento del estado del arte de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales.

La construcción del conocimiento significativo es uno de los retos educativos fundamentales para el desarrollo de las instituciones de formación, en las se privilegia el saber como fundamento de la enseñanza y el aprendizaje. La Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales no ha sido ajena a este reto; por el contrario, ha sido motor permanente de esta construcción, prueba de ello son los múltiples alcances cognoscitivos, pedagógicos y experienciales de las obras de conocimiento que durante estos años se han construido. Ser sujetos de autovaloración frente a la obra de conocimiento que es la maestría misma, implica tener la disposición para re-flexionar frente a su quehacer y atrevernos a preguntar: ¿en qué época de sentido están las obras de conocimiento construidas durante estas cohortes? ¿Las obras de conocimiento de la Maestría en Educación leen los signos de nuestro tiempo?

Palabras clave: obras de conocimiento, pensamiento complejo, investigación.

Abstract:

The construction of meaningful knowledge is one of the essential educational challenges for the development of training institutions, in which the knowledge is privileged as a reason of learning and teaching. The Master 's of Education at Catholic University of Manizales hasn 't been away from this challenge; on the contrary, it has been a permanent motive of this construction; as a proof of that, we have the multiple cognitive, pedagogical and experienced scope of the knowledge works that have been constructed over these years. Being self-assessment subjects before the knowledge work that is the same mastery program in itself, implies having the disposition to reflect on his/her daily work and dare to question: in what period of sense are the knowledge constructed during these terms? Do the studies of the Master 's of Education read the signs of our time?

Key words: knowledge works, complex thought, research.

1. Introducción

En los procesos de investigación de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales, la construcción de conocimiento se hace significativa desde el sustento de la complejidad. Este tipo de pensamiento promueve la interpretación de las movi­lidades encontradas en la construcción de las obras de conocimiento y la reflexión sobre la formación de alto nivel; además, devela la generación de posibilidades en términos de formación interdisciplinaria (eco-bio-psico-lógica) y compleja, y potencia los actores con capacidad para crear obras de conocimiento, obras de vida.

De la Maestría emergen investigaciones que evidencian los giros epistémicos que dan sus egresados, y esto configura una nueva historia educativa. Dicho de otra manera: “Para la UCM, la investigación es una función sustantiva, eje de la actividad académica, por medio de la cual se genera conocimiento...” (Gutierrez & García, 2007). Así es como “el conocimiento se produce y construye a través de la experiencia del individuo, complementada con los nuevos saberes, todo ello en un entramado llamado cultura-sociedad que va transformando el ser.” (Bueno & Tabares, 2008).

Hay maneras de objetivar la realidad-mundo donde el sujeto se posiciona, donde construir conocimiento es construir nuevas relaciones de conocimiento, donde sujeto y realidad se encuentran y desencuentran, y donde la construcción de una obra implica la piel. ¿Qué lecturas de realidad hay? Si las obras se encuentran “abriéndose a nuevas miradas” (Valencia, 2006), entonces, ¿desde dónde se abre la mirada? Se espera que así “surgirá la posibilidad de crear un nuevo ser político en las dimensiones que ello implica...” (Valencia, 2006).

La Maestría en Educación, desde el Estado del Arte, como comunidad de sentido, interpreta su

presente histórico, su permanente evolución epistémica; lo que nos da claridad acerca de cómo renovamos la clave de lectura de la realidad humana y del vínculo de la lectura con la realidad presente. Un buen número de las obras corresponden a momentos históricos presentes, aportan a la construcción del conocimiento y posicionan la discusión pedagógica de la maestría. Así mismo, los núcleos problematizadores de las obras de conocimiento emergen desde las múltiples vivencias cotidianas, recorren problemas y asuntos de actualidad, pero deben ir más allá de temas y predicados, tal vez ir a problemas geográficos del lugar que ocupó en el cosmos, nuevas posibilidades de pensar en perspectiva histórica y geográfica, posibilidades de interpretar el contexto no como lo que hay alrededor, sino como lo que estoy incorporando en con-texto. In-corporando, soy texto de aquello que in-corporo, entonces la obra de conocimiento se vuelve piel. Este movimiento corpóreo de la obra posiciona su necesidad de concebirse como sistema en constante entropía, en el que “se tejen múltiples relaciones, ya no lineales sino bucléicas, retroactivas.” (Amador, Arias, Cardona, García, & Tobón, 2004: 23).

Estas interrelaciones permiten una amplia lectura que, desde diversas miradas, construye una obra de conocimiento, una obra de vida en constante proceso, que da cuenta de los desequilibrios conceptuales y cognitivos que surgen de la interpretación del mundo desde una concepción eco-sistémica.

2. Hermenéutica del presente

Configuración histórica de realidad de sentido de las obras de conocimiento.

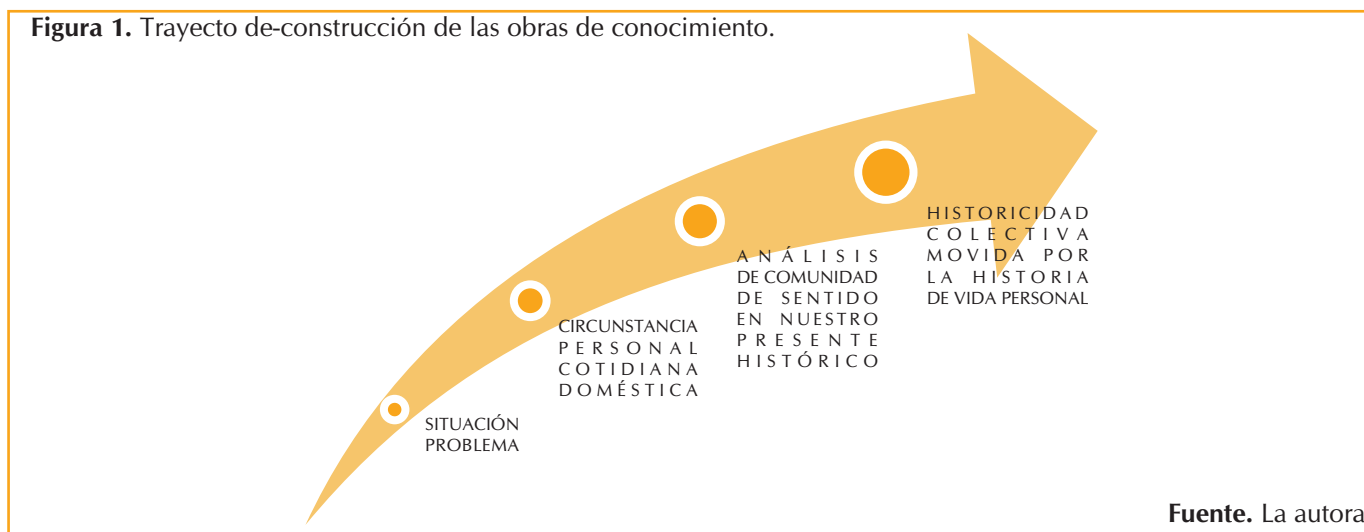
La lectura reflexiva de las obras de conocimiento dentro del proyecto “Estado del Arte” permitió la emergencia de interrogantes a

partir de ellas:

- ¿En qué consiste nuestro presente histórico?
- ¿Por qué este presente histórico es éste y no otro?
- ¿De dónde proviene este presente histórico?
- ¿Qué potencia histórica, constitutiva de humanidad es ésta? ¿Qué desplaza esta potencia?
- ¿Qué época de sentido nos constituye y hemos constituido desde las obras de conocimiento en la Maestría en Educación?
- ¿Qué proyecto humano de vida hay en las obras de conocimiento?
- ¿Cómo actuar desde la Maestría para que no haya fracaso por la aplicación equivocada del método?

En algunas obras se lee una necesidad implícita por ubicar situaciones problemáticas y cómo ubicarse en el tiempo presente; por tanto, surge la pregunta ¿cuál es nuestra postura frente a los estudiantes-investigadores sobre cómo se problematiza el presente desde una lectura cotidiana? “En tiempos de hoy, la comprensión de la realidad se convierte en un ámbito de problematizaciones” (García, 2005), lo cual implica trascender la vivencia e ir hasta un análisis social de época. La Maestría requiere ahondar la importancia de la coherencia de la práctica con las tesis de las obras de conocimiento.

Figura 1. Trayecto de-construcción de las obras de conocimiento.



Fuente. La autora

Emerge entonces el campo formativo de la discusión pedagógica desde el cual el propósito de la problematización del conocimiento en los ámbitos de la enseñabilidad y educabilidad, y las relaciones con el sujeto educable, permiten que las obras respondan a las preguntas que la Maestría se hace desde su macroproyecto en un panorama actual de poblamiento donde a su vez éstas también se interrogan. Nace así un trayecto de construcción de las obras de conocimiento, el cual trasciende la situación problema a un fenómeno que indaga por las circunstancias de

lo cotidiano y, a su vez, se transforma en problemas de sentido en el presente histórico, que se lee en clave de historicidad colectiva, moviendo y construyendo la obra en el plano de actuación de los sujetos implicados en los procesos de investigación.

El trayecto que se construye rompe igual que el pensamiento complejo, con el “paradigma de disyunción/reducción/unidimensionalización”

(Morin, 1990: 34), que Descartes formuló y que

a su vez separó al sujeto del objeto, siendo uno el motivo de estudio del otro, no el complemento necesario para la construcción del conocimiento. Por ello, Morin nos habla de la “inteligencia ciega” cuando desarticulamos el sujeto del objeto.

No obstante, todas las obras son construidas en/desde/para/por el pensamiento complejo, el cual exige que la construcción en el pensamiento transforme el método en problemática. Para la Maestría, el método no puede ser considerado simplemente camino trazado; para el pensamiento complejo el camino no está construido, está por construirse, aunque esto no significa que su construcción sea caprichosa.

La construcción de la obra de conocimiento parece caótica, y lo es gracias a su carácter auto-organizativo. Por esta razón:

- Da cuenta de elementos fundamentales de configuración.
- Se rige por el azar y la incertidumbre de los sistemas.
- Requiere del cierre del sistema para la búsqueda del equilibrio, y a través de él, de una re-apertura, lo cual da paso a nuevos sistemas que en la obra de conocimiento serán nuevos saberes, nuevos cuestionamientos y nuevos planteamientos de la realidad.
- Requiere la intervención participativa de agentes externos en la búsqueda del equilibrio a través de su clausura y su apertura.
- Es autónoma en el mantenimiento de su estructura, es decir, tiene la posibilidad de decidir el método o los constituyentes que la forman.
- Opera bajo el criterio del panoptismo (Foucault, 1975/2005).
- El estudio de los fenómenos cotidianos incomprensibles se realiza desde el fenómeno de la alteridad como la “figura
- de la postmodernidad que permite... entrar en la comprensión de otras formas

de ser” (Noguera, 2004: 87).

- La obra de conocimiento no puede ser comprendida sin que se le incluya el ambiente que necesariamente forma parte de ella, siendo éste el exterior.

En este contexto la Maestría, y por ende la obra de conocimiento El Macroproyecto de Investigación (Universidad Católica de Manizales [UCM], 2004), son concebidos como sistemas vivos, es decir, la vida circula y emerge constantemente como problema de conocimiento. Dentro de la necesaria construcción del conocimiento, se establece un vínculo inexorable entre éste y la visión que se tenga del entorno.

3. La investigación desde el conocimiento complejo

“Para un espíritu científico todo conocimiento es una respuesta a una pregunta. Si no hubo pregunta, no puede haber conocimiento científico. Nada es espontáneo. Nada está dado. Todo se construye.” (Bachelard, 1999: 16).

Para la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales, la investigación como parte de una interpretación compleja de la realidad va “consolidándose a través de los territorios de complejización de la ruta” (UCM, 2004: 24), de manera que la obra final da cuenta de una hipercomplejización de las preguntas problematizantes que dieron inicio a la investigación. Desde la complejidad las obras plantean conocer y analizar el comportamiento del sujeto investigador y su entorno, lo cual exige ser consciente de que vale tanto lo percibido a través de la estética, como lo analizado desde el conocimiento científico, o lo criticado desde las cuestiones éticas. Por lo tanto, el pensamiento complejo busca la unidad del pensamiento científico, ético y estético, en una teoría de alta complejidad humana, de manera que las obras de conocimiento en este estado del arte dan cuenta de los movimientos

de pensamiento que la travesía por la Maestría provoca en el docente emergente de la complejidad.

La linealidad en la historia ha conducido muchas investigaciones por las rutas de las causalidades, vistas de manera externa al efecto, separando así objeto y sujeto; en las obras de conocimiento "...aparece la necesidad de volver sobre nosotros mismos, sobre el sujeto que conoce, que se representa y que se autodefine en ese conocimiento" (UCM, 2004: 8), es decir, no hay ruptura entre objeto y sujeto, ambos son complementarios, ya que para los investigadores de la Maestría no es suficiente con estudiar desde el sujeto al objeto (o viceversa), con una visión mecanicista, sino más bien desde una visión buicléica donde uno y otro conducen de manera no lineal hacia una **construcción** del conocimiento, no hacia un **descubrimiento** de verdades exactas.

En el desarrollo de todas las obras de conocimiento, el pensamiento complejo orienta sus posibilidades de conocer, a partir de ejercicios de retroalimentación y reflexión permanentes sobre el propio modo de actuar; por ello, no tienen cabida la simplificación y la reducción de lo complejo a lo simple. En las obras se desarrolla la capacidad para concebir la realidad desde las ópticas antropológicas, biológicas, físicas, filosóficas, éticas, estéticas y sociales en el individuo y en el colectivo humano.

Durante muchos años hemos tenido una comprensión mutilante y especializada de la realidad, razón por la cual la ciencia en occidente fue clasificada y diseccionada en el inicio de la modernidad. Las artes y las ciencias sociales no encajaban dentro de las ciencias exactas por su imposibilidad para ser delimitadas dentro de los marcos establecidos. Esta situación negó la posibilidad para que disciplinas como la ética o la estética adoptaran un estatus dentro de la clasificación que se hizo de las ciencias; de alguna manera, nuestro

conocimiento al respecto no fue civilizado. El pensamiento complejo, como lo propone Edgar Morin, "nos permitirá civilizar nuestro conocimiento" (1990: 35).

El pensamiento complejo develado en las obras de conocimiento se presenta como una posibilidad de integrar las ciencias exactas con las ciencias sociales; esta re-organización busca resignificar el concepto de ciencia y dejar de mutilar saberes que los seres humanos hemos construido y destruido con nuestros planos lineales de la realidad. Esta integración de las ciencias físicas, biológicas y sociales permite que la investigación del devenir de los magísteres pase de ser un sistema cerrado a ser un sistema abierto, sin perder su autonomía e identidad, de manera que se trascienda en este campo y se logre una integración "transdisciplinaria" necesaria en todos los ámbitos de la realidad humana (Morin, 1990: 79).

En esta condición auto-organizadora de las obras, "...la complejidad es un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple" (Morin, 1990: 32), es decir, remite necesariamente a la idea de vida y obra de vida.

Así, las obras construidas a partir del principio de la bio-bibliografía demuestran que la complejidad es Teoría del Caos, como una interrelación, una trama que obliga a repensar, deconstruir y reconstruir el pensamiento. En este sentido, Bauman señala: "pero no habría caos si no existiera de antemano una intención ordenadora y si no hubiera sido concebida previamente una situación regular cuya promoción debe ponerse en marcha con pie firme." (2003/2008: 170).

El caos de las ideas filosóficas, científicas y artísticas formadas en el cerebro van más allá en nuestro pensamiento, y se conceptualizan en una nueva significación que es el fundamento

del pensamiento: la creación. Como planos de organización, la filosofía y la ciencia, especialmente, luchan permanentemente contra el caos y emergen como creación las obras de conocimiento de la Maestría en Educación.

Se plantean aquí conceptos que necesariamente conducen a la ruptura de paradigmas lineales, como “la cuestión del método [que] no debería confundirse con la del objeto” (Augé, 1992/2004: 22). Un asunto es el problema metodológico de las investigaciones: “no puede caerse en una postura positivista ya que no existe un único método para la investigación.” (Gydinas & Evia, 1995: 195).

La complejidad como método de investigación en las obras de conocimiento de la Maestría en Educación, es considerada el a-método que orienta el camino hacia la obra del conocimiento y como “el caminar [que] trae consigo la inseguridad... los pasos se mueven en lo incierto” (Higuera & Tamayo, 2008). Así lo plantea Morin: “La ciencia del hombre no tiene... método apto para aprehender la extrema complejidad que lo distingue de todo otro fenómeno natural conocido.” (1990: 39). Y desde la complejidad y para nuestro análisis, se plantea un método “auto elaborado, reflexionado y comprendido para producir el conocimiento menos mutilante posible. Conocimiento y método no pueden disociarse...” (Amador, Arias, Cardona, García & Tobón, 2004: 29) como tampoco pueden enfrentarse críticamente, sino complementarse mutuamente: “El error, vacío... y riesgo del uno, lo son del otro.” (Morin, 1990: 39).

Definitivamente, bajo las orientaciones de Édgar Morin y otros autores más que reorientan un camino hacia el conocimiento, éste no es el rumbo que sitúa la búsqueda, la creación y la re-creación de nuevas epistemes en las obras, no como conocimientos exactos, sino como poiesis de la realidad.

En el devenir cotidiano de la Maestría, el método es visto como un movimiento autopoietico de investigación, en el que la creación y la re-creación de la realidad son la principal fuente de conocimiento. Por ello, se conciben las obras como una Investigación sin método descrito, sin un camino o ruta previa. El reto que como docentes emergentes de la complejidad se les plantea a los investigadores devenir magísteres es el siguiente: realizar investigaciones con “un método que elimine la reducción, acoja polaridades y dé cabida a las diferentes formas de comprender e interpretar” (UCM, 2004: 23) la realidad, de suerte que se pueda crear y construir investigación, no lineal, ni cuadrículada, sino sistémica, sin olvidar nuestra memoria histórica.

La complejidad como metodología elimina los reduccionismos de las hiperespecializaciones, y por ello propone un diálogo permanente entre y desde las diferentes ciencias y saberes antropológicos, sociológicos y biológicos; además, “precisamos un principio de complejidad organizacional para comprender qué cosa es la emergencia, qué cosa es la retroacción, qué cosa es la recursión.” (Morin, 1984: 230).

De otro lado, se hace evidente la permanente revisión bibliográfica desde diferentes áreas de estudio, autores y épocas, lo que permite interpretar sistémicamente el problema de conocimiento en el tiempo presente, de manera que las investigaciones dan cuenta de un problema sentido del conocimiento, que aporta generosamente saberes que permiten entender el entorno y en algunos casos intervenirlos.

Como sucede con la Teoría de Sistemas, el método autopoietico para la construcción de la obra de conocimiento se encuentra en un permanente estado bucléico, que permite que la investigación se presente como un continuo proceso de apertura-cierre-apertura, lo cual da a la obra la condición de inacabada, al igual que

sucede con el conocimiento humano. Esta obra es “entendida como proceso permanente, en devenir, en construcción y reconstrucción crítica de la cultura y la realidad.” (Universidad Tecnológica de Pereira, Comité Departamental del Programa Ondas, 2007: 7). Vemos entonces cómo “La aproximación sistémica tiene su origen en el carácter global e integral..., en el que todos los componentes se interconectan y propician una dinámica particular que no se puede analizar desde una perspectiva lineal, en lo que causa correspondencia a efecto.” (Ministerios Educación Nacional y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003: 28).

A manera de cierre valdría la pena preguntarse si “la cultura de la investigación permea entornos culturales, y en dónde la reflexividad de los sujetos cognoscentes asume una postura crítica pero constructiva y valorativa de su propia sociedad y cultura.” (Tocancipá-Falla & Ospina, 2009: 38).

4. Conclusiones

Desde la mirada de Édgar Morin en su libro *Introducción al pensamiento complejo*, la complejidad es “el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares que constituyen nuestro mundo fenoménico” (1990: 32). Cuando el autor nos habla de la complejidad como un término que va más allá de nuestra propia turbación o confusión, se presenta una conexión profunda entre pensamiento e investigación en la Maestría, no como un simple método para descubrir “verdades”, sino como un momento azaroso, incierto y confuso que orienta la construcción de la obra y que se evidencia en sus procesos escriturales, metodológicos y propositivos para la pedagogía, la democracia y el desarrollo local.

La visión hologramática no reticular de la educación y de la escuela expresada por los investigadores en las obras de conocimiento, permite que los docentes asuman posturas

críticas y coherentes ante los desafíos que este tiempo presente exige. La misión de hoy es permitir que el estudiante-investigador de la Maestría, por sí mismo, como sistema autónomo que es, construya su pensamiento y su conocimiento a través de la investigación abierta, crítica, compleja y reflexiva, para que la percepción que se haga del mundo actual sea sistémica, no egocéntrica ni estática. El reto fundamental es que se asuman a sí mismos como sistemas complejos, inmersos en otros sistemas, formando entre todos una inmensa trama, donde necesariamente lo que hagamos a un hilo de esta trama afecta, de alguna manera, a todos los demás sistemas que forman parte de este complejo microsistema, de suerte que la forma en que se imparta la educación permita un completo desarrollo de los educandos.

Bibliografía

- Amador Pineda, L. H.; Arias Arteaga, G.; Cardona Gonzales, S.; García, L. E. & Tobón, G. D. (2004). *Educación, sociedad y cultura. Lecturas abiertas, críticas y complejas*. Manizales: Universidad Católica de Manizales.
- Augé, M. (1992/2004). *Los lugares no lugares. Espacio del anonimato. Una antropología de la sobre modernidad*. (M. Mizraji, Trad.) Barcelona: Gedisa.
- Bachelard, G. (1999). *La formación del espíritu científico*. Madrid: Siglo XXI.
- Bauman, Z. (2003/2008). *Amor líquido: acerca de la fragilidad de los vínculos humanos*. (M. Rosenberg, Trad.) Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Bueno Arandia, G. E., & Tabares Jaramillo, O. L. (2008). *Discursos de la cultura en la*

- escuela vital. Movimientos de comprensión social. En: Revista de Investigaciones UCM. 8(12), 26-32.
- Capra, F. (2002/2003). Las conexiones ocultas. Implicaciones sociales, medioambientales, económicas y biológicas de una nueva visión del mundo. (D. Sempau, Trad.) Barcelona: Anagrama.
- Foucault, M. (1975/2005). Vigilar y castigar. Nacimiento de la prisión. (A. Garzón del Camino, Trad.) México: Siglo XXI.
- García, L. E. (2005). Desarrollo implicado. En: Revista de investigaciones UCM. 4(6), 9-21.
- Gutierrez Escobar, H. M. & García López, C. E. (2007). El sistema institucional de investigaciones de la Universidad Católica de Manizales. Hacia una comunidad académica de calidad. En: Revista de Investigaciones UCM, 7(9), 13-35.
- Gydinas, E. & Evia, G. (1995). Ecología social. Manual de metodologías para educadores populares. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Higuera Calderón, J. A. & Tamayo Patiño, A. (2008). Sujeto/potenciante/adveniente en ámbitos escolares-simbiogenéticos. En: Revista de Investigaciones UCM. 8(12), 19-24.
- Ministerios Educación Nacional y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia. (2003). Educación ambiental. Política Nacional. Bogotá, D.C.: Fondo Editorial de Risaralda.
- Morin, E. (1984). Ciencia con consciencia. Pensamiento crítico/pensamiento utópico. (A. Sánchez, Trad.) Barcelona: Anthropos.
- _____. (1990). Introducción al pensamiento complejo. París: Gedisa.
- Noguera de Echeverri, A. P. (2004). El reencantamiento del mundo. Manizales: Universidad Nacional de Colombia, IDEA.
- Tocancipá-Falla, J. & Ospina, G. A. (2009). Diálogo de saberes en cuestión. Consideraciones sobre la renovación de una estrategia metodológica en el sistema investigativo nacional. En: C. E. López & U. Hernández, Diálogo entre saberes, ciencias e ideologías en torno a lo ambiental. Dosquebradas, Risaralda: Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Ambientales, Grupo Gestión de Cultura y Educación Ambiental.
- Universidad Católica de Manizales [UCM]. (2004). Maestría en Educación. Macroproyecto de Investigación. Manizales: Universidad Católica de Manizales.
- Universidad Tecnológica de Pereira, Comité Departamental del Programa Ondas. (2007). La investigación infantil, juvenil y docente en el programa Ondas Colciencias del Departamento de Risaralda. Pereira: Gráfica Olímpica S.A.
- Valencia Agudelo, J. H. (2006). Una mirada de conocimiento y sospecha alrededor del desarrollo y la educación. En: Revista de investigaciones UCM. 6(8), 26-32.
- Zambrano Leal, A. (2005). Didáctica, pedagogía y saber: aportes desde las ciencias de la educación. Bogotá D.C.: Cooperativa Editorial Magisterio.

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010

Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010



Estados de arte de la Maestría en Educación de la UCM: Sujeto multidimensional construyendo-se en andadura vital desde la pedagogía como pensamiento
Art states of the Master's Degree in Education at Catholic University of Manizales: multidimensional subject constructing himself in a vital path from the pedagogy as thought

Andrés Tamayo Patiño¹

¹Licenciado en Educación Religiosa; Magíster en Educación; Docente Investigador de la Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y Educación, Grupo de Investigación ALFA, de la Universidad Católica de Manizales. atpgc2005@gmail.com

Resumen

El trasegar investigativo de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales en torno a los ejes educación-sociedad-cultura, desde movibilidades re-de-constructivas de conocimiento acotadas en racionalidades abiertas, críticas y complejas, posibilita la emergencia de obras de vida de los estudiantes de la maestría que como sujetos implicados en diálogo vivo con autores diversos piensan-investigación-construyen teorías en respuesta a los problemas del tiempo presente.

Los estados de arte de algunas de estas movibilidades epistémicas muestran que la construcción de conocimiento de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales se generan en torno a poli-centros a-centrados tramados en redes fluyentes que ejercen como atractores vitales: la construcción del ser humano como sujeto multidimensional anclado en lo biológico, en expansión eco-psico-socio-etho-estético-cultural, desde la pedagogía como pensamiento de la formación del hombre, que jalona y gatilla los ámbitos vitales de educación-sociedad-cultura en dimensiones alternantes-instituyentes-históricas.

Palabras clave: estados del arte, educación, sociedad, cultura, sujeto.

Abstract:

The research moving of the Master's Degree in Education at Catholic University of Manizales around the main points education-society-culture, from knowledge re-de-constructive mobilities remarked in open, critical and complex rationalities, makes possible the emergence of living works of the master's degree students who as subjects involved in a deep dialog with various authors, think-research-construct theories in response to the problems of the current time.

The art states of some of these epistemic mobilities show that the knowledge construction of the Master's Degree in Education at Catholic University of Manizales generate around to poli-centers non-centered weaved in flowing networks that have as vital attractors: the construction of the human being as multidimensional subject anchored in the biological matter, in an eco-psycho-socio-etho-aesthetic-cultural expansion, from the pedagogy as thought of human formation, that pulls and triggers the vital ambits of education-society-culture in alternating-institutive-historical dimensions.

Key words: art states, education, society, culture, subject.

1. Introducción

Sujetos romeros en postura crítica desde-con una matriz que indaga y explora las sendas recorridas por sujetos implicados, devenir magíster de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales en las travesías de dieciséis andaduras en pro de lecturas y miradas que permitan capturar las puestas y apuestas fundantes que han ido poblando y pueblan las líneas y campos del macroproyecto de la Maestría.

Estado del arte que posibilita re-descubrir lo nuevo, lo urgente, las posibilidades potenciales del presente pasado para proyecciones del presente presente hacia el presente futuro, a través de una matriz epistémica que permite indagar, como dice Martínez, por "...el trasfondo existencial y vivencial, el mundo de vida y, a su vez, la fuente que origina y rige el modo general de conocer, propio de un determinado periodo histórico-cultural y ubicado también dentro de una geografía específica y, en su esencia, consiste en el modo propio y peculiar que tiene un grupo humano, de asignar significados a las cosas y a los eventos, es decir, en su capacidad y forma de simbolizar la realidad". Lecturas en posturas contemporáneas que intentan develar angustias de hogaño y antaño con intención de evocar lo pasado en categorías fundantes del pensar-obrar presente.

Exploración que cuestiona territorios ajenos para hacerlos próximos a las sendas históricas de la Maestría de los tiempos de hoy, re-cuperando, re-capturando, re-configurando con miras a potenciar lo potenciado, lo potencial, lo potenciante de las posturas epistémicas de unos caminantes lejanos-cercanos a los lares del tiempo presente de nuestra Maestría.

2. Materiales

Dieciséis obras de conocimiento de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales.

3. Travesías y andaduras de sujetos multidimensionales

"La investigación es red comunicacional viva, generadora de saber(es) superior(es), movilizadora de ideas, posibilitadora de desarrollo humano, constructora de pensamiento, provocadora de sentidos y significados de las prácticas educativas." (Universidad Católica de Manizales [UCM], 2002).

La andadura existencial-vital de una investigación de estados del arte en el trayecto poli-cromático de las obras de conocimiento de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales, se presenta como la posibilidad maravillosa de desplazarse en movilidades complejas, esto es, antagónicas-complementarias-concurrentes por una red polifónica de multi-versos que in-corporan la multi-dimensionalidad de lo humano y su contexto: "El sujeto del conocimiento... no puede más disociarse de su proceso; ya no es una instancia alejada y desconectada del conocer, sino inherente al mismo; este sujeto que conoce es parte de lo cognoscible..." (Amador, Arias, Cardona, García & Tobón, 2004: 36). Posibilitando el ingreso-regreso del ciudadano humano a las huestes del conocimiento, sobre-saturadas de objetividad gracias a la carga cientificista de la modernidad; es la fuga la receta mágica de la ciencia que camina segura por los logos epistemo-lógicos marcados por el mecanicismo, la matematización y el positivismo para ir, en lontananza, hoy cercana, a los ámbitos inciertos del sujeto.

Es el riesgo de otra episteme que, como nos dice Skliar, "anuncia la aventura de pensar y sentir de

otro modo la relación con el otro y, en consecuencia, la relación con el mundo en que vivimos” (Skliar, 2003: 11), en pro de capturas liberadoras que rompan las colonialidades vigentes de pensamiento usa-euro-centristas que aún mantienen vigentes sus redes globalizantes a través de una “estrategia de reactualización y reacomodo logro/grafó/eurocéntrico, como bien afirma Quijano (2008: 15). Es la búsqueda y el hallazgo de otras miradas, que cual ave fénix, renacen de las cenizas del epistemicidio lógico unanímista para resucitar en la poli-posibilidad de posturas subjetivas de construcción de conocimiento.

Ese discurrir multi-variado que acaece como ocurrencia instantánea sin ser efectualización, sino bucle de recursividad positiva ampliada, es posible gracias a la racionalidad abierta-crítica-compleja que jalona los ejes de educación-sociedad-cultura que constituyen y alimentan el corpus vivo de la Maestría (Macroproyecto). Es, en palabras del libro de la Maestría, la emergencia de “encuentros, desencuentros, rupturas y conexiones, tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, azares y determinaciones... para re-significar el pasado... el presente... el futuro... como ámbito de Posibilidad.” (Amador et al., 2004: 1). Arco-iris de mil colores, urdimbre de hebras mil que se trenzan en posibilidades infinitas que desacomodan, que jalonan, que de-construyen. El sujeto heroico emerge como el sujeto estratega que enfrenta la cotidianidad gritando “Zaratustra... Zaratustra”, para sumergirse en el piélagos incierto del caos, de la no seguridad... es la ausencia de la seguridad ética expresada en prescripciones de lo debido, y la caída en un nihilismo pleno: lo no-cierto, lo ignoto, lo imaginado, lo soñado... Es el alea, la suerte, la apuesta...

Apostando-se a pensar por sí-mismo

La puesta y apuesta desde un pensamiento complejo posibilita articular-conjuntar en una

visión holística-hologramática (Amador et al. pp 44) la multidimensionalidad del sujeto y su contexto de manera tal, que visibilizando las partes se visibiliza el todo, y visibilizando el todo, se visibilizan las partes. Desde esta mirada inclusiva-instituyente-generante lo aleatorio se imbrica con lo determinado posibilitando instantáneas de realidad sin pretensión alguna de estabilizar o detener su fluencia.

Sumergirse en el multiverso maravilloso de las obras de arte de nuestra maestría es arriesgarse a saborear desde el percepto y el concepto la multivariada poli-fónica de lo humano. Las pretensiones de lo complejo en cuanto a “reforma del pensamiento y la sensibilidad, la reintroducción del sujeto en el proceso del conocimiento y la dialogicidad entre humanismo y ciencia” (UCM, 2002) se hacen vida en las distintas y diferentes obras que se entrelazan en metapuntos que posibilitan el encuentro de sus diversidades.

El desafío vital que jalona al ser humano en lo pos-temporáneo se expresa como el llamado a construirse como sujeto, esto es, re-descubrirse en su multi-dimensionalidad, re-cuperando-se de la escisión-fragmentación-des-ilusión de lo moderno para erguirse en toda su potencialidad como sujeto complexus: sapiens-demens-ludens-mythologicus-amans-faber-economicus-prosaicus-faber-poeticus (Morin, 2006: 152). Un sujeto poli-dimensional, eco-psico-socio-cultural que se expande en topos hacia u-topos desde lo sensible (percepto), racional (concepto), despertando-se a lo estético en éticas en construcción que le representan como el gran constructor del mundo.

Recuperación del sujeto-bio

La complejidad ancla al hombre en lo biológico y desde allí re-conoce sus redes eco-tierra-cosmos que le hermanan con lo bio, a-bio y le posibilitan el descubrimiento de lo Otro: tierra otra, sociedad otra, otro-Otro. En palabras de Noguera: "Somos parte integrante de la trama de la vida, Somos uno de sus hilos, tejido en la complejidad de la urdimbre natural." (2004: 49). Búsqueda de la escisión cultura-naturaleza, secuela de la modernidad racionalizante; encuentro del pensamiento y la vida, como nos dice Arendt: "El artificio humano del mundo separa la existencia humana de toda circunstancia meramente animal, pero la propia vida queda al margen de este mundo artificial y, a través de ella, el hombre se emparenta con los restantes organismos vivos." (1993: 15).

Tales movi­lidades se con-forman y trans-forman en lo pedagógico asumido como el pensamiento de lo formativo del sujeto humano en construcción en procura de su gozo más allá de un telos y un deontos determinista. Desde allí el sujeto potente-potenciador construye sus historias en interpretación presente de sus pasados y construcción posible de sus futuros, citando a Zemelman: "...es reconocer la historia como historización... en tanto embrión abierto hacia nuevos recorridos por donde desplegar la aventura de hacer del misterio, vida." (1998: 74). Es minimizar los viáticos para iniciar la andadura de la seguridad de lo biblio al caos nebuloso, fantasmagórico, de lo bio... es el comienzo de la re-creación humana como sujeto epistémico, esto es, como sujeto pensante en-sí-por-sí-para-sí. Re-creación que arranca como baluceo incipiente, pero que en la sucesión rompiente de los momentos no-sucesivos, cobra fuerza hasta convertirse en grito que empuja, que compele, que fuerza, que despliega...

Leyendo la vida y sus atractores

Las obras de conocimiento, más que leídas, vividas, giran en torbellinos espiralados que se re-alimentan en torno a distintos atractores. La pedagogía asumida como pensamiento de lo humano en construcción, y por ende, como fuente-medio de formación que se expande más allá-más acá de lo abstracto y re-incorpora lo sensible, asumiendo lo estético desde la vivencia de lo cotidiano.

Una pedagogía que rebasa los estrechos márgenes de la concepción científica de la educación y se apuesta como "una manera epistémica de pensar las múltiples tensiones que se dan entre los sujetos y los intereses de la sociedad..., pero también una manera de pensar la educación... una nueva forma de construir el conocimiento para la formación de un sujeto educable." (Arana & Gómez, 2005). Formación como nicho generador de interrogantes que posibilitan la emergencia de sujetos aprehendientes en actitud deconstructiva vital, al decir de Zuleta: "Formar gentes... que sean capaces de preguntar... de desatar lo que llevan en sí de aspiración y de búsqueda..." (1995: 34). Pedagogía como formación en-desde-por-para lo humano. Pedagogía del sujeto en contexto, en referencia vital a un territorio concreto donde se movilizan sujetos implicados somáticamente-espíritu multidimensionales: con historias, dolores, aspiraciones, desganos... Sujetos de carne y hueso... sujetos fantasma, con ideas y locuras; sujetos sombra, empequeñecidos o agigantados, en pro de nuevas-viejas aspiraciones: acompañamiento de hombres en formación para hombres en formación.

La vida como el encuentro conjuntado de escenarios que superan las cerradas murallas disciplinares a través del sujeto mutante-lábil que expresa-construye conocimientos múltiples en devenir continuo como expresión de su encuentro dialógico-dialéctico con los otros y lo

Otro (Levinas, 1977). La vida como misterio que emerge, superando las articulaciones de sistemas, órganos, células, procesos. La vida como mito, la vida como encuentro gozante de lo mismo (yoidad) con lo otro (otredad).

La salud en mirada sistémica emerge como el siendo existencial de lo humano, trascendiendo la reducida concepción determinista que la ubicaba como simple diagnóstico de lo somático, para apostarse como construcción de lo saludable “desde la perspectiva sistémica y hologramática a través de la cual se comprende que las luchas y malestares individuales son el reflejo del malestar de nuestra civilización, así como el malestar de la civilización se origina en los males individuales... Lo saludable comporta la toma de conciencia social que se traduzca en una resistencia civil frente a la animización, la homogenización, la masificación, la degradación de la vida, la barbarie de las relaciones humanas, el etnocentrismo, la explotación.” (Muñoz, 2004). Salud, como emergencia sistémica, como nodo de llegada-salida de múltiples sendas de lo humano: salud como expresión social, cultural, familiar, psiquis, soma, espíritu.

Ser humano en estado de evocación, en vigilia permanente que le lleva a trashumar más allá de las gramáticas del logos, descubriendo en el oikos, interpretaciones mil de su ser-saber-hacer. Búsqueda alternativa-alternante de nombrar y nombrarse desde hablas fragmentarias, desde el mito, desde epistemes singulares que emergen en los intersticios, en los bordes, en las grietas y oscuridades. El sujeto humano construyéndose cual “Odiseo, piloto en errancia extraviado en la noche y el mar de la epopeya, ebrio de amor y oscuridad en ruta de estrellas, pervive, no por el relato, ni el mito, sino por la evocación” (Arias, 2005), que le posibilita el darse cuenta de su siendo migrante, de su espera inacabable. Sujeto construyéndose que busca y se busca expresándose en su siendo-haciendo-sabiendo.

Sujeto-bio, entrelazado con lo a-bio, dentro-fuera del ámbito tierra, en con-fluencia urdida de mil relaciones que muestran la autonomía-dependencia de los integrantes de la naturaleza: “La apertura como seres vivos dotados de los constitutivos genéticos y biológicos, significa el intercambio permanente y múltiple de ese entorno... es la dependencia ecológica pero a la vez la autonomía del ser individual, es la existencia.” (Pescador, 2004). El sujeto regresa a sus raíces, re-lee sus historias de hominización, re-descubre su siendo de filiación con el agua, la tierra, el sol, las estrellas; re-dimensiona su fraternidad con las flores, los animales y el agua, se siente parte y todo de la Gaía y rompe, así, con categorizaciones, taxonomías mentales como la raza, las polaridades y las relaciones de dominio. Emergencia de saberes humanos, “Una ecosofía para la vinculación del saber en relación con el pensamiento complejo, para dar una partida a la reforma del pensamiento; pensamiento en consonancia con lo eco-etho-socio-político-poiésico.” (Chacón, 2003). Re-incorporación del cuerpo en la reincorporación cognitiva del hombre; conciencia humana de lo humano: insatisfacciones fágicas, carencias materiales, pobreza, limitaciones... Inserción de lo humano en el conocimiento humano e inserción de lo humano en la especie animal, en la naturaleza, en lo eco, en la esfera de la vida.

Saberes humanos que se expresan en lo técnico, que se movilizan en lo tecno-lógico, que se viabilizan en las TIC: era micro-electrónica que aparenta objetividad-autonomía, pero que es emergencia de epistemes de lo sapiens-demens de lo humano. Nueva era, invasiva, aplastante, atosigante... era vivida en fugacidad, en pasión, en clímax... era in-comprensible, in-pensada...

Cierre-apertura

Un sujeto multidimensional en expansión, en construcción, construyendo-se, formando-se y pensado-se en-desde lo pedagógico, procurando abrir los contextos de lo educativo, lo social, lo cultural, lo ambiental, lo histórico, lo saludable, lo técnico, lo tecno-lógico.

En ruptura que construye lo humano, el pensamiento-conocimiento-investigación de la Maestría en Educación de la UCM puebla los lugares de educación-sociedad-cultura con categorías fluyentes-migratorias, que emergen de su racionalidad abierta-crítica-compleja (re-de)construyendo al ser humano como sujeto en (con-de-re)formación pedagógica permanente desde lo bio-ético-estético-psico-socio-cultural que lo expande a ámbitos multi-versos que surgen de lo dado-instituido para emerger como potencias potenciadas de lo dándose-instituyente.

Desde-en la Maestría en Educación de la UCM, para el mundo en posibilidad un sujeto cognoscente multidimensional se constituye potenciando-se en-para la sociedad-educación-cultura, respondiendo a los problemas del presente desde miradas y epistemes diversas.

Conclusiones

La mirada de la Maestría de la UCM en RACC (Racionalidad Abierta Crítica y Compleja) posibilita comprensiones de realidad que trascienden las atalayas tradicionales del conocer, tales como la ciencia, la objetividad, el quantum, el uni-método, que posibilitan nuevas lecturas de mundo desde la re-incorporación del hombre como actor (actuante) nominador-gestor-propulsor de realidad.

Las obras de vida de la Maestría en Educación de la UCM se sitúan en topos contemporáneos que posibilitan miradas de hoy a los problemas del

presente, recapturando posibilidades del pasado en pro de proyectos con trayectos, y trayectos con proyectos presentes y futuros.

El ingreso a una nueva era, caracterizado por la presencia invasiva de tecno-factos, por la revitalización del capitalismo, por la emergencia y creación de sujeto de parte del poder económico al lado de procesos de pauperización creciente acolchados con imaginarios mentirosos de progreso, exige seres humanos con miradas distintas: sujetos implicados con-sigo y con sus contextos (local-endógeno) que posibiliten salidas y nuevas visiones emancipatorias y liberadoras. Sujeto erguido que rompa los dualismos del pasado y se catapulte en arco-iris de humanidad desplegada.

El sujeto parado en humanidad como sistema con-formado por múltiples relaciones se presenta en poli-dimensionalidad cambiante por su retroalimentación circular positiva con diversos ambientes y nichos.

En este nodo de relaciones, la formación asume la re-de-construcción de lo humano en poli-variedad de ámbitos como sujeto histórico erguido que se lanza de lo constituido hacia lo constituyente en pro de su proyecto vital.

Miradas sistémicas que ubican las andaduras epistémicas de la UCM en sendas postmodernas donde emerge el encuentro de lo humano-diverso no como consenso, sino como articulación de lo distinto en el gozo y el respeto de lo diverso.

Obras de vida de los Magistrandos de la UCM que rompen con lo "debido", que buscan, en timidez, en riesgo, nombrar con nuevas semánticas las realidades del hoy de las tramas históricas.

Obras de conocimiento que balbucean y gritan el cansancio de recorrer caminos trillados cargados de objetividad, de alienación de lo humano y que urgen por pensar distinto, por pensar desde “el otro”, desde lo humano.

Maestría de la UCM, cantos de emancipación en procura de nuevas fantasías, de sueños más humanos... búsqueda incesante de lo fundante en el conocimiento: un sujeto pensante llamado hombre.

Bibliografía

Amador Pineda, L. H; Arias, G.; Cardona, s.; García, L & Tobón, G. (2004). Educación, sociedad y cultura. Lecturas abiertas, críticas y complejas. Manizales: Universidad Católica de Manizales.

Arana Vélez, C. A. & Gómez Escobar, J. H. (2005). La construcción del conocimiento en el sujeto educable, como quehacer de la pedagogía. Una pedagogía como pensamiento. Tulúa.

Arendt, H. (1993). La condición humana. México: Paidós.

Arias Carmen, J. H. (2005). Canto del hidrógeno. Manizales.

Banguero Camacho, V. (2005). GIMNOPIEDIA. Una poética de conocimiento. Manizales.

Barco Ríos, C. A. (2004). La enseñabilidad de la tecnología, una apuesta en presente. Manizales.

Chacón Ramírez, C. A. (2003). Oscilaciones por el mundo de la vida: condiciones epistemológicas y pedagógicas para una hermenéutica ambiental. Manizales.

Colonia Alcalde, R. (2004). Los cambios de

registro en el aprendizaje de las matemáticas. Manizales, 2004.

Cruz Burgos, A. et al. (2005). La formación docente: asunto que implica la reforma del pensamiento. Manizales.

Duque Osorio, A. B. & Villegas Bravo, C. I. (2004). Elementos compartimentados en hilos de red con sentido en la región de conocimiento publicitaria. Manizales.

Hurtado, M. E. & Orozco Díaz, H. F. (2005). Una educación para la vida que implique pensar la estética en la docencia. Manizales.

Levinas, E. (1977). Totalidad e infinito. Ensayo sobre la exterioridad. Salamanca: Sígueme.

López Zapata, N. I. (2003). Pedagogía desde la perspectiva de la racionalidad compleja. Manizales.

Martínez Miguélez, M. (1997). El paradigma emergente. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica. México: Trillas.

Morin, E. (2006). El método VI. Ética. Madrid: Cátedra.

Muñoz Noreña, L. (2004). Condiciones existenciales humanizadoras desde una perspectiva complejizante del campo de conocimiento en salud. Manizales.

Noguera de Echeverry, A. P. (2004). El reencantamiento del mundo. Manizales: PNUMA.

Pescador Pescador, C. T. (2004). Autonomía en la formación del individuo-sujeto. Manizales.

Piedrahíta Ocampo, S. (2004). *Incertidumbre Tecnológica*. Manizales.

Quijano Valencia, O. (2008). *Posibles y plurales. Analíticas para no perder el acontecimiento*. Popayán: Universidad del Cauca.

Quizza Tomich, M. & Colonia Alcalde, G. (2003). *Una propuesta pedagógica para la educación técnica en Colombia*. Manizales.

Rojas Quiceno, G. (2004). *Análisis de las características formativas desde el conocimiento y la razón sobre el catecismo del Padre Astete, Manual de urbanidad de Carreño y la cartilla Nacho Lee frente a la modernidad*. Manizales.

Skliar, C. (2003). *¿Y si el otro no estuviera ahí? Notas para una pedagogía (improbable) de la diferencia*. Buenos Aires: Miño y Dávila.

Universidad Católica de Manizales, UCM. (2002). *MACROPROYECTO de la Maestría en Educación*.

Zemelman, H. (1998). *Necesidad de consciencia*. México: Antrhopos.

Zuleta, E. (1995). *Educación y democracia*. Cali: Corporación Tercer Milenio.

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010

Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010



La escuela formadora de sujetos políticos¹

The formative school of political subjects

Jhon Armando Higuera Calderón²

*“Lo más bello que podemos experimentar
es el lado misterioso de la vida.
Es el sentimiento profundo que se encuentra
en la cuna del arte y de la ciencia verdadera.”
Albert Einstein*

¹Sacerdote; Licenciado en Filosofía y Ciencias Religiosas; Magíster en Educación; Docente Investigador de la Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y Educación, Grupo de Investigación ALFA, de la Universidad Católica de Manizales y Docente de la Institución Educativa Crisanto Luque de Samaria, Filadelfia, Caldas. jahc0508@gmail.com

Resumen

El presente artículo nace de un proyecto encaminado al levantamiento del estado del arte de la Maestría en Educación de la Universidad Católica de Manizales, a través de la lectura de quince obras de conocimiento producidas por sus estudiantes durante los últimos diez años. Siete de estas obras desarrollan temas relacionados con educación y democracia; cinco, con pedagogía y currículo; y tres, con educación y desarrollo. En este trabajo se recoge, a partir de la tríada sujeto político, educación y democracia, el desafío que se le presenta a la escuela hoy: ser formadora de sujetos políticos mediante la percepción e intuición de las movi­lidades acaecidas en el día a día de nuestro país.

Palabras clave: sujeto político, educación, democracia.

Abstract:

The current article originates from a project devised for raising the state of art in the Mastery of Education at the Catholic University of Manizales, through the reading of fifteen works written by the students in the last ten years. Seven of these works develop topics related to education and democracy; five of them with pedagogy and curriculum; and three of them with education and development. This work gathers, starting from the triad: political subject, education and democracy, the challenge the school is facing nowadays: being a training institution of political subjects by means of the perception and intuition of the mobilities occurred day by day in our country.

Key words: political subject, education, democracy.

1. Introducción

Las actuales condiciones del país, las movi­lidades entendidas y comprendidas como acontecimientos que se presentan en el día a día de la vida, van permeando y desarrollando las capacidades del ser humano, para potencializar su condición natural e impulsar una transformación personal y comunitaria de las conciencias para hacer nuevas lecturas del hoy.

Partir de esta premisa en la medida en que transcurre el devenir de la existencia, acompañado éste de las posibilidades que en él acaecen y acontecen, va jalonando como imanes nuevas e inmensas posibilidades sobre el contexto; el ethos abruma, sorprende, cuestiona, moviliza, y esta última, la movilización, pareciera ser la más cercana en el desarrollo humano y quizás la menos perceptible para quien vive por vivir, sin darse cuenta de su viviendo.

Lo que sucede en Colombia se presenta, en la mayoría de ocasiones, como imperceptible para el común de las personas. Los hechos aparecen unos tras otros, y difícilmente queda tiempo de digerirlos, de dar voces que transmitan no sólo meros imaginarios, sino ante todo cuestionamientos, corresponsabilidades en construcción colectiva de la vida en común. Las situaciones actuales permiten miradas acompañadas de intuiciones y percepciones, sin que por ello se pretenda promulgarlas como verdades absolutas.

Es necesario enfrentarse a los medios de comunicación, tener una actitud de acercamiento para conocer lo que informan, pero ante todo para pensar, ya que este acto es esencial al sujeto que quiere educarse y educar. Se convierte en una llamada a la responsabilidad social, para que no pase desapercibido lo que acontece, aquello que impele y hasta repele, porque sobre lo que sucede algo tiene que decirse, algo tiene que expresarse. Al respecto, Morin afirma:

Efectivamente, es imposible democratizar un saber tabicado y esoterizado por naturaleza. Pero es cada vez más posible considerar una reforma de pensamiento que permitiera afrontar el formidable desafío que nos encierra en la alternativa siguiente: o bien sufrir el bombardeo de innumerables informaciones que nos llegan como lluvia cotidiana con los periódicos, radios, televisiones, o bien confiarnos a sistemas de pensamiento que sólo retengan las informaciones que les confirman o les resulta inteligibles, rechazando como error o ilusión todo lo que les desmiente o les resulta incomprendible. (2006: 170).

En la experiencia vital del acontecer educativo, las expectativas, las aspiraciones y los sueños van siendo posibles dentro de lo aprendido como imposibles, contrarios necesarios, cuando a la hora de pensar y reflexionar, con miradas retrospectivas/futuristas, permiten llenar de gozo, pero también con mezcla de asombro, lo acontecido en el vivir.

El macroproyecto como propuesta/apuesta de investigación de la Maestría en el campo de la Educación y la Democracia, tiene como uno de sus propósitos: "... la tematización del conocimiento en torno a las dinámicas de la organización política y social, desde la concepción del sujeto histórico-político y su ubicación en tiempos presentes..." (Universidad Católica de Manizales [UCM], 2006: 47).

Frente a este propósito es posible explorar algunas visiones con respecto a lo que puede convocar la existencia del hoy.

2. Movilidades en contexto

La educación y la democracia, motivo de itinerario y labor educativa, suscitan reflexiones en el tiempo/espacio de una continua formación. Emprender la ruta de las movilidades, a manera de intuiciones, permite percibir en el país los distintos contrastes necesarios y fortuitos para leer de manera compleja la realidad que circunda. Los imaginarios de quienes piensan desde la ignorancia o desde la sabiduría acerca de la democracia, van permeando los ires y venires que acaecen en la historicidad de los mismos.

Desde hace algún tiempo, los medios de comunicación informan sobre acontecimientos que unos tras otros se van dando, para mencionar algunos: la parapolítica; la farcpolítica; la yidispolítica; la confrontación de las ramas del poder legislativo, ejecutivo y judicial, que quizás se reduce en estos últimos años con fuerza al ejecutivo; las reformas políticas y financieras; la intención fallida de reelección o un "tercer mandato", acompañado de la oscuridad de su financiamiento y la consecución de las mayorías para su aprobación; los falsos positivos; la "piramidomanía", que enluta las conciencias, los cuerpos, las mentes; la existencia misma en el mar de la incertidumbre, del caos, de la desesperación, que aglutina cuerpos con mentes separadas, quizás vivo reflejo del potencial educativo que gira en torno a nuestras "formaciones".

¿Cómo no llamar movilidades en tiempos presentes a lo que acontece en el contexto colombiano, marcado por la defensa y promulgación de un Estado social de derecho, y constatado en la Carta Magna de Colombia, pero desconocido por muchos?

¿Cómo pretender hablar y escribir de democracia, del ideal griego o romano, que es la búsqueda insistente de muchos, pero cuya pertinencia puede estar en entredicho?

¿Cómo educar en tiempos presentes cuando la democracia es desdibujada en las instituciones educativas, las avivan mecanismos tan fragmentados de participación como la misma realidad de nuestro pueblo?

¿Cómo dejar y alejar discursos retóricos, con una alta carga de conceptualización y metacognición, cuando la realidad es carcomida por el hambre, el desempleo, la arbitrariedad, los discursos hegemónicos, la negligencia para cubrir necesidades mínimas de la condición humana que permitan un estado de humana condición?

Muchas preguntas surgen, que pueden llegar a ser abordadas desde intuiciones, reflexiones y vivencias, que más que respuestas a nuestros tiempos, sean simples y tímidos llamados de atención a lo que se presenta.

La escuela no puede y no debería ser ajena a lo acontecido, lo vivido; los niños, los jóvenes, todos son interpelados por la información desde diversos medios, además, están acompañados desde la fragmentación que se percibe en el país, en su política, en su economía, en lo social. Las decisiones políticas han de traer desarrollo humano, igualdad de condiciones y libertades democráticas. Lo que pasa debe ser tema de diálogo y dialéctica en las aulas de formación.

La necesidad de una reforma de pensamiento es tanto más importante si indicamos que hoy el problema de educación y el de investigación se han reducido a términos cuantitativos: 'Más créditos, más enseñantes, más informática', etc. Con ello se enmascara la dificultad clave que revela el fracaso de todas las

reformas sucesivas de la enseñanza: no se puede reformar la institución sin haber reformado previamente las mentalidades, pero no se pueden reformar las mentalidades si no se han reformado previamente las instituciones. (Morin, 2006: 172).

Pensar en una escuela que eduque para la emancipación hace considerar que ella, aunque no tenga certeza de su papel, deba encontrarlo (Köhler, 2000: 163), y ésta es la invitación que hace Savater cuando, en palabras de Juan Carlos Tedesco, afirma que la crisis de la educación “no proviene de la deficiente forma en que la educación cumple con los objetivos sociales que tiene asignados, sino que, más grave aún, no sabemos qué finalidades debe cumplir y hacia dónde efectivamente orientar sus acciones.” (Tedesco, citado en Savater, 2009: 14).

En adelante, el artículo se propone abordar la tríada que debe estar en continua exploración en todo acto de formación: sujetos políticos/educación/democracia.

3. *Sujetos políticos*

Una de las falencias que poseen los seres humanos, en general, es no haber sido educados como **sujetos políticos**, partícipes del ser y del quehacer en la construcción del mundo. La política, ejercicio reflexivo desde los tiempos antiguos, se presenta como aquel arte que permite evidenciar el ejercicio del poder, del crecer y del desarrollo, que hace que los hombres sean responsables de la constitución de su propio ser.

Estar ante una pluridiversidad de pensamientos con respecto al tema de la política, puede llevar a concluir, con algunos, que ella se ha diluido en el mar de la globalización; por otro lado, hay quienes dicen que como producto del fenómeno del capitalismo, los nacionalismos y

el control de otros temas reales que atiende la política se ven debilitados o perdidos por el fenómeno mencionado.

La primera invitación que nace en esta reflexión es que la educación también forme a los seres humanos como sujetos políticos, emergencia que aparece como constante en las obras, y que indica, con ello, la urgencia de constituir la y generarla al interior de la escuela.

En una contemporaneidad globalizada se han asociado diversas relaciones entre educación y realidad; por lo tanto, se puede afirmar que existe la necesidad de:

...un sujeto que se constriñe por la necesidad de optar posturas políticas en los consensos, asumiendo un ideario impuesto por aquello que la racionalidad colectiva le impone, aún en contra de sus preceptos, de su querer o aun violando y desconociendo su propia cultura. De otro lado está la necesidad de ser aceptado y reconocido. El acontecimiento histórico se hace presente, entonces, en la generación de una ruptura con la educación concebida desde una práctica fabricadora y repetidora y más bien basada en la emergencia de una visión restauradora y emancipadora, es decir, repensar y construir una visión nueva de la educación popular desde su naturaleza como acción y relación; relación entre el sujeto objeto de la educación popular, la política y la pedagogía. (Parra, 2006: 15).

La configuración de sujetos es hoy una necesidad vital, pero antes que nada han de constituirse como sujetos desde sí mismos, lejos de modelos vendidos y presentados desde

afuera, de tal manera que rompan lo tradicional y se pongan en una nueva perspectiva: “El sujeto educativo de la actualidad es un sujeto que emerge por fuera de las instituciones tradicionales, que aprende de sus compañeros, de la calle, del cine, de su misma marginalidad y abandono societales y de la interacción permanente con los artefactos que pone a su servicio la cultura digital de masas.” (Santander, 2004: 18).

Por ello, la educación para la política debe crear espacios necesarios para que ésta, vista desde el fenómeno de la globalización, llegue a ser respuesta al quehacer del ejercicio político: entender la función política pública, cuyas pretensiones son generar nuevos Estados y nuevos ciudadanos.

La escuela afronta grandes y diversos desafíos que la constituyen en protagonista día a día. Ella, como formadora en formación, debe percibir con enorme sutilidad las crisis que el mundo repetidamente ha ido viviendo en los últimos años, y que por supuesto afectan la nueva forma de vida de quienes asisten a ella. Marco Raúl Mejía dice:

La política puede ser el camino a través del cual la educación llegue a responder al fenómeno de la globalización, siempre y cuando la primera deje atrás los vicios que la acompañan, ya que al perder su sentido y su ser, fácilmente se ve avocada a las frustraciones y dificultades que presenta hoy.

Ella, que pareciera centrada en el interés económico de quienes “determinan” el ser y el quehacer del mundo actual, termina por atomizar al “sujeto político”, quien queda convertido en sujeto productivo, en capital para el capitalismo recalcitrante: “La política se fragmenta en diversidad de dominios y se disuelve en la administración, la técnica, la economía y la tecnoburocracia; la política pierde la comprensión de la vida y de los acontecimientos humanos que se expresan en

niveles altos de insatisfacción ciudadana, en las angustias, los sufrimientos, las soledades y la mundialización de las necesidades.” (León & Galvis, 2003: 37).

Ni la escuela ni sus actores parecieran ser conscientes de la necesidad de la formación de sujetos políticos. La política hoy debe vivirse como una práctica orientada hacia la vida: la bio/política puede llegar a ser el medio para hacer realidad la politeia en la sociedad del conocimiento, que emerge y constituye la actualidad del siendo humano.

La política ha de ser vivida como acción creadora de vida, en pro del empoderamiento de los sujetos para que se vuelvan constructores de su historia, esto es, para que actúen en la construcción de sus vidas: “El sujeto leído desde su capacidad política y racional para asociarse y cohesionarse en comunidad a fin de alcanzar el mejoramiento de la calidad de vida, el bienestar, su felicidad, su desarrollo humano.” (Parra, 2006: 15).

Una mala concepción de lo político ha degenerado en totalitarismos de distintas clases que han sido padecidos por la humanidad en su devenir histórico, democracias que no han podido consolidarse y que, en consecuencia, tienden a decaer sin dar respuesta a los retos presentados por la sociedad.

Todo nuestro pasado social e histórico, está construido sobre conceptos falseables de la política, de allí que nuestro andamiaje social sea tan fácilmente franqueable, y por más cuerpo jurídico que pretende soportarlo, mientras no exista una legitimidad cultural que haga de la acción política, una acción comunicativa eficaz, no se podrá emprender un camino hacia

la construcción de sujetos capaces de proyectarse políticamente. (Santander, 2004: 28).

Uno de los tantos objetivos de quienes quieren dirigir el mundo es alcanzar el poder, y la sostenibilidad de los pueblos o naciones, además de su desarrollo, depende de quién lo obtenga. Por ello la educación, que ha de ser la respuesta a las necesidades de la sociedad, debe presentarse como posibilidad de “salvación”, haciendo que los sujetos sean capaces de transformarse en sí, para sí y para los otros. “La democracia moderna perturba precipitadamente los conceptos de individuo, ciudadanía, participación, política, cultura, educación, el yo, el sí mismo, produciendo nuevas concepciones que dejan al individuo sumergido en la subjetividad, dejando una sensación de incapacidad que se refleja en el pensamiento direccionado encaminado a satisfacer las necesidades de la época.” (Aristizábal & Vanegas, 2003: 34).

Pero surgen preguntas como: ¿qué es un sujeto político?, ¿cómo formar a un sujeto político hoy? Con estas preguntas solucionadas, no a manera de respuestas o recetas, sino con movi­lidades de profunda reflexión, podría llegar a plantear otras en sentido complejo: ¿qué posibilidades existen para que emerja desde la escuela un sujeto político?, ¿cómo potenciar sujetos políticos en la escuela, permitiendo la emergencia de sociedades o de sociedades emergentes de hoy y para el hoy?

Estos cuestionamientos constituyen búsquedas, andaduras que puedan tener una palabra necesaria y vital para los seres humanos:

Los tiempos de hoy exigen volver al interior de sí mismo procurando una resignación del ciudadano, la ciudad, la ciudadanía y por ende de la participación y la democracia. La educación para la democracia

trasciende todas las sociedades, los límites locales, nacionales e internacionales, igualmente desdibujan las fronteras entre el alma y el mundo, entre el yo y el ciudadano, entre el ciudadano y la participación, entre la participación y la sociedad, y entre ésta y el Estado. (Aristizábal & Vanegas, 2003: 67).

Tener una mirada en amplitud implica que las indagaciones por los sujetos políticos pasan, entre tantas cosas, por tener en cuenta todos los entramados, las dimensiones y manifestaciones de humanidad. La indagación por un sujeto político no puede dejar por fuera:

...su condición de ser ecosistémico, de ser biótico y de ser lógico. Al tránsito de re-com-posición del sujeto político hay que hacerle dar un giro hacia la recomposición del sujeto complejo. Al hablar del sujeto es necesario asumirlo en su condición biótica, en su dimensión de ser vivo y, por lo tanto, poseedor de unos vecindarios que le aportan las condiciones necesarias para la vida; pero su ubicación en tales vecindades no se da de manera pasiva, sino que es allí donde se objetiva al reconfigurar los territorios adyacentes, al convertir en mundo lo que está a su alcance. La reconfiguración de territorios es, a su vez, una reconfiguración de sí mismo, pues obedece a una actividad estratégica de auto-eco-organización mediada por el conocimiento. (Rave & Romero, 2003: 14).

La pluridimensionalidad de los sujetos genera distintas posturas frente a las crisis que el mundo encuentra en su trayecto, y permite

analizar la problemática que lleva a nuevos caminos y nuevas rutas que desde “el campo problemático de los espectros configura las policrisis: crisis de civilización como opción de vida, crisis de la democracia como opción política, crisis de lo político como opción de lo público, crisis de la educación como opción de autonomía y subjetivación.” (León & Galvis, 2003: 24).

Se hace necesario entonces que la construcción de un sujeto político emerja de las posturas escritas en los hallazgos del estado del arte, pero esto no parece encontrar fácilmente apuestas educativas, ya que la estrechez de visiones humanas impiden que la escuela genere este tipo de compromisos.

La idea de un sujeto político no se construye en su pasividad o anonadamiento; es una idea que otorga amplitud a la estrecha visión antropológica de lo humano, y además, ensancha la realidad íntima y sociable de su humanidad expandida. Es decir, que el esfuerzo educativo por este propósito exige que el mismo sujeto se entregue decidida y activamente al proceso de su devenir político, a su 'sí mismo' y a su civilidad que le es propia pertenecer. (León & Galvis, 2003: 46).

Otro elemento en el entramado de la configuración de sujetos políticos, y que no puede por ningún motivo obviarse, consiste en el tema de la comunicación entre los seres humanos, que se va consolidando en nuestros tiempos precisamente porque es una necesidad vital llegar a acuerdos, pero a lo largo de la historia, tal elemento ha sido constitutivo en los conflictos humanos. La política entonces debe entenderse como “la posibilidad de interacción que debe desarrollar todo sujeto social en aras de comunicarse con los demás para alcanzar

una transformación de hechos sociales, en forma consensuada.” (Santander, 2004: 35).

La consecución de un sujeto político que se yergue frente a las circunstancias, que posee una mirada de observación y no de simple espectador, que es autoconsciente desde su mismidad está en construcción, ¿cuándo aparecerá? No se tiene claro, lo que sí se puede ir configurando es la apuesta por tal sujeto que día a día se construye y constituye en sujeto de formación desde el interior de la escuela.

4. Educación

La reflexión sobre el segundo elemento de la tríada parte del texto Educación y Democracia del profesor Estanislao Zuleta, quien dice: “La pregunta que surge es: ¿cuáles son las consecuencias de una cultura que tiene su ética y su política basadas en la rentabilidad, la productividad y la competitividad, y donde el hombre y el saber también son mercancías?” (1995: 15).

Si el interés de reflexión se moviliza por la búsqueda de la formación de un sujeto político con respecto a las movi­lidades perceptibles de nuestro país, entonces es necesario abordar la educación, porque “la educación juega un papel importante frente a la necesidad de una constante y periódica reflexión a partir de las acciones realizadas, para construir nuevos objetivos y acciones correspondientes de tal manera que permite una resignificación del ciudadano, la ciudadanía, la comunidad, construyendo a su vez nuevas formas de vida y por tanto nuevas formas de participación.” (Aristizábal & Vanegas, 2003: 67).

El profesor Zuleta dice, además, que la educación y los maestros nos hicieron un mal favor: nos ahorraron la angustia de pensar

(1995: 15). Y a esto queremos hacer referencia, puesto que pensamos y nos preguntamos: ¿hasta qué punto la escuela trae los acontecimientos diarios como movibilidades perceptibles del escenario del país al escenario del aula y pone, a quienes compartimos un proceso de formación, en disposición para hacer lecturas en tiempos presentes que movilicen pensamientos, sentires y vivencias que puedan contrarrestar el oficio del mercado de los medios de comunicación, muchas veces manejados y concebidos bajo las políticas de turno de quien ostenta el poder y pretende controlarlo?

Incluso se llega a afirmar que los grandes debates y las grandes situaciones de los pueblos se resuelven hoy, por así decirlo, desde y por los medios de comunicación, garante de mecanismos de “información”, dirán algunos, y de mecanismos de “distracción, des/información y confusión”, pensarán otros.

El profesor Zuleta afirma: “La educación actual está concebida para que el individuo rinda cuentas sobre resultados del saber y no para que acceda a pensar en los procesos que condujeron a ese saber o a los resultados de ese saber.” Y más adelante: “Todo hombre racional es un hombre desadaptado, porque es un hombre que pregunta. Por el contrario, el hombre adaptado es un hombre que obedece.” (1995: 22, 28).

Ante estas consideraciones se tendría que ir tomando partido, rumbos, direccionamientos, apuestas para encontrar caminos, rutas posibles en las que las situaciones del país dejen de pasar desapercibidas y la escuela pueda evocarlas:

Es necesario afectar el medio educativo para la formación de seres autónomos, sujetos de derechos, capaces de cobrar el estatus de dignidad en tanto ciudadanos e incluso seres humanos, lo que implica volver al yo, al sí mismo, para construir y formular de manera

generada y generadora nuevas formas de ciudadanía desde una autonomía individual.

Se hace necesario intervenir el carácter de la función social de la educación en tanto está estrechamente vinculada con los proyectos socioculturales, sociopolíticos, socioeconómicos, desarrollados en el seno de la sociedad” (Aristizábal & Vanegas, 2003: 46).

La educación es hoy una apuesta, desde la cual se concibe el Estado, su gobernabilidad y el ejercicio del poder. Ella es:

...dinamizadora de futuro, trasciende en los espacios de humanidad a través de los acontecimientos vitales conducentes a cambios, transformaciones y diferentes posturas que implican modificaciones paradigmáticas, donde las comprensiones se generan desde las reformas de la sensibilidad, el conocimiento y el pensamiento. Actuaciones que involucran al sujeto cognoscente en los procesos de conocimiento como traducción de sus propias percepciones, representaciones mentales, como resultado de la relación recursiva, productora/producto y complementaria entre sujeto cognoscente y objeto de conocimiento, teniendo el control en sus manos: las llaves. (Morales, 2008: 57).

La educación, sin la compañía de una reflexión pedagógica, quedaría inmovilizada, la situación que se presenta conduce a los formadores a responder por el sistema

imperante y los modelos educativos. Ellos, lejos de formar, han perdido el entusiasmo por hacer reflexiones pedagógicas, por convocar el discurso y la dialéctica entre pares; por tanto, su oficio y su profesión, como vocación, se ven replegados, invisibilizados y poco conducentes al cambio social.

La Pedagogía vista desde una praxis social, esperanzadora, liberadora; transformadora de pensamiento individual y colectivo; reflexionar la pedagogía desde una función social, como artífice de una construcción social alterna, como camino para el logro de las transformaciones individuales y colectivas. La pedagogía pensada desde la ruptura de la autodependencia o el asistencialismo alienador y desesperanzador. Como práctica social, como fuerza vital creadora del pensamiento, como búsqueda del conocimiento liberador, como conciencia crítica del sistema político y social de los tiempos presentes y como camino constructo del conocimiento y conciencia en la práctica de la ciencia y la técnica. (Araújo & Garzón, 2006: 15).

La educación y por ende la escuela deben convertirse en “un espacio cívico, donde se establecen relaciones humanas de respeto entre educador-educando, en ningún momento impuestas, sino, vividas en una relación de confianza y aceptación que facilita libertades civiles, de instituir el respeto del uno por el otro, de desplegarse en el espacio educativo de acuerdo a su motivación e interés, de aceptación a su manera de llevar su vida y de asumir conciencia de ella para transfigurarla en posibles sentidos de vida.”

El acto educativo, además de trascender dentro

del aula, necesita generar espacios de participación, posibilidades de expresión sin temores al qué dirán, sin moralismos atávicos que impiden la creación de otros discursos que derrumben los metadiscursos sostenidos como paradigmas de lo verdadero.

Un acto educativo que erige espacios de participación reales, que instituya libertades públicas como la posibilidad de pensar, de asociarse y vivir en grupo, de escribir y realizar lecturas del mundo de acuerdo a su contexto de vida en comparación con otras vidas y contextos de mundo, en relaciones que instaure con sus amigos, educadores y compañeros, y lo lleven a darse cuenta de la existencia de otros pensamientos, ideas y creencias, en un proceso dialógico de interpretación y argumentación, cuando entra en contacto con las disciplinas del saber científico y ésta le permite el cuestionamiento continuo consigo mismo y su relación con el otro y el entorno, creando situaciones que den paso a la contradicción y a la incertidumbre, forjando cambios hacia una persona humana y espiritual transformadora y posible. (Arcila, 2006: 27).

A la par de la reflexión pedagógica aparece la dupla educabilidad/enseñabilidad, generada en y desde la escuela. La educabilidad y la enseñabilidad se presentan como elementos fundantes desde cualquier concepto que se quiera tener de formación, de sujeto, de sociedad, de cultura, y desde ellas surge la posibilidad de enseñar y de aprender, y también se abre la posibilidad de:

...una educabilidad emergente, fundamentada en una pedagogía como propuesta social desde el sujeto y para el sujeto liberado, implicado y situado; capaz de construir su propio cambio. El sujeto leído desde su capacidad política y racional para asociarse y cohesionarse en comunidad a fin de alcanzar el mejoramiento de la calidad de vida, el bienestar, su felicidad, su desarrollo humano. Una educabilidad con capacidad de construcción de una cultura democrática, fundamentada en el trabajo colectivo y colaborativo; una sociedad organizada, comprometida con los grandes desafíos de la modernidad, aun en los peligros, amenazas y esperanzas. (Parra, 2006: 15).

Una educabilidad que se “funda pues en la esperanza, en el cambio, en la potenciación del sujeto y la sociedad, en la posibilidad, en el reto frente a la propia historia. Una educación que le brinda al sujeto la oportunidad de vivir viviendo, en comprensiones de mundo y en continua transitividad consciente y racional, sin dejar el amor y la sensibilidad como parte de su propia existencia vital.” (Parra, 2006: 37).

La educación de hoy hay que leerla, por tanto,

...en una época en la que en medio de la desigualdad y la negación, surge una educación emancipadora, como proceso transformador y mutador para el desarrollo del intelecto, fuerza vital del sentimiento revolucionario, con el propósito de generar una ruptura con el uso de la razón y las emociones controladas. Una educación que pretendía generar la emergencia del sujeto bestializado

y animalizado desde su naturaleza. La fuerza de la escritura, vitalizó y emancipó al sujeto desde su instinto, su razón, su pensamiento... [En consecuencia], “La enseñabilidad y la educabilidad son los vientos que actúan como una red emergente en alteridad, en civilidad, en creatividad, con un fin único: el bien común. Son zócalos a su vez, de la estética y de la creatividad, propios y necesarios para la construcción del Estado Nación, se hace la posibilidad de un desarrollo contextualizado, que genera una nueva emergencia. (Parra, 2006: 35).

El discurso pedagógico generado desde las obras y en relación con lo político y el sistema que permite visibilizarlo, posibilita percibir los nuevos rumbos que afectan a la escuela, generando desde ella las movi­lidades sociales propias de los sujetos que hoy poco callan, que emiten desde consolidados grupos sociales voces de protesta y de rechazo, frente a rupturas democráticas que lejos están de propiciar principios solidarios, justos y democráticos relacionados con vida.

La pedagogía desde la democracia liberadora debe ser un compromiso con la construcción del conocimiento a partir de una praxis inserta en los movimientos sociales que luchan por los principios de la solidaridad, la justicia y la democracia. Por ello, la pedagogía para la democracia se preocupa de la producción de conocimiento, valores y relaciones sociales que ayuden a los educandos a adoptar las tareas necesarias para conseguir una ciudadanía crítica y ser capaces de negociar y participar en las estructuras más amplias de poder

que conforman la vida pública. La pedagogía crítica reflexiona sobre sí misma y de este modo, se transforma en práctica. Pues tiene un compromiso ético con las nuevas generaciones y con los grupos sociales que sufren las condiciones de exclusión y marginalidad de las actuales sociedades. (Chamorro, 2006: 61).

Una invitación a tal educación implica apuestas permanentes de quienes a diario comparten, como viajeros en y desde el conocimiento, la emancipación entendida como el resultado de promulgación de derechos y leyes, de una revolución que nace del interior, que permite llevar los pensamientos y sentimientos ante el ejercicio de la razón para confinar aquellos acuerdos en los desacuerdos que permitan generar soluciones viables para todos.

5. Democracia

El profesor Zuleta (1995: 74) dice que si entendemos la democracia como el gobierno de la mayoría, esto no tiene mucho que ver con el saber, porque el criterio de la mayoría no lo podemos considerar demostrativo. La democracia deja que los otros existan y se desarrollen por sí mismos, respetando las diferencias reales, a fin de vivir juntos (Touraine, 2000: 22-23; Zuleta, 1995: 75); así, se estarían poniendo las premisas para que la democracia responda a los anhelos de los sujetos.

La democracia ha cumplido un papel negativo, que aparece como una constante a lo largo de la historia de la humanidad occidental. Se trata del peso que la democracia tiene en contra de un poder opresor. De esta forma, comprendida de manera negativa, la democracia ha querido significar un rechazo contra

la ilegitimidad del poder, ya sea éste político, económico, militar, social u otro. (Maldonado, 2002: 69).

Partir de una afirmación es abrir la discusión, suscitarla y continuar en su andadura, y para ello se hace perentorio que los educadores y los educandos tengan claro, en la medida de lo posible, lo que ella como constitutivo social genera al interior y exterior del sistema.

Si el docente que desarrolla su labor, no se preocupa por estar al día en los diferentes ámbitos sociales, políticos y culturales; que son en sí lo que se transmite a los educandos, puesto que de los maestros es de quien se aprende más; ya que son tan importante figura, que toda la vida los educandos serán tomados como modelo, en su labor y más aún en su forma de enfrentarse a la realidad. (UCM, 2008).

Surge entonces la percepción desde las obras de conocimiento, la construcción en el sujeto político de la concepción de una ciudadanía crítica, como lo afirma Giroux: “Un elemento central de toda política y pedagogía pensadas para una ciudadanía crítica es la necesidad de reconstruir un lenguaje visionario y una filosofía pública que compongan la igualdad, la libertad y la vida humana en el centro de los conceptos de la democracia y la ciudadanía. (Giroux: s. f. 221-222).

Y se podría complementar diciendo lo siguiente:

En toda sociedad, el orden establecido tiende a justificarse en nombre de las definiciones,

principios, valores e ideologías, a los cuales se asigna un valor universal y, en ocasiones, trascendental... El trabajo de legitimación se orienta a velar, enmascarar, justificar y hacer reconocer como natural y universal lo que todo poder puede tener de arbitrario; es decir, como expresión de la dominación que unos grupos o clases ejercen sobre otros." (Bourdieu, 2002: 88).

Una de las preguntas al inicio de esta reflexión era: ¿cómo educar en tiempos presentes cuando la democracia es desdibujada en las instituciones educativas, las cuales avivan mecanismos de participación tan fragmentados como la misma realidad de nuestro pueblo? Esta pregunta se complementa con el hecho de que la democracia está hoy en decadencia, y por esta razón hay que buscar nuevos horizontes para la formación, a fin de que el sujeto político pueda realmente ser consciente de su presente (Touraine, 2000: 240), o para reevaluarla, como lo sugiere Zuleta (1995: 75).

La idea de un sujeto político no se construye en su pasividad o anonadamiento; es una idea que otorga amplitud a la estrecha visión antropológica de lo humano, y además ensancha la realidad íntima y sociable de su humanidad expandida. Es decir, que el esfuerzo educativo por este propósito exige que el mismo sujeto se entregue decidida y activamente al proceso de su devenir político, a su 'sí mismo' y a su civilidad que le es propia pertenecer. (León & Galvis 2003: 54).

Las lecturas para el hoy, desde la relación entre educación y democracia, binomio constitutivo en la formación de sujetos políticos, remiten a la

intervención que ellas hacen en el interior de las familias, la sociedad y la cultura, en tanto: "...educación y democracia tienen un contexto de discursividad que asume al conocimiento, al sujeto y a las diferentes realidades en entramados relacionales familia-estado-individuo-educación-sociedad-cultura, entender las transformaciones de la democracia como el campo civilizado del ejercicio y promoción de los derechos humanos." (Amador, 2004: 188-189).

La alta responsabilidad de la educación radica en leer el contexto, y de hacerlo con toda la pertinencia necesaria para enfrentar los tiempos, las circunstancias, y no para el incómodo y desafortunado proceso de imitar aquello que no se ha querido (o podido) crear:

El desfase de nuestra educación, radica en que nuestro imaginario busca acomodarse a realidades que nunca alcanzamos porque no concuerdan con nuestra identidad, la que tampoco hemos alcanzado, estamos siempre en la búsqueda de respuestas a preguntas formuladas desde la cultura occidental. De allí que los ensayos por acomodar un estilo de gobierno democrático sean fallidos en el sentido de que estos terminan en prácticas tiránicas y corruptas. (Santander, 2004: 98).

Roger Ciurana dice que "El mejor aprendizaje colectivo que podemos efectuar es el reconocimiento del otro, de sus derechos; los mismos que nos reconocemos a nosotros mismos. El derecho de ser sujetos no sujetados." (2008: 28). El derecho a no ser sujetados depende radicalmente de nosotros mismos, de nuestra propia autoafirmación, sin pretensiones absolutistas; además, depende del ejercicio autónomo y libre para construir redes participativas y sociales, que lleven a consensos no prefabricados, sino consolidados desde la

apertura al otro y a sus divergencias.

Ahora bien, respecto a uno de los objetivos de la educación, Morin, Roger y Motta (2002: 96) dicen:

La educación tendrá que fortalecer las actitudes y aptitudes que permitan superar los obstáculos enquistados en la dinámica social producidos por las estructuras burocráticas y las institucionalizaciones de las políticas unidimensionales. La participación y la construcción de las redes sociales se basan en un concepto de asociacionismo que supere el modelo hegemónico del hombre blanco, adulto, técnico, occidental, con la finalidad de revelar y despertar fermentos civilizatorios femeninos, juveniles, seniles, multiétnicos y multiculturales del patrimonio humano.”

Por lo tanto, hay que:

“...construir un derecho social que nos permita asegurar las condiciones jurídicas y materiales necesarias para avanzar en un verdadero pacto de paz. El subdesarrollo no sólo se sufre en términos económicos sino también en términos mentales. En ello radica el reto de las nuevas generaciones de juristas y economistas: en construir un Estado social de derecho que, respetando el Estado de derecho, realice los derechos sociales fundamentales para todos, sin exclusiones, partiendo de la natural justicia social e igualdad entre los hombres como acto democrático.

Democracia con conciencia es el

lema para construir sociedad mundo. Es necesario enraizarse en los acontecimientos no para repetirlos, sino para cabalgar sobre ellos en lo diagnóstico de lo venidero, destino que obedece a **n u e s t r o s p r o p i o s** direccionamientos, sin perderse en laberintos o enredarse en su propia red, en aras a una visión de futuro en el contexto educativo, en todos los ámbitos sociales, no solo en el aula y desde el aula. (Chamorro et al., 2006: 69).

La democracia necesita crear espacio de liberación total, liberación generada por la emancipación de las conciencias, por la responsabilidad frente a las decisiones, por reconocimiento y valoración del otro, de tal manera que ello pueda generar viabilidades próximas entre los sujetos, para que devenga cohesión social.

La cohesión social se define como la fuerza vital que mantiene unidos a los individuos que integran los grupos, organizaciones o instituciones que conforman la sociedad civil. La pregunta es: ¿qué une a estos colectivos? La respuesta es compleja, pues existen intereses individuales del sujeto, que se ve representado en la unidad del grupo y hay intereses colectivos que hacen que sus miembros se mantengan unidos. Hay que reconocer la multiplicidad y la complejidad de variables y factores exógenos y endógenos que afectan las relaciones sociales y la cohesión misma. Factores que también tienen que ver con la teoría y significancia de la sociedad civil, [que] puede

abordarse desde la tesis de un problema intrínseco, relativo o dependiente que resulta de todas maneras complejo. (Parra, 2006: 50).

Esta cohesión social que permite tener una visión distinta de la democracia debe propender por tener una mirada compleja,

... en la que se estudie sociedad como sistema complejo, dinámico, vital; en la que se entrama las relaciones sociedad, cultura, educación; relaciones entre ecosistema y cultura. El sistema socio cultural que tiene que ver con la libertad humana desde una mirada política, mítica, social, económica. La sociedad como sistema político, mítico, económico; la conexión del yo con el mundo, del yo con la sociedad, del yo con la comunidad, de la sociedad con el contexto mundial, planetario. (Parra, 2006: 51).

El contexto global invita a una mirada caleidoscópica, la democracia como sistema de gobierno y ejercicio del poder pareciera quedarse relegada frente a los avatares de las moviidades latinoamericanas, la escuela no puede replegarse ajenamente a tales moviidades, y quienes forman parte la comunidad educativa deben participar de manera tal que la hegemonía se convierta en pluripostulados, que, desde lo más íntimo de cada ser humano, puedan desplegarse en formas conscientes, autónomas y abiertas, en un deseo total de encuentros/desencuentros, de dialogicidades y dialécticas en torno al qué y al cómo vivir para estar/bien o para bien/estar.

6. Conclusión

Se podría terminar este artículo afirmando que

se hace necesaria una nueva concepción de sujeto político; además, se deben proponer apuestas acordes con los tiempos presentes, pues lo que la escuela ha hecho hasta hoy no asume retos y posturas que indiquen las ganancias de la convivencia y la cohesión social.

Se necesita, además, realizar lecturas de una nueva concepción de democracia en la contemporaneidad, que defiendan los derechos humanos y permitan vislumbrar los componentes necesarios para su configuración, tales como: la centralidad de la subjetividad, el protagonismo de la educación en cuanto formación de conciencia, el buen pensar y el papel del pensamiento en la educación como liberador. Estos componentes, que son políticos en esencia, han de movilizar transformaciones en la praxis social.

Estamos ante un reto: la escuela no puede ser ajena a los acontecimientos por más ínfimos que parezcan, ella en su interior ha de generar, mostrar y dinamizar procesos a través de los cuales vaya posibilitando no sólo sujetos políticos, sino además políticas encaminadas a la apuesta por la democratización de sus procesos. También es igualmente importante tener en cuenta la invitación del profesor Zuleta, quien afirma: "Cualquiera que sea el principio filosófico que asumamos, el error más grave de la educación lo constituye la violación al principio más elemental de todos: no se debe alimentar a quien no tiene apetito." (Zuleta, 1995: 166).

Bibliografía

Amador Pineda, L. H. et al. (2004). Educación, Sociedad y Cultura: Lecturas abiertas, críticas y complejas. Manizales: Centro Editorial Universidad Católica de Manizales.

Araújo Forero, M. E. & Garzón Soche, M. N. (2006). Un currículo para la incertidumbre. Obra de conocimiento para optar al título de



Magíster. Código M/2006/T47.

Arcila Sánchez, M. C. (2006). Un acto educativo una condición – humana. Obra de conocimiento para optar al título de Magíster. Código M/2006/T48.

Aristizábal Gallego, C. del S. & Vanegas Castañeda, M. L. (2003). Educación para la participación ciudadanía en contextos escolares. Obra de conocimiento para optar al título de Magíster. Código M/2003/T02.

Bourdieu, P. (2002). Conceptos básicos y construcción socioeducativa. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Chamorro Acosta, E. et al. (2006). La praxis del educador para la autoconscientización sobre el acto democrático formativo en el contexto social - Red complexus para la praxis democrática, desde el educador, como potenciador de la conciencia crítica del educando. Obra de conocimiento para optar al título de Magíster. Código M/2006/T45.

Giroux, Henry A. (s. f.). Los profesores como intelectuales. Hacia una pedagogía crítica del aprendizaje. Barcelona – Buenos Aires – México: Paidós.

Köhler, U. (2000). Hombre, sociedad y educación. Manizales: Universidad Católica de Manizales.

León Cárdenas, L. M. & Galvis Ortiz, C. A. (2003). Complejidad problemática en la aprehensión de la relación de la democracia, la política y el sujeto. Obra de conocimiento para optar al título de Magíster. Código M/2003/T01.

Maldonado, C. E. (2002). Filosofía de la sociedad civil. Bogotá: Siglo del Hombre Editores.

Mejía, M. R. (s.f.). Educación(es) en la(s)

globalización(es). Entre el pensamiento único y la nueva crítica. Seminario Maestría. [Libro en construcción].

Morales Morales, Ó. (2008). La conciencia como potencia generadora de comprensiones en espacios educativos contemporáneos. Obra de conocimiento para el título de Magíster. Código M/2008/T84.

Morin, E.; Roger Ciurana, E. & Motta, D. (2002). Educar en la era planetaria. El pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana. Universidad de Valladolid.

_____. (2006). El método VI. Ética. Madrid: Cátedra.

Parra Villanueva, L. F. (2006). Una propuesta pedagógica vital en contextos de educabilidad emergente y educación popular para la cohesión social en los tiempos presentes. Obra de conocimiento para el título de Magíster. Código M/2006/T44.

Rave Sáenz, A. & Romero Sáenz, W. (2003). Territorios educativos humanizantes. Obra de conocimiento para el título de Magíster. Código M/2003/T10.

Roger Ciurana, E. (2008). Introducción a la filosofía de las ciencias sociales y humanas. Manizales: Publicaciones Universidad Católica de Manizales.

Santander Mejía, B. H. (2004). Aproximaciones a un pensamiento resistente para América Latina. Obra de conocimiento para el título de Magíster. Código M/2004/T13.

Savater, F. (2009). El valor de educar. Barcelona: Ariel.

Touraine, A. (2000). ¿Podremos Vivir Juntos? La discusión pendiente: El Destino del Hombre en la Aldea Global. Bogotá: Fondo de Cultura Económica.

Universidad Católica de Manizales. (2006).

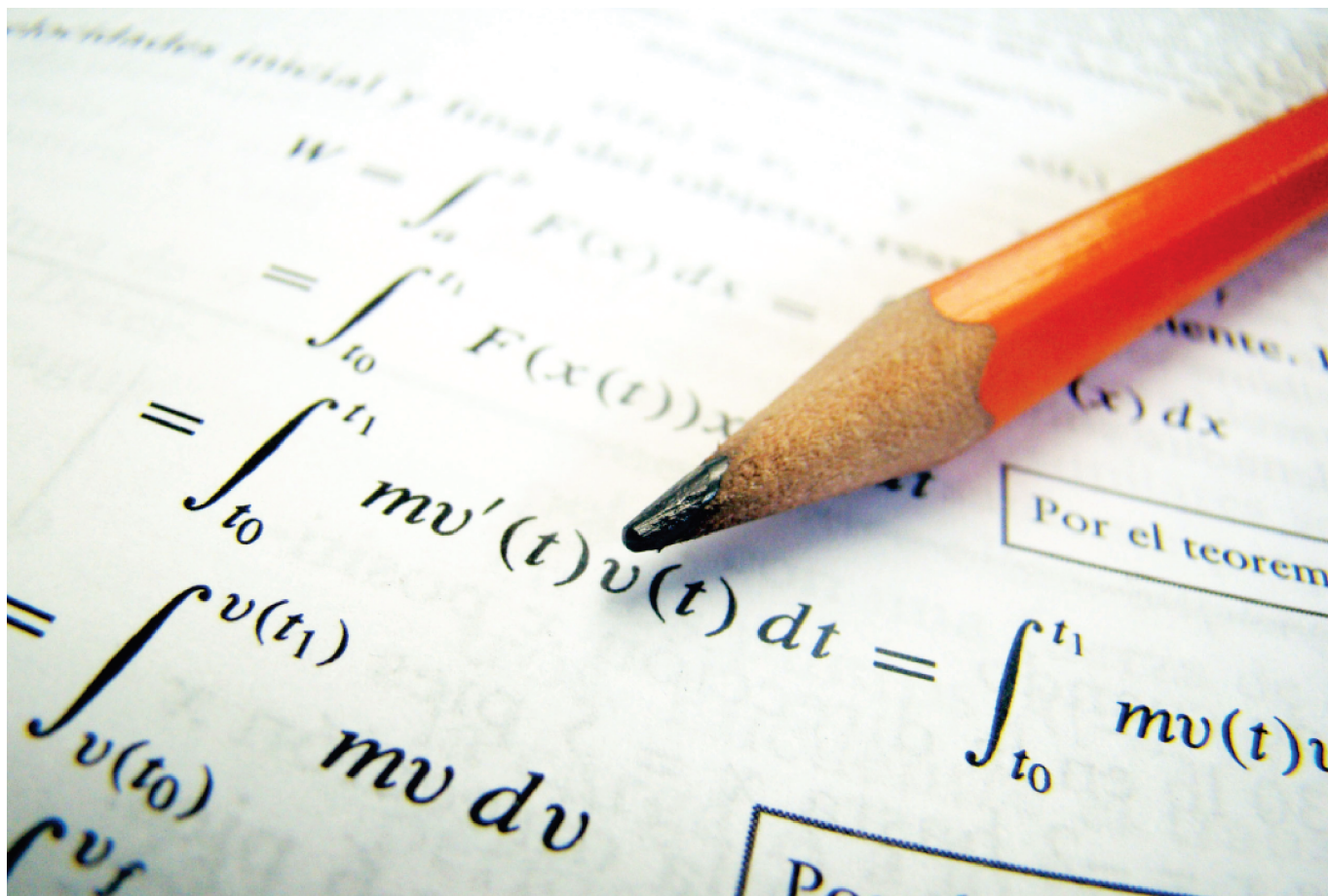
Maestría en educación, horizonte de sentido. Manizales: UCM, Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y Educación.

_____. (2008, julio). Protocolo Cohorte 11. Manizales: UCM, Maestría en Educación.

Zuleta, E. (1995). Educación y Democracia. Un campo de combate. Bogotá D.C.: Corporación Tercer Milenio.

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010

Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010



Filosofía y cosmología: hacia una comprensión matemática del mundo

Philosophy and cosmology: towards a mathematical understanding of the world

Héctor Fernando Giraldo Bedoya¹

¹Licenciado en Filosofía y Letras; Maestrando en Filosofía; Corrector de estilo de las Revistas Científicas de la Universidad Católica de Manizales. hectorfgiraldo@gmail.com

Resumen

El presente trabajo aborda dos aspectos fundamentales del desarrollo de la ciencia moderna. En primer lugar, la revolución científica de los siglos XVI y XVII es el resultado de la confrontación de múltiples ideas metafísicas y científicas, que provienen de fuentes diversas. Se han señalado, entre otras, la especulación, el rechazo de principios filosóficos tradicionales, y la realización y explicación de nuevas observaciones. Con base en estas sugerencias se intenta desarrollar una visión personal de este proceso revolucionario. En segundo lugar, y con base en las propuestas de Descartes y Newton, el artículo termina sugiriendo que la nueva manera de representar el mundo, basada en la matematización de la naturaleza, es, quizá, la característica central de la ciencia moderna.

Palabras clave: cosmología, geocentrismo, heliocentrismo, inducción, matematización, revolución científica.

Abstract:

The current work concerns two fundamental aspects of modern science. Firstly, the scientific revolution of the 16th and 17th centuries is the result of the confrontation of multiple metaphysical and scientific ideas that come from several sources. They are, among others, the speculation and the rejection of traditional philosophical principles, and the execution and explanation of new observations. Secondly, according to Descartes and Newton's proposals, the article closes by insinuating that this new way to represent the world, based on the mathematization of nature, is perhaps the central characteristic of modern science.

Key words: cosmology, geocentrism, heliocentrism, induction, mathematization, scientific revolution.

Geocentrismo: la apología de lo aparente

En el siglo V a. de C. Leucipo y Demócrito propusieron una cosmología que nos muestra el universo como un espacio infinito y vacío donde se multiplican con gran abundancia átomos, que se desplazan en todos los sentidos. Así, agrupaciones de átomos chocan dando lugar a formaciones de cuerpos, de los cuales la Tierra y el Sol hacen parte.

Otra visión del mundo mucho más semejante a la visión que del mismo tenemos hoy, fue propuesta en el siglo III a. de C. por Aristarco de Samos, quien consideraba que el Sol era el centro de una inmensa esfera estelar y que la Tierra era móvil, ya que giraba circularmente alrededor de la gran lámpara solar. Esta idea retomada y fundamentada matemáticamente muchos siglos más tarde por Nicolás Copérnico es parte del acicate de la revolución gradual, pero efectiva, que lleva el nombre de este pensador.

También algunos pitagóricos, como Filolao y Ecfanto, en el siglo V, propusieron una cosmología que atribuía a la Tierra movimiento y la despojaba del sitio hegemónico del centro del universo, poniendo allí un gran fuego, el Altar de Zeus, que es invisible desde nuestro planeta. Y, de esta manera, muchas cosmologías fueron propuestas en la antigüedad ¿también Heráclides de Ponto propuso la suya? antes y después del reconocido universo de las dos esferas.

Estas cosmovisiones, sin embargo, no fueron aceptadas porque no contaban con argumentos lo suficientemente fuertes que las fundamentaran. Esto fue así porque, teniendo en cuenta aquella época, ni siquiera estaban de acuerdo con la verdad que nos otorga los sentidos: es absurdo pensar en un universo con más tierras y más soles; igualmente, en un universo centrado en un gran fuego o en el Sol. Además, vemos el universo limitado por la

inmensa bóveda celeste, que aparece, se oculta y reaparece, lo cual hace pensar en su movimiento y en la inmutabilidad de la Tierra.

Por su parte, el universo de las dos esferas perduró varios siglos. Este universo ya había sido descrito por los griegos y fue organizado posteriormente por Ptolomeo, cuya contribución no está tanto en el aporte o producción de grandes ideas como en la sistematización de toda la astronomía griega. Pero nos podríamos preguntar: ¿por qué estuvo vigente este universo por tanto tiempo?, ¿por qué se puede hablar de un geocentrismo que se convierte en un trabajo incansable de apologización de lo aparente? La respuesta es que el universo ptolemaico era una excelente realización científica con un marco estructural con el cual era posible ir poniendo concepciones generales del universo que se revestían de no poco sentido común como para ser rechazadas: no sentimos que el globo terráqueo tenga movimiento alguno, salta a la vista que el Sol se mueve, al igual que las estrellas, de Este a Oeste todos los días; además, la apariencia nos muestra que el cielo es como una esfera circular que es la limitadora del mundo. Pero no son éstas las únicas razones por las que el sistema ptolemaico tuvo éxito; pues fue un sistema que se fundamentó en una abstracta, fecunda, satisfactoria y sencilla descripción geométrica de los cielos.

Quizá la obsesión de los ptolemaicos por conservar su cosmología radicaba en que era imposible cambiarla sin trastocar principios tanto de la física como de la metafísica, que eran aristotélicas, pues ello implicaba renunciar a la verdad que proporcionaban los sentidos. Esto hizo que por tratar de explicar mediante un esfuerzo racional incomparable el movimiento de los planetas, para así salvar las apariencias, encadenaran su pensamiento e imaginación a una tradición que parecía inmodificable.

Copernicanismo: el camino de la revolución

El sistema ptolemaico, modificado constantemente para ponerlo de acuerdo con los resultados de la observación, se había hecho tan complicado que era absolutamente necesaria una interpretación mucho más sencilla de los movimientos planetarios. Nicolás Copérnico fue quien se atrevió a hacerla al plantear una cosmología centrada en el Sol, y que rompía con una tradición que había predominado por más de mil cuatrocientos años. Sin embargo, el rompimiento no fue total, pues Copérnico aceptaba sin duda alguna la idea antigua de la esfera y del movimiento circular uniforme, lo que significaba que para poder explicar de manera satisfactoria los movimientos celestes, el polaco debía seguir admitiendo la técnica ptolemaica del epiciclo-deferente.

Copérnico puso en movimiento lo que aparentaba ser inamovible: desde principios tradicionales, aristotélicos, demostró la movilidad de la Tierra. Demuestra que la Tierra es esférica, al igual que todos los demás cuerpos celestes, y, después, a partir de la esfericidad de ésta, demuestra su movimiento, ya que en sí misma implica movimiento. Y "(...) la idea que más viva reacción suscita entre las mentalidades aristotélicas, acostumbradas a emplear el recurso a la experiencia como criterio de verdad, es la afirmación del movimiento de la Tierra." (García, 1997: 154).

Copérnico no sólo centra el universo en el Sol porque esto pueda conllevar a una explicación más simple y racional de los movimientos planetarios (la trasposición del Sol al centro del mundo eliminó el molesto ecuante y eliminó las excéntricas, dispositivos geométricos que violaban el principio del movimiento circular uniforme tan venerado por los hombres de aquellos tiempos), sino además por presupuestos metafísicos y estéticos: era apenas justo que el Sol, que era fuente de vida, ocupara el sitio hegemónico. Nos dice Koyré:

Pienso, por mi parte, que si Copérnico no se detuvo en el estadio tycho-brahiano ? admitiendo que lo hubiera considerado alguna vez? , fue por una razón estética o de metafísica, por consideraciones de armonía. Siendo el Sol la fuente de la luz, y siendo la luz lo más bello y mejor del mundo, le parecía conforme a la razón que rige al mundo y que lo crea, que esta luminaria estuviera colocada en el centro del universo que se encarga de iluminar. Copérnico lo dice expresamente y creo que no hay ninguna razón para no creer en su adoración al Sol, sobre todo cuando el gran astrónomo que es Kepler, el que inaugura verdaderamente la astronomía moderna, es todavía más heliólatra que Copérnico. (Koyré, 1977: 83).

Aunque Copérnico ha sido conocido por su cosmología heliocéntrica del universo, considero que su verdadero aporte no se limita a la idea heliocéntrica, sino que hay algo más importante: la matematización que fundamenta su idea. No en vano su tratado *Sobre las Revoluciones*, que está compuesto por cinco libros, fue escrito en lenguaje matemático, exceptuando el primer libro, el cual se puede considerar como la introducción al gran tratado. Allí, en el primer libro, Copérnico nos muestra en un lenguaje claro lo que piensa fundamentar matemáticamente en los otros cuatro: que la Tierra, al igual que el mundo, es esférica; que la Tierra, junto con el agua, forman una sola esfera; que el movimiento de los cuerpos celestes es uniforme; que es conveniente a la Tierra poseer un movimiento circular; que la posición de la Tierra en el espacio no es el centro; etc.

Copérnico plantea una explicación más sencilla y razonable de los movimientos planetarios al sustraer dispositivos geométricos tales como los ecuantos y las excéntricas, además de explicar con un número menor de deferentes y epiciclos tales movimientos; pero, aunque la astronomía copernicana era más sencilla, esta sencillez no se ve igualmente en la física, pues exigía la renuncia de lo aparente, que es fundamento de la física aristotélica. De acuerdo con esto, podríamos decir que si bien la obra de Copérnico no constituye por sí misma la revolución astronómica, ésta empieza a hacerse evidente dos siglos después de la primera publicación del *De Revolutionibus* (1543) con las observaciones físicas de Galileo, las tres leyes de Kepler y la sistematización que Newton hace de unas cuantas leyes de los movimientos celestes y terrestres.

Galileo nos muestra un cielo con movimientos, un Sol con manchas y unos cuerpos celestes con accidentes: la Luna no es perfecta, como se creía, pues al igual que la Tierra posee diferentes relieves, lo que hace pensar que el cielo, tan venerado por los medievales, no está constituido por una materia distinta a la de la Tierra, es decir, no está constituido por la quinta esencia, por éter; de donde se sigue que la gran bóveda celeste y sus componentes no pertenecen a otro mundo más perfecto, más divino ? al supralunar? y, por lo tanto, incorruptible. Antes bien, los descubrimientos del pensador de Pisa hacen pensar en un solo y único mundo donde están contenidos tanto la Tierra como la Luna, el Sol, las estrellas y los planetas: un mundo en el que deben regir las mismas leyes y no unas para los cielos y otras para la Tierra.

Kepler, por su parte, fue quien hizo un completo perfeccionamiento del sistema copernicano al descubrir y publicar sus tres leyes que, en un lenguaje matemático, armonizan los mundos y solucionan el problema del movimiento de los planetas. En

síntesis, “Kepler y Galileo acumularon pruebas impresionantes sobre el nuevo estatuto de la tierra como planeta en movimiento. El concepto de órbita elíptica y los nuevos datos reunidos gracias al telescopio sólo eran pruebas astronómicas en favor de una tierra planetaria.” (Kuhn, 1985: 297) Tierra planetaria que tiene una argumentación matemática tan fuerte que es apenas justo hablar de una revolución en la forma de ver y habitar el mundo: las leyes keplerianas suprimían el sistema geométrico de los epiciclos-deferentes y daban una explicación mucho más sencilla y armoniosa de los movimientos celestes.

II

Descartes: hacia un conocimiento matemático del mundo

Al parecer, Descartes sigue los descubrimientos más importantes de Galileo y Kepler. Además, piensa que las matemáticas son la única clave para revelar los secretos de la naturaleza, porque apela constantemente a la matematización de la naturaleza como fundamento para tener una adecuada representación del mundo, ya que éste sólo puede ser conocido matemáticamente.

A diferencia de Galileo, Descartes (2003) desconfía profundamente de los sentidos como fuente fidedigna para tener un conocimiento verdadero del mundo. Él examina las ideas que ha tenido como verdaderas, y llega a la conclusión de que no puede conocer clara y distintamente absolutamente nada. En primer lugar, no confía en las verdades que le confieren los sentidos, puesto que lo engañan; en segundo lugar, duda de conocer el mundo externo, pues no sabe si realmente está despierto o dormido; finalmente, incluso duda de las verdades matemáticas como fuente de verdadero conocimiento, pues existe la posibilidad de que haya un genio maligno que lo engañe.



La duda cartesiana, como bien sabemos, es tan sólo metódica, pues él busca una primera verdad indubitable sobre la cual construir las bases sólidas que fundamenten una nueva concepción de la naturaleza. Esta primera verdad es el “yo pienso, yo existo”, y llega a ella porque no puede dudar de que duda, esto es, de que piensa, y para poder pensar necesariamente ha de existir. Con esta primera verdad podríamos decir que en la filosofía se da por primera vez el ingreso a la subjetividad, porque es una verdad que incluso está por encima de la existencia de Dios.

En la metafísica cartesiana, Dios juega un papel supremamente importante, y Descartes necesita probar su existencia para no caer en un solipsismo. Es decir, necesita demostrar que existe algo exterior al “yo pienso”. Pero,

(...) para salir de su “yo” al mundo tiene que demostrar la siguiente proposición: toda idea clara y distinta que nos presente una cosa como real o existente es garantía suficiente, por su misma claridad y distinción, de la existencia real de esa cosa. Y, en la situación cartesiana, después de la duda universal, de la autoposición del yo como primera y absoluta evidencia, y de su definición como puro pensamiento e intimidad, no hay más que una manera de demostrarla: probando primero que existe Dios. (Rodríguez, 2001: 28-29).

Cuando Descartes demuestra mediante la prueba ontológica la existencia de Dios, puede recuperar las verdades matemáticas, es decir, las verdades claras y distintas, aquellas a partir de las cuales va a fundamentar el conocimiento del mundo. De no probar su existencia, el conocimiento del mundo sería imposible, dado que el mundo sólo puede ser conocido si se constituye en objeto matemático, y esto sólo es

posible si se toman ciertas cualidades de los objetos tales como el movimiento, la magnitud, la extensión, la cantidad, etc., y si les puedo aplicar los principios de las matemáticas. Sólo así es posible alcanzar un criterio verdadero acerca de la naturaleza:

(...) Descartes acarició profundamente la esperanza de reducir todo el ámbito de la física a cualidades geométricas. Sea lo que fuere, además, el mundo de la naturaleza, es evidente que es un mundo geométrico porque sus objetos son magnitudes extensas y numéricas en movimiento. Si nos libramos de las otras cualidades o las reducimos a éstas, es claro que las matemáticas tienen que ser la clave única y adecuada para revelar las verdades de la naturaleza. (Burt, 1960: 115-116).

Newton y la inducción

Este pensador muestra cómo es posible subsumir los fenómenos a leyes generales, expresadas en términos cuantitativos. A diferencia de Descartes, Newton le da suma importancia al experimento y al testimonio de los sentidos, y de hecho critica el tipo de método que excluye a la experiencia como punto máximo de referencia, pues encuentra buenas razones para determinar que la experiencia es el juez último de la verdad. En este sentido, las filosofías de Descartes y Newton son bien disímiles, pues Descartes parte de la razón como facultad que garantiza una representación precisa de la naturaleza.

Ahora bien, es igualmente importante tener claridad respecto a algunos conceptos clave de

la filosofía newtoniana, los cuales se relacionan con las propiedades esenciales y las universales. Newton caracteriza las primeras como impenetrabilidad, dureza, extensión e inercia, tomadas desde un punto de vista empírico. Por su parte, las segundas propiedades son tomadas como características que todos los cuerpos comparten; la gravitación, por ejemplo. De aquí podemos inferir que la gravitación no es una propiedad esencial, a pesar de ser una propiedad universal, que todos los cuerpos comparten. Ahora bien, la única fuerza que en éstos se halla es la inercia. La diferencia entre la gravedad y la inercia está en que esta última es una fuerza constante que influye en la masa del cuerpo, mientras que la gravedad disminuye cuando el cuerpo se aleja de la Tierra, lo que nos da pie para decir que la atracción varía según la distancia.

También podemos diferenciar la filosofía newtoniana y la cartesiana a partir de las propiedades esenciales, pues ésta plantea que la materia y el movimiento existen únicamente si se los puede conocer mediante la matemática pura, mientras que la primera, la newtoniana, los toma como fenómenos que se conocen mediante los datos que nos proporcionan los sentidos, es decir, mediante la experiencia. Era apenas natural que Newton al asumir una filosofía experimental, diera por sentado que las proposiciones que provenían de los fenómenos empíricos tuvieran un valor aproximativo sobre la verdadera constitución del universo, y en este sentido es que se puede justificar la inducción. Newton consideraba que utilizar un método diferente a los representados por la misma naturaleza era inadecuado, y ésta es la razón por la que rechazaba las hipótesis, pues éstas no se fundamentan en bases lo suficientemente firmes y seguras. Incluso Newton podía pensar que a partir de hipótesis no se pueden derrumbar proposiciones provenientes de la inducción, pues los errores de experiencia se corrigen con la experiencia misma.

Ahora bien, en conceptos como “fuerza” y “movimiento” Newton ve la importancia de las matemáticas, ya que por medio de éstas es posible descubrir la fuerza y la velocidad que permite a un cuerpo permanecer en órbita, además de conocer la velocidad y fuerza de un cuerpo proyectado desde cualquier otro lugar. Esto es importante para Newton porque quiere conocer la fuerza de gravedad, que permite que los cuerpos tiendan hacia el centro de la Tierra. Es lo que él mismo denomina fuerza centrípeta. Sin la gravedad un proyectil se desviaría en línea recta con movimiento uniforme y no se dirigiría hacia la Tierra. Estos elementos son precisamente los que las matemáticas pueden descubrir.

Podemos concluir diciendo que las matemáticas posibilitan una verdadera comprensión del mundo, que son un elemento de suma importancia para lograr la revolución científica y que con ellas la ciencia moderna soluciona problemas concernientes a lo real y lo aparente, lo cualitativo y lo cuantitativo, lo racional y lo empírico, lo cual posibilita una adecuada representación del mundo.

Bibliografía

- Burt, E. A. (1960). *Los fundamentos metafísicos de la Ciencia Moderna*. Buenos Aires: Sudamericana.
- Copérnico, N. (1994). *Sobre las Revoluciones*. Barcelona: Altaya.
- Descartes, R. (2003). *Meditaciones metafísicas*. Bogotá: Panamericana.
- García Duque, C. E. (1997). *Evolución histórica del pensamiento científico*. Manizales: Universidad de Manizales.
- Koyré, A. (1977). *Estudios de la historia del pensamiento científico*. México: Siglo XXI.

_____. (1994). *Pensar la ciencia*. Barcelona: Paidós.

Kuhn, T. (1985). *La revolución copernicana*. Barcelona: Orbis.

Rodríguez Huesca, A. (2001). "Prólogo". En: Descartes, R. *Discurso del método*. Barcelona: Folio.

Sagan, C. (s.f.). *Cosmos - capítulo 3- La armonía de los mundos* [Documental de ciencia]. Disponible en URL: <http://stagevu.com/video/cirmllhzjihf> [Recuperado el 17 de julio de 2009]

Fecha de Entrega: 25 de enero de 2010

Fecha Aprobación: 26 de febrero de 2010

Árbitros Edición 15

Mgr.
JAIRO PINEDA AGUDELO
Universidad de Manizales.

Prof.
DANIEL ALBERTO MARÍN CANO
CORPOICA.

Ph.D.
ÓSCAR JULIÁN SÁNCHEZ TORO
Universidad de Caldas.

Mgr.
GUSTAVO ARIAS ARTEAGA
Universidad Católica de Manizales.

Mgra.
MIRYAN GONZÁLEZ RAMÍREZ
Universidad de Caldas.

Ph.D..
YAZALDES EDER LOAIZA ZULUAGA
Universidad de Caldas.

Mgr.
RICARDO ÁLVAREZ LEÓN
Universidad de Manizales.

Mgra.
BEATRIZ EUGENIA BOTERO DE MEJÍA
Universidad de Caldas.

Ph.D..
HENRY PORTELA GUARÍN
Universidad de Caldas.

Mgr.
JULIÁN HUMBERTO ARIAS CARMEN
Universidad de San Buenaventura.

Ph.D.
JUAN CARLOS YEPES OCAMPO
Universidad Católica de Manizales.

Mgr.
PABLO ROLANDO ARANGO GIRALDO
Universidad de Caldas.

Mgra.
MARÍA NELCY MUÑOZ ASTUDILLO
Fundación Universitaria del Área Andina

Formulario de Suscripción



Nombre: _____

Identificación: _____

Dirección: _____

Ciudad: _____

Departamento: _____

País: _____

Teléfono: _____

E-mail: _____

Profesión: _____

Institución: _____

Dirección de envío: _____

- Suscripción por un (1) año: 2 ejemplares \$ 20.000 m/c.
- Consignar en el BBVA en la cuenta de ahorros No.: 639106038 por concepto de suscripción a la Revista de Investigaciones UCM.
- Enviar copia del recibo de consignación y del formulario de suscripción al fax: (96) 8 78 29 37.

Informes: PBX.: (96) 8 78 29 00 Ext.: 3003 - 3273
E-mails: revistadeinvestigaciones@ucm.edu.co - editorcientifico@ucm.edu.co





Universidad
Católica
de Manizales

Convocatoria para publicación de trabajos en la revista de investigaciones

Instrucciones para los autores

La Universidad Católica de Manizales consciente de la necesidad de vincularse de manera efectiva al mundo globalizado de la ciencia y la tecnología, mediante el intercambio permanente sistematizado de la información y el conocimiento, publica la REVISTA DE INVESTIGACIONES —**Indexada en categoría C en el Publindex de Colciencias**—, que tiene como propósito fundamental apoyar e incentivar la producción intelectual de nuestros administrativos, docentes, estudiantes y egresados, en perspectiva de creación y vinculación a redes y comunidades académicas, y como posibilidad de confrontación interdisciplinar.

Para ello, convoca a todos los actores institucionales, a docentes e investigadores de universidades colombianas y extranjeras a enviar sus producciones intelectuales, con el fin de ser arbitradas y, de acuerdo con ello, publicadas en nuestra revista.

Edición Número 16

Recepción de artículos para la evaluación de lectores pares
hasta el día 31 de enero de 2011.

Tipos de trabajos publicables

De acuerdo con las normas del Publindex de Colciencias, los trabajos publicables son:

ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA: documentos que presenten resultados derivados de proyectos de investigación científica y/o de desarrollo tecnológico.

Deben presentar: título, autores, resumen (máximo 250 palabras), palabras clave (máximo 6 términos clave), introducción, materiales y métodos, resultados, discusión de resultados, conclusiones y bibliografía (mínimo 20 textos físicos o virtuales que hayan sido referenciados en el cuerpo del artículo como citas textuales en comillas o a través de citas indirectas), figuras, tablas o fotos relacionadas con la temática (con notas al pie con el respectivo derecho de autoría). No exceder las 10 cuartillas o páginas.

Para la presentación de este tipo de artículos, se debe diligenciar el formato de ampliación de información sobre el Proyecto de Investigación del cual se deriva el artículo.

ARTÍCULOS DE REFLEXIONES ORIGINALES: resultados de estudios realizados por el(los) autor(es) desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor sobre un problema teórico o práctico, recurriendo a fuentes originales.

Deben contener: título, autores, resumen (máximo 250 palabras), palabras clave (máximo 6 términos clave), introducción, intertítulos (subtítulos), conclusiones y bibliografía (mínimo 20 textos físicos o virtuales que hayan sido referenciados en el cuerpo del artículo como citas textuales encomilladas o a través de citas indirectas), figuras, tablas o fotos relacionadas con la temática (con notas al pie con el respectivo derecho de autoría). No exceder las 10 cuartillas o páginas.

Para la presentación de este tipo de artículos, se debe diligenciar el formato de ampliación de información sobre el Proyecto de Investigación del cual se deriva el artículo.

ARTÍCULOS DE REVISIÓN: estudios hechos con el fin de dar una perspectiva general del estado de un dominio específico de las ciencias y la tecnología, de sus evoluciones durante un período de tiempo, en el que se señalan las perspectivas de desarrollo y evolución futura. Se caracteriza por presentar una exhaustiva revisión documental de, por lo menos, 50 trabajos investigativos.

Deben tener: título, autores, resumen (máximo 250 palabras), palabras clave (máximo 6 términos clave), introducción, intertítulos (subtítulos), conclusiones y bibliografía (mínimo 50 textos físicos o virtuales que hayan sido referenciados en el cuerpo del artículo como citas textuales encomilladas o a través de citas indirectas), figuras, tablas o fotos relacionadas con la temática (con notas al pie con el respectivo derecho de autoría). No exceder las 10 cuartillas o páginas.

Para la presentación de este tipo de artículos, se debe diligenciar el formato de ampliación de información sobre el Proyecto de Investigación del cual se deriva el artículo.

ARTÍCULOS CORTOS: escritos que dan cuenta de resultados parciales o preliminares originales de una investigación científica o tecnológica que requieren una publicación pronta.

Deben poseer: título, autores, resumen (máximo 250 palabras), palabras clave (máximo 6 términos clave), introducción, materiales y métodos, resultados, discusión de resultados, conclusiones y bibliografía (mínimo 20 textos físicos o virtuales que hayan sido referenciados en el cuerpo del artículo como citas textuales encomilladas o a través de citas indirectas), figuras, tablas o fotos relacionadas con la temática (con notas al pie con el respectivo derecho de autoría). No exceder las 10 cuartillas o páginas. *Para la presentación de este tipo de artículos, se debe diligenciar el formato de ampliación de información sobre el Proyecto de Investigación del cual se deriva el artículo.*

REPORTES DE CASO: manuscrito que publica los resultados de un estudio acerca de una situación particular cuyo propósito es difundir las experiencias técnicas o metodológicas obtenidas en un caso específico. Deben tener la revisión analítica de casos análogos.

Deben contener: título, autores, resumen (máximo 250 palabras), palabras clave (máximo 6 términos clave), introducción, intertítulos (subtítulos), conclusiones y bibliografía (mínimo 20 textos físicos o virtuales que hayan sido referenciados en el cuerpo del artículo como citas textuales encomilladas o a través de citas indirectas), figuras, tablas o fotos relacionadas con la temática (con notas al pie con el respectivo derecho de autoría). No exceder las 10 cuartillas o páginas.

REVISIONES DE TEMA: documento sobre la revisión crítica de un tema en particular.

Deben presentar: título, autores, resumen (máximo 250 palabras), palabras clave (máximo 6 términos clave), introducción, intertítulos (subtítulos), conclusiones y bibliografía (mínimo 20 textos físicos o virtuales que hayan sido referenciados en el cuerpo del artículo como citas textuales encomilladas o a través de citas indirectas), figuras, tablas o fotos relacionadas con la temática (con notas al pie con el respectivo derecho de autoría). No exceder las 10 cuartillas o páginas.

PONENCIAS: trabajos presentados en eventos académicos y que son considerados contribuciones originales y actuales.

Deben tener: título, autores, resumen (máximo 250 palabras), palabras clave (máximo 6 términos clave), introducción, intertítulos (subtítulos), conclusiones y bibliografía (mínimo 20 textos físicos o virtuales que hayan sido referenciados en el cuerpo del artículo como citas textuales encomilladas o a través de citas indirectas), figuras, tablas o fotos relacionadas con la temática (con notas al pie con el respectivo derecho de autoría) y no exceder las 10 cuartillas o páginas.

No deben haber sido publicados en memorias o documentos similares del evento y contar con el aval escrito de publicación de los organizadores del evento en el que fue presentada la ponencia.

RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS: presentaciones críticas sobre la literatura teórica o de investigación científica o tecnológica.

Deben poseer: título, autores, resumen (máximo 250 palabras), palabras clave (máximo 6 términos clave), introducción, intertítulos (subtítulos), conclusiones, bibliografía e ilustraciones visuales relacionadas con la temática (con notas al pie con el respectivo derecho de autoría). No exceder las 5 cuartillas o páginas.

TRADUCCIONES: traducciones de literatura clásica o actual o traducciones de documentos históricos o de interés particular para las áreas de dominio de la revista.

Deben poseer: exactitud con el texto original.

Para ser publicadas deben contar con el aval escrito de traducción y publicación de su autor original, herederos o de la editorial que conserva los derechos de autoría y publicación; así mismo, la traducción debe ser aprobada por el Centro de Idiomas de la UCM.

Normas de publicación

Los trabajos deben ser originales y no estar sometidos a consideración simultánea de publicación por otras revistas científicas impresas o virtuales, nacionales o internacionales.

Los trabajos se reciben en el Centro Institucional de Investigación, Proyección y Desarrollo de la Universidad Católica de Manizales, dirigidos al Comité Editorial de la Revista de Investigaciones de la UCM.

La extensión debe ser la considerada para cada tipo de trabajo.

El (los) autores deben entregar dos (2) copias impresas en papel tamaño carta por una sola cara y una (1) copia en archivo digital CD, en formato Word, a espacio sencillo, en letra tipo arial de 12 puntos.

El (los) autor(es) deben diligenciar y presentar una copia del formato adjunto de Banco de Datos de Autores.

El (los) autor(es) deben diligenciar y presentar una copia del formato para publicaciones derivadas de proyectos de investigación.

El (los) autor(es) deben diligenciar y presentar una copia del formato de cesión de los derechos de autor del artículo a la Revista de Investigaciones de la UCM.

Adicional a lo anterior, el (los) autor(es) deben informar a la Revista de Investigaciones de la UCM acerca de la publicación previa, total o parcial, del mismo material.

El (los) autor(es) deben presentar las autorizaciones necesarias para reproducir tablas, figuras, apartes de obras ajenas u otros materiales protegidos por los derechos de autor; así como para reproducir fotografías o informaciones para cuya publicación se requiera el consentimiento informado de terceros.

El encabezado de cada Artículo deberá contener el título del artículo (en mayúscula sostenida y negrilla), nombres y apellidos del o los autores, títulos académicos actualizados, cargo que desempeñan el o los autores, nombre de la institución donde labora(n) correo electrónico (como nota a pie de página).

Las citas textuales deben presentarse entrecomilladas y en letra cursiva; las que ocupen más de cinco (5) renglones, deben mostrarse en cursiva, a un espacio y con sangría.

Las tablas, figuras, fotos, gráficos y esquemas deben llevar número y título, la definición de convenciones (si las tienen), título o referencia de la fuente.

La citación, las referencias y la bibliografía debe seguir las Normas APA —American Psychological Association—.

La bibliografía se presenta al final del artículo.

La recepción de artículos, no obliga su publicación.

Los trabajos que sean remitidos para publicación, serán enviados, por lo menos, a dos pares lectores expertos en la temática, quienes los evaluarán y emitirán el concepto correspondiente frente a la calidad del artículo y su estructura.

La aceptación o no del trabajo es comunicada a cada autor por escrito, anexando el concepto del evaluador, resguardando el sigilo a que obliga la ética periodística científica.

En caso de que el trabajo requiera ajustes o correcciones de contenido, será remitido al (los) autor(es) estableciendo un plazo para su corrección.

En caso de requerir ajustes menores de forma, el Comité Editorial se reserva el derecho a realizarlos.

Cada autor a quien se le publique un artículo recibe por correo certificado un ejemplar de la revista.

Atentamente,

Comité Editorial
Revista de Investigaciones UCM
revistadeinvestigaciones@ucm.edu.co
ISSN: 0121-067X
Categoría "C" Publindex de Colciencias.

© Copy Righth 2010

Universidad Católica de Manizales

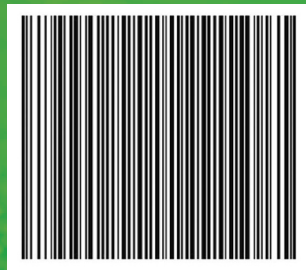
Todos los derechos reservados por la Universidad Católica de Manizales. No se permite reproducir, almacenar en sistemas de reproducción de la información ni transmitir parcial o totalmente esta producción, incluido el diseño, cualquiera que sea el medio empleado: electrónico, mecánico, fotocopia, grabación, etc., sin el permiso del titular de los derechos de propiedad intelectual.

Los trabajos suscritos por funcionarios, docentes y estudiantes son parte de las investigaciones realizadas por la Universidad Católica de Manizales. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a la Universidad, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Universidad Católica de Manizales.





Universidad
Católica
de Manizales



ISSN 0121-067X

Revista de Investigaciones UCM

Carrera 23 N° 60-63 Manizales - Colombia PBX (6)8782900 FAX (6)8782935

www.ucm.edu.co