

# Contaminación de la cuenca alta del río Chicamocha y algunas aproximaciones sobre La salud humana.

## Medicina

Este material de autoestudio fue creado en el año 2006 para el Medicina y ha sido autorizada su publicación por el (los) autor (es), en el Banco de Objetos Institucional de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

ORIGINALES E INVESTIGACIÓN  
*rev.salud.hist.sanid.on-line*

---

# CONTAMINACION DE LA CUENCA ALTA DEL RIO CHICAMOCHA Y ALGUNAS APROXIMACIONES SOBRE LA SALUD HUMANA.

---

## THE CHICAMOCHA RIVER HYDROGRAPHIC HIGH CUENCA, POLLUTION AND APPROXIMATIONS HUMAN HEALTH.

Manrique-Abril Fred Gustavo \*  
Manrique Abril Diego Alexander \*\*  
Manrique-Abril Ricardo Alberto\*\*\*  
Tejedor Bonilla Marlon Fernando \*\*\*\*

Manrique-Abril FG; Manrique DA; Manrique RA; Tejedor M. Contaminación de la cuenca alta del río Chicamocha y algunas aproximaciones sobre la salud humana. Rev Salud Hist y sanidad. 2007. 2(1): 03 - 13

\* *Enfermero, Magíster en salud Pública, PhD (C) Salud Pública. Docente Facultad de ciencias de la salud UPTC. Coordinador Grupo de Investigación en Salud Pública. GISP. [gisp@tunja.uptc.edu.co](mailto:gisp@tunja.uptc.edu.co)*

\*\* *Estudiante de Medicina Veterinaria y zootecnia UPTC, Semillero Becario Grupo de Investigación en Salud Pública. GISP.*

\*\*\* *Licenciado en Biología y Química. Investigador Health Care Colombia. Docente.*

\*\*\*\* *Estudiante de Enfermería UPTC. Semillero Grupo de Investigación en Salud Pública.*

**Resumen: Objetivo:** Describir los posibles efectos de la contaminación de la cuenca alta del río Chicamocha y algunos indicadores de morbilidad, mortalidad y salud pública.

**Materiales y métodos.** El estudio es descriptivo epidemiológico con fuentes primarias y secundarias observación directa, y discusión de expertos. **Resultados:** Hay un aprovechamiento del recurso hídrico pero también contaminación continua a lo largo del corredor industrial, con diferentes vertimientos controlados y sin control. El río se convierte en una alcantarilla con residuos y sustancias infecciosas. **Discusión:** La contaminación del río, y del ambiente de la cuenca, la pérdida de la fauna y flora como elementos protectores y de calidad de vida, deterioran el ecosistema y por ende a sus habitantes. La EDA e IRA son problemas de salud que se relacionan en gran medida con las características ambientales de quien padece estas enfermedades. **Conclusiones.** Hay que estudiar la problemática ambiental, la contaminación y su relación de patologías como intoxicaciones por mercurio, órgano fosforados, fluorosis dental y esquelética, acumulación de metaloides, pérdida de olfato, alergias y dermatitis, gastroenteritis y problemas respiratorios. Se hace necesario la vigilancia epidemiológica de estas patologías en la cuenca y la generación de programas de descontaminación y educación ambiental con participación comunitaria.

**Palabras clave:** Cuenca hidrográfica, salud Pública, Salud ambiental, contaminación.(fuente DeCS. Bireme) Río Chicamocha,. Boyacá.

---

**Abstract: Objective:** To describe effects principal the Chicamocha river Hydrographic High **cuenca** and approximations human health. **Materials and methods:** Epidemiological descriptive study, primary and secondary fount, direct observation and expert discussion.

**Results:** There are natural water resources approves whenever the continuous pollution in long of river and the around company, input and inside waste. The river is one sewer with the infections quality high. **Discussion:** The river and environment pollution, the biodiversity (fauna and flour) are lose with elements protectors elements and de life quality ecosystem and people destroyer. The diarrhea disease and respiratory infections are health problems relationship with environment characteristics. **Conclusions:** There are that study the environment problems, the pollution and the human and animal poisoning, by mercury, flour, iron, inures allergies and dermatology problems. The epidemiological vigilance Is necessary, the environment education programs creator, everything with community participation.

**Key Words:** Chicamocha River, Boyaca, Environment health, Pollution, Health public problems.

La epidemiología estudia la frecuencia y distribución en el tiempo y en el espacio, de los problemas de salud en las poblaciones, así como el papel de los factores que los determinan<sup>i</sup>.

Entre las aplicaciones de la epidemiología ambiental se encuentra la *evaluación de los efectos de focos contaminantes en la población que reside en su proximidad*<sup>ii</sup>, esta metodología permite con diferentes diseños indagar sobre la problemática propuesta, también existe evidencia que demuestra que el estrés psicosocial en la población expuesta puede ser tanto un factor de confusión como un medidor o un modificador del efecto en los estudios epidemiológicos<sup>iii</sup>; puede ser un factor de confusión al inducir o acentuar migraciones relacionadas con la exposición o con sus efectos o alterar los modelos asistenciales o diagnósticos .

El objetivo del estudio fue hacer una aproximación de los posibles efectos de la contaminación de la cuenca<sup>iv</sup> alta del río Chicamocha y algunos indicadores de morbilidad, mortalidad y salud pública.

## **MATERIALES Y METODOS**

El tipo de estudio es descriptivo epidemiológico, pretende indagar problemas de salud y buscar posibles asociaciones con la contaminación del río y la cuenca, para profundizar en estudios futuros. La información recogida de fuentes primarias y secundarias, el análisis documental, la clasificación y verificación de fuentes y la observación directa permiten a través de la discusión de grupos de expertos generar conclusiones y posibles hipótesis para estudios con mas específicos.

La recopilación de datos en la consulta externa, urgencias, hospitalización y salas de parto, a través de los registros individuales de prestación de servicios (RIPS)<sup>v</sup>, permite reconocer las causas de morbilidad y mortalidad para cada municipio estratificado por edad, la Secretaria de Salud a implementado sistemas de información que se pueden consultar en la pagina web<sup>vi</sup> permite aproximarnos a un perfil de morbimortalidad de los usuarios del régimen<sup>vii</sup> subsidiado y vinculados del sistema, quedando sin información del régimen contributivo.

## **RESULTADOS**

### **Características de la zona de estudio:**

El río Chicamocha toma su nombre a partir de la confluencia de dos de sus principales tributarios, el río Chulo que nace al occidente de la ciudad de Tunja y el río Tuta que se origina en la zona del páramo al sureste de Toca y Siachoque. También recibe otros tributarios importantes como son: los ríos Sotaquirá, Surba, Chiticuy el río Chiquito. Este último río es formado por los ríos Pesca y Tota.

La cuenca alta del río Chicamocha drena aproximadamente la tercera parte del departamento de Boyacá. Esta cuenca hasta el sitio de la estación San Rafael, tiene un área aproximada de 1536 km<sup>2</sup>, de los cuales 367km<sup>2</sup> son de la subcuenca del río Chulo y 441 km<sup>2</sup> del subcuenca del río Tuta. La cuenca presenta una elevación media de 2950 m.s.n.m. y una pendiente media de 1.10%.

El río Chicamocha satisface en buena parte las demandas de agua existentes en su trayectoria, y de él y de la regulación de sus caudales que se hace mediante los embalses de La Copa

localizado en la cuenca del río Tuta, el embalse la Playa sobre el río Chulo y la laguna de Sochagota en Paipa, depende en gran medida el desarrollo, tanto municipal como industrial de la región.

El recurso agua<sup>viii</sup> se encuentra directamente relacionado con el manejo y suministro de agua para la cuenca, que es aprovechada en diferentes usos: el embalse de La Copa (Río Chorrera) en el municipio de Toca, que se usa para regulación de los caudales como riego en la zona del embalse y en la zona plana del valle y para consumo humano; el embalse de La Playa (río Chulo), cual se encuentra eutroficado<sup>ix</sup>; se utiliza para regular el caudal del río y; el embalse de Sochagota (río Salitre) que se construyó para la regulación de caudales y en la actualidad es utilizado únicamente con fines recreativos sin contacto directo, debido a la alta salinidad de sus aguas y a su contaminación.

Dentro de las múltiples captaciones existentes en el río Chicamocha, la única que cuenta con la respectiva concesión de aguas<sup>x</sup>, aparte de la Cervecería Bavaria, es La Unidad de Riego de San Rafael que atiende 590 Ha con tres canales de drenaje, uno de los cuales es el canal Vargas. En la zona también se encuentra una importante red de canales, caños y acequias interconectadas entre sí, de varios kilómetros de longitud y que tienen como función la de irrigar y a la vez drenar la amplia zona plana existente entre Paipa y Sogamoso.

De acuerdo con el Decreto 1594 de 1984, los usos para los cuales están destinadas las aguas de la cuenca del Alto Chicamocha son: consumo humano y doméstico, agrícola, pecuario, recreativo y estético, asimilación, dilución e industrial. La demanda de agua solicitada o utilizada para consumo humano por distintos municipios de la región alcanza los 0.72 m<sup>3</sup>/s

### **Contaminantes del RIO**

Desde su inicio en Tunja el río comienza una progresiva contaminación por vertimientos sin control de diferentes urbanizaciones, a tal punto que al atravesar a Tunja sus aguas cristalinas solo se pueden apreciar en los primeros 50 metros desde su nacimiento. La problemática de escasez de agua vivida en Tunja en los últimos 50 años, la no planificación y legislación sobre aguas servidas, la falta de una política de planificación urbana ha permitido que los diferentes ríos que irrigan al Chicamocha a lo largo de su cauce se contaminen de diferentes sustancias.

En Tunja comienza con deposito de desperdicios y materias orgánicas, vertimiento de residuos hospitalarios e industriales, al llegar a Tuta estas aguas son usadas para consumo animal y como riego de hortalizas, pastos y frutales; el río continúa su recorrido atravesando Oicatá donde el deposito de pesticidas y residuos de fincas agrícolas y ganaderas van dándole una mayor carga inféctante a las aguas, al pasar por el complejo turístico de Paipa, el río recibe los vertimientos controlados de las fuentes de agua salina y del lago Sochagota.<sup>xi</sup> Los vertimientos continúan en Duitama con focos controlables como el matadero; en Nobsa es notorio y resalta importancia la planta de tratamiento de aguas para consumo humano y luego el vertimiento de aguas negras al mismo río., en Sogamoso se observa que el río empieza a recuperar color, pero la gran alcantarilla en belencito deposita aguas y residuos

dándole un aspecto de lodo negro y espeso, los municipios de Gameza, Topaga, Tasco se benefician y también contaminan con depósitos de grasas de automotor en las riveras del río, al llegar a Paz de Río, el lavado de carbón y el depósito de polvillo de carbón en la producción de acero, convierte al Chicamocha en una gran mancha que se dirige a través del cañón que lleva su nombre por territorios de Sativa Sur, Sativa Norte, Socha, Socota, Soata y municipios del Norte de Boyacá, dejando el departamento para entrar a Santander y apreciar que el río por sí solo se desintoxica oxigenándose en el Salto del Chicamocha. El vertimiento no siempre es directo sino es agregado a través de los diferentes riachuelos, quebradas y ríos que lo alimentan, como el Chulo, el Farfaca en Tunja, el Tuta, el Teatinos entre Tuta y Toca, el Boche, Tirque en Socha, Mausa en Socota, entre otras múltiples subcuencas.

Los usos de agua para agricultura y ganadería son importantes debido a la intensa actividad agropecuaria. El requerimiento para atender el riego de cultivos y pastos durante el mes de mayor demanda es de 2.94 m<sup>3</sup>/s. El uso industrial está concentrado en el corredor industrial. Las necesidades de agua de las industrias de mayor consumo totalizan 0.67 m<sup>3</sup>/s. En resumen, las demandas de agua estimadas por los diversos usos son de aproximadamente 4.59 m<sup>3</sup>/s.

Estudios realizados por estudiantes de Ingeniería Industrial, Biología y Química de la UPTC, han determinado la calidad físico - química y bacteriológica del agua del río en diferentes sectores, el aprovechamiento del recurso hídrico y han establecido indicadores en el corredor industrial, que forma la gran mayoría de la cuenca alta, un ejemplo de ello es un estudio adelantado por estudiantes de Ingeniería Industrial en el municipio de Paipa, donde eligieron el sitio de la bocatoma como el lugar de obtención de las muestras. Las muestras de agua fueron preservadas y transportadas en dos días distintos dependiendo de la existencia de descargas de aguas azufradas en el municipio de Paipa. Adicionalmente, se recolectaron muestras puntuales para determinar concentración de pesticidas.

En condiciones normales, se encontraron resultados positivos del agua en cuanto a su tratabilidad. Durante las descargas de aguas azufradas, la conductividad se dispara y se dificulta su potabilización. Vale la pena anotar que desde el punto de vista bacteriológico, aguas arriba de la bocatoma, el río recoge canalizaciones y drenajes naturales, las cuales con seguridad están mezcladas con descargas sanitarias de los municipios de Paipa y Duitama además de varias descargas industriales.

### **Aspectos demográficos y de salud**

Según el DANE la población del departamento de Boyacá en el 2005 fue de **1.413.064** habitantes, pero no se tiene un dato confiable de la población que habita en las riveras del Chicamocha o en su cuenca, existe un estudio realizado en 1992-1993 sobre las características sociales y culturales ejecutado por el Grupo Ecológico Podocarpus<sup>xii</sup> al Instituto Nacional de los Recursos Renovables y del Medio Ambiente INDERENA.

Para entender la dinámica poblacional de la cuenca, se observan las tasas de crecimiento poblacional, (Grafica 1) apreciando que cada vez más personas estarían expuestas a los problemas de contaminación y deterioro de la cuenca del Chicamocha, como también existiría

un mayor numero de residuos y elementos dañinos en al cuenca, aunque visto positivamente tendríamos un potencial humano para recuperarla concientes de la necesidad del agua y del ambiente saludable.

También el número de habitantes de la cuenca ha crecido entre 1985 y 1993 y los que mas lo han hecho son Duitama, Tunja y Sogamoso, las cuales son los centros industriales y de comercialización de productos agrícolas más importantes de la región demostrando el predominio de lo urbano sobre lo rural.

El predominio de lo urbano sobre lo rural es evidente, el principal problema demográfico en los últimos treinta años es la concentración poblacional en los municipios de Tunja, Duitama, Sogamoso, mientras que Tibasosa, Nobsa, Tuta, Sotaquirà, Combita y Paipa presentan un mayor número de habitantes en la zona rural, aspectos como el cubrimiento de los servicios públicos se constituye en un atractivo para la población y contribuye a explicar los procesos de crecimiento demográfico.

Las necesidades básicas son, como se puede ver en el cuadro que se presenta a continuación, vivienda inadecuada, hacinamiento, número de viviendas sin servicios y alta dependencia, esta última característica refleja el número de personas que dependen para su sustento de un sólo salario. Este índice de calidad de vida nos indica que los municipios más cercanos al 100% tienen un mejor nivel, mientras que aquellos que más se alejen del 100% tendrán un mayor número de pobres y un nivel de calidad de vida más deteriorado.

De acuerdo a los anteriores criterios, los municipios del área de influencia (Tunja, Nobsa, Sogamoso, Duitama, Paipa y Tibasosa), tienen un índice de calidad de vida de 79% o más alto, lo que indica que se encuentran dentro de los más altos índices de Boyacá. Esto en parte debido a que dichos municipios hacen parte del corredor industrial de Boyacá que es un buen generador de empleo. Duitama por ejemplo tiene un nivel de calidad de vida de 90.1%, el más alto de Boyacá después del municipio de Nobsa.

Personas que no cuentan con los servicios básicos, poseen un alto porcentaje de necesidades básicas insatisfechas. En la tabla 2 se muestran estos porcentaje donde se observa que prevale la miseria en el sector rural frente al sector urbano, en los municipios que más se presenta son Tuta, Combita y Sotaquirà.

Si dos de los 5 indicadores NBI están presentes en una familia, esta es clasificada como miserable, la situación de pobreza y miseria en la que se encuentran varios habitantes de la cuenca hacen que estén más susceptibles a enfermedades infecciosas, crónicas y lesiones de causa externa, todas estas evitables con el control de factores de riesgo como los ambientales. En la tabla 3, las condiciones de vida miserable se encuentran en mayor concentración en Tuta y Sotaquirà respectivamente.

Teniendo en cuenta la infraestructura disponible para atender la salud y paralelamente el ambiente, en la tabla 4, encontramos diferentes actores del sector salud como organismos



responsables de contaminación según la legislación actual. En un análisis realizado al manejo sanitario de residuos<sup>xiii</sup>, se encontró que en ninguno de ellos se hace control sobre emisiones atmosféricas y emisiones hídricas, aunque muchos tengan un plan de residuos hospitalarios la mayoría de residuos líquidos terminan en el Chicamocha o sus afluentes.

Si bien es cierto estas entidades deben velar por la salud de sus habitantes también están contribuyendo a deteriorar el medio ambiente y por ende la calidad de vida de sus habitantes.

## **DISCUSION**

Los datos epidemiológicos que se recopilan desde los sistemas de información en salud de la consulta diaria y, de urgencias y hospitalización, las estadísticas vitales que registran nacimientos y muertes por diferentes causas y los sistemas de vigilancia en salud pública para las enfermedades de interés, nos permitir hacer un análisis superficial de la situación de salud y un perfil de morbilidad y mortalidad. Un análisis de caso aproxima a buscare la génesis y sus causas comunes.

El río Chicamocha nace en Tunja y desde aquí empieza un recorrido irrigando diferentes territorios, también dando a la cuenca tanto biológica y socialmente aportes y beneficios que repercuten en las economías, la cultura, la agricultura y la vida misma de los habitantes de la cuenca.

### Tablas morbilidad asociada

Desde las zonas altas de Tunja empieza un recorrido vertical, con aguas limpias que se contaminan desde el inicio de su cauce con desechos de la plaza de mercado del sur en Tunja, del Centro de Rehabilitación Integral de Boyacá, CRIB y aguas residuales de barrios aledaños, observamos que al travesar la primera ciudad, el río Teta de Agua, Fáfaca y Chulo terminan siendo una alcantarilla muy contaminada, facilitando la generación de enfermedades respiratorias y gastrointestinales por contaminación cruzada con fuentes de agua para consumo humano, estos se evidencia en la frecuente notificación de toxiinfecciones alimentarias asociadas al consumo de aguas, la prevalecía de Enfermedad Diarreica Aguda, la atención y hospitalización de casos de hepatitis B y la proliferación de enfermedades zoonoticas, siendo un departamento de alto riesgo para mortalidad por EDA según estadísticas del INS 2003 y de la Secretaria de Salud de Boyacá<sup>xiv</sup>,

En Duitama predominan dentro de las causas de consulta externa las rinofaringitis como la tercera causa de morbilidad (1033 casos año) y la gastroenteritis y diarrea de origen infeccioso en el sexto lugar con 849 casos al año, estas enfermedades predominantes en los grupos menores de 10 años; es también observable en las causas de morbilidad las dermatitis, el dolor abdominal no especifico, la cefalea y las infecciones virales.

Estas enfermedades se pueden relacionar con el manejo de la cuenca, la contaminación de caudales, el riego de cultivos de consumo humano, el uso como abrevadero de animales y el uso para diferentes procesos productivos, la explotación de los recursos naturales de la cuenca y de los recursos minerales.

En Sogamoso, los problemas respiratorios representados por la rinofaringitis aguda con 2096 casos anualmente, como primera causa de consulta externa, bronconeumonía con 593 casos, la infección aguda de las vías aéreas superiores no especificada con 492 casos, amigdalitis aguda no especificada con 417 casos, bronquitis aguda no especificada con 334 casos, se presentan dentro de las 30 primeras causas por consulta externa en esta comunidad, indicando así el avanzado deterioro del medio ambiente y la calidad del aire de este municipio, esto a expensas de la ubicación uno de los corredores industriales más importantes del departamento, con la presencia no solo de las acerías y cementeras, las cuales parecen no tener compromiso con el cuidado del medio ambiente, sino también de chircales circundantes a la ciudad y las inadecuadas políticas de protección al medio ambiente a nivel nacional, departamental y local. Sumado a esto las estadísticas ubican la diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso en el decimoprimer lugar de consulta anual por consulta externa presentándose 814 casos reportados, la caries dental no especificada ubicada en tercer lugar con 1314 casos reportados y la caries de la dentina con 920 casos reportados<sup>xv,xvi</sup>, datos que presuponen un inadecuado trato de aguas en el municipio y un insuficiente empoderamiento frente a los factores de riesgo y protectores para la presencia de EDA y enfermedades dentales, además de la utilización de un sistema de regadíos de alimentos como cebolla, papa, maíz, trigo y legumbres, que toma aguas del río grande y río chiquito, en cuyas aguas se depositan los residuos sanitarios de barrios circundantes y residuos industriales de metalúrgicas y fundidoras improvisadas.

Todos estos resultados en la salud humana y en la sanidad animal, que en la mayoría de los casos son prevenibles, se asocian en gran medida con la insuficiencia cultural frente al cuidado del medio ambiente, de parte de los habitantes de la cuenca y su relación con su nicho y hábitat, la interacción negativa con los recursos naturales renovables hace que el ambiente afecte y deteriore nuestra calidad de vida, el consumo de aguas contaminadas lleva a gastroenteritis de origen infeccioso y químico, la contaminación del aire genera enfermedades respiratorias, y de la piel, el uso de pesticidas y agroquímicos que se depositan en el agua y que son de difícil tratamiento y remoción, se acumulan en nuestro cuerpo produciendo fluorosis, intoxicaciones por plomo, hierro y organofosforados, asbestosis, antracosis, cáncer etc.

La acumulación de nitratos, fluoruro, fosfatos, y otros agentes en concentraciones tóxicas en las plantas y animales, hace que los sistemas productivos decaigan y se vuelvan dañinos, aumentando los problemas de salud por zoonosis, desnutrición y desórdenes alimentarios, contribuyendo a la morbilidad, especialmente de niños y adolescentes.

El uso de pesticidas a lo largo de la cuenca, la explotación de carbón, la contaminación en el corredor industrial con micro partículas y emisiones gaseosas, el uso de tecnologías no apropiadas, la falta de alcantarillados y plantas de tratamiento, afectan negativamente las

salud de embarazadas y población trabajadora, disminuyendo sus años de vida saludables y aumentando años de vida por discapacidad, quedando sin río y sin gente.

## CONCLUSIONES

La contaminación de las cuencas hidrográficas degrada al medio ambiente, daña el hábitat de la flora y la fauna silvestre, afecta a la economía y a los empleos, causa impuestos y cuotas más altas, y finalmente también afecta a la salud de los seres humanos. Los contaminantes como el aceite automotriz, los productos de pintura, los desechos de mascota, la basura, y las sustancias químicas como fertilizantes y pesticidas son llevados por la lluvia y por los prados y jardines regados en exceso, hacia los desagües del vecindario y los pluviales.

En las actividades diarias, la gente puede provocar que una parte de estos contaminantes entre a los desagües pluviales y a riachuelos sin saber que están causando un gran daño al medio ambiente y por ende a su salud. Ciertos contaminantes, incluyendo los pesticidas, son encontrados en nuestros arroyos a niveles lo suficientemente altos como para ser tóxicos para la vida acuática. Otros contaminantes, como el mercurio, incluso en cantidades relativamente pequeñas, contaminan a peces, que al ser consumidos dañan a cualquier persona que come estos alimentos con frecuencia.

Las cuencas hidrográficas son algo más que sólo áreas de desagüe en o alrededor de nuestras comunidades. Son necesarias para dar apoyo al hábitat para plantas y animales, y proporcionan agua potable para las personas y la vida silvestre. También nos proporcionan la oportunidad para divertirnos y disfrutar de la naturaleza.

La protección de los recursos naturales en nuestra cuenca hidrográfica es esencial para mantener la salud y el bienestar de todas las cosas vivientes, tanto ahora como en el futuro.

Se sugiere un diagnostico interdisciplinario a profundidad donde se incluya:

### A. Utilización Racional de los Recursos Naturales

- Uso de la Tierra
- Biodiversidad y áreas silvestres protegidas
- Recurso Forestal
- Protección de la atmósfera
- Recursos hídricos
- Pesca y acuicultura
- Actividad ecoturística
- Minería
- Vulnerabilidad frente a los desastres naturales
- Energía

### B. La Degradación Ambiental

- Desechos sólidos
- Agroquímicos
- Recursos hídricos
- Aire

C. Valoración Económica de los Recursos Naturales

D. Fortalecimiento Institucional Ambiental y

- Participación de la Población
- Fortalecimiento institucional
- Participación de la sociedad civil

## **AGRADECIMIENTOS**

A todos las personas que contribuyeron a desarrollar esta idea, a los que nos informaron y facilitaron al información, a funcionarios de vigilancia ambiental de la Secretaria de Salud de Boyacá, a la oficina de sistemas de información, a estudiantes de Enfermería, medicina y medicina veterinaria miembros del GISP, de la UPTC Ingeniera industrial seccional Duitama, a los funcionarios de las bibliotecas de Corpoboyaca y UPTC.

## **REFERENCIAS**

Valencia Jorge; Rojas Myriam; Manrique-Abril Fred; Sequera Napoleón. Informe del convenio sobre Análisis sociocultural y ecológico de la cuenca alta del rio Chicamocha. Diagnostico. Primera etapa. Tunja: 1993.

Manrique-Abril Fred. Cruz Zoraida. Billon y Tigen Diane. Et col. Censoy diagnostico sanitario de instituciones generadoras de residuos hospitalarios y similares en 109 municipios de Boyacá. Informe contrato 542de 2003.. ISLAUB. 2004.

Secretaria de Salud de Boyacá. Diagnostico de la Situación de salud Boyacá 2004. Tunja. 2005:p27.

Secretaria de Salud de Boyacá. Diagnostico de la Situación de salud Boyacá 2004. Sogamoso. 2005:p100

- <sup>i</sup> Manrique-Abril FG. Salud Pública y Epidemiología Social. UPTC. Tunja; 2003: p11
- <sup>ii</sup> Navarro F; Anto JM; Gili M; Marset P; Navarro V. Salud Pública. Editorial Mc-Graw Hill. Madrid 1998: p264.
- <sup>iii</sup> Weiss NS. Should we consider a subject's knowledge of the etiologic hipótesis in the análisis of case-control studies. Am. J. Epidemiol. 1994; 139: 247-249.
- <sup>iv</sup> Cuenca: Las cuencas hidrográficas son algo más que sólo áreas de desagüe en o alrededor de nuestras comunidades. Son necesarias para dar apoyo al hábitat para plantas y animales, y proporcionan agua potable para las personas y la vida silvestre. También nos proporcionan la oportunidad para divertirnos y disfrutar de la naturaleza. La protección de los recursos naturales en nuestra cuenca hidrográfica es esencial para mantener la salud y el bienestar de todas las cosas vivientes, tanto ahora como en el futuro.
- <sup>v</sup> Republica de Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 3374 de 2000. Bogota. 2000.
- <sup>vi</sup> <http://www.sesalub.gov.co>
- <sup>vii</sup> En Colombia la ley 100 de 1993, reglamento la seguridad social en salud y clasifico a los usuarios en dos regimenes, el contributivo y el subsidiado, en el primero el patrono y el empleado hacen aportes a un fondo, y Empresas promotoras de salud (EPS) prestan el servicio, en el Subsidiado el estado a través de una encuesta denominada SISBEN (sistema de selección de beneficiarios de programa sociales) clasifica la población que no puede cotizar al sistema y les asigna un valor por capitación que paga a las administradores de régimen subsidiado (ARS) para que aseguren un plan obligatorio de salud.
- <sup>viii</sup> Manrique Abril Ricardo. El agua y su manejo. Fundación universitaria Juna de castellanos. Tunja 2002.
- <sup>ix</sup> Eutrificación: se refiere a los procesos de descomposición de un ecosistema terrestre en un acuático a través de proceso orgánicos.

<sup>x</sup> Según archivos e información del personal técnico de Corpoboyacá.

<sup>xi</sup> Tal como lo indica el Estudio del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico en la Cuenca Alta del Río Chicamocha, elaborado por el INAT en 1994

<sup>xii</sup> Valencia Jorge; Rojas Myriam; Manrique-Abril Fred; Sequera Napoleón. Informe del convenio sobre Análisis sociocultural y ecológico de la cuenca alta del rio Chicamocha. Diagnostico. Primera etapa. Tunja: 1993.

<sup>xiii</sup> Manrique-Abril Fred. Cruz Zoraida. Billon y Tigen Diane. Et col. Censoy diagnostico sanitario de instituciones generadoras de residuos hospitalarios y similares en 109 municipios de Boyacá. Informe contrato 542de 2003.. ISLAUB. 2004.

<sup>xiv</sup> Secretaria de Salud de Boyacá. Diagnostico de la Situación de salud Boyacá 2004. Tunja. 2005:p27.

<sup>xv</sup> Secretaria de Salud de Boyacá. Diagnostico de la Situación de salud Boyacá 2004. Sogamoso. 2005:p100

#### OTRAS BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Residuos peligrosos. CEPIS,OPS/OMS, Lima, Perú. 1993
2. Bohórquez, E. Manejo de residuos sólidos hospitalarios. Bogotá,1994. Mimeografiado. 35 p.
3. Código Sanitario Nacional. Ley 09 de 1979. Del Congreso de Colombia.
4. Decreto 605 de 1996. Ministerio de Salud
5. Decreto 948 de 1995. Ministerio del Medio Ambiente.
6. Environmental Protección Agency; Code of Federal Regulations, Parts 190-299
7. Fay, M. Los desechos médicos. Asepsia Johnson y Johnson Nos. 9,10,11. 1990.
8. EPA. "Federal Regulations Codes".
9. Fernández, V. Legislación y gestión de residuos peligrosos. Dow Química de Colombia. Cartagena. 1994
10. Fundación Mapfre, Implicación ambiental de la incineración de residuos urbanos, hospitalarios e industriales. Madrid. 1994
11. HAINES, R.C. "Estudio sobre las condiciones de seguridad en el manejo y control de los residuos peligrosos". Loughlinstown House, Dublin Irlanda 1988
12. ICONTEC. Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para la separación en la fuente.1996.
13. Korning, H.; Desechos peligrosos en América Latina y el Caribe. CEPIS OPS/OMS Lima, Perú. 1994
14. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Instituto de los Seguros Sociales, Sec. Antioquia. Prevención y control de factores de riesgo biológicos VIH/SIDA y Hepatitis. Medellín. 1995
15. \_\_\_\_\_. Sistema general de riesgos profesionales. Medellín. 1995
16. Monreal, J. Consideraciones sobre el manejo de residuos de hospitales en America Latina OPS/OMS . 1992.
17. WHO. "Solid Waste Management Selected Topics". Regional Office for Europe Copenhagen. 1985

<sup>xvi</sup> Secretaria de Salud de Boyacá. Diagnostico de la Situación de salud Boyacá 2004. Sogamoso. 2005:p100