

---

# CARTOGRAFÍA SOCIAL DE LOS RIESGOS ASOCIADOS A LA EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN UNA COMUNIDAD DE LA LOCALIDAD DE FONTIBÓN BOGOTÁ EN 2010

---

Carolay Corredor<sup>1</sup>, Luis Jorge Hernández<sup>2</sup>, Leonardo Quiroz<sup>3</sup>,  
Claudia Quijano<sup>4</sup>, Katalina Medina<sup>5</sup>, Rodrigo Sarmiento<sup>6</sup>

## RESUMEN

Hay incertidumbre y controversia sobre los posibles efectos en salud por la exposición a campos electromagnéticos emitidos por infraestructura y dispositivos de telecomunicaciones. El objetivo del estudio fue conocer la percepción del riesgo en salud y los posibles efectos adversos sobre la calidad de vida que tiene la población frente a la ubicación de las bases de telefonía móvil en la localidad de Fontibón, Bogotá. Se aplicó la metodología de cartografía social, que es una herramienta de planificación y transformación social que permite una construcción del conocimiento desde la participación y el compromiso social. Así mismo, se aplicó una encuesta de percepción sobre efectos en salud asociados a exposición a radiación no ionizante. Se aplicó un cuestionario de percepción a 54 personas de 3 UPZ de la localidad. El análisis del entorno permitió conocer la calidad de vida de la población a través de las problemáticas sociales y ambientales manifestadas. Sobre los campos electromagnéticos los asistentes expresaron sentirse poco informados sobre el tema y tener dificultades para ubicar todas las estructuras de energía y telecomunicaciones aunque es un tema de preocupación: *“si en una persona con marcapasos un celular le puede causar daños, mucho más graves serían los daños por una base de telefonía móvil”* y *“un celular puede afectar la salud, aunque los efectos se ven a largo plazo o en generaciones futuras”*. Por otra parte se manifiesta que es muy importante documentarse sobre este tema, en especial sobre la normatividad y que se deberían generar alternativas de control de estas antenas, contando con la participación de la comunidad.

---

<sup>1</sup> Bacterióloga, especialista en Epidemiología. Hospital Fontibón, Área de Atención al Medio Ambiente

<sup>2</sup> Médico, PhD Salud Pública, Universidad de los Andes, Bogotá.

<sup>3</sup> Médico, especialista en Salud Ocupacional, Universidad Distrital, Bogotá.

<sup>4</sup> Ingeniera Ambiental y Sanitaria, Especialista en Salud Ocupacional, Hospital de Fontibón.

<sup>5</sup> Ingeniera Ambiental y Sanitaria, Especialista en Salud Ocupacional. Secretaría Distrital de Salud, Bogotá

<sup>6</sup> Médico, Magister Salud Pública y Epidemiología Secretaría Distrital de Salud, Bogotá.

Posterior a la aplicación del cuestionario, se encontró que 32 (61,5%) de los participantes informaron tener una antena de comunicaciones cerca de su vivienda, distribuidos de la siguiente manera UPZ 75 Fontibón, 16 (80%), UPZ 114 Modelia, 9 (56,3%) y UPZ 77 Zona Franca, 7 (43,8%). Acerca de las alteraciones en salud que los encuestados identificaron son en su mayoría, dolor de cabeza, problemas de la visión e insomnio. Aunque la percepción del impacto en salud por la exposición a campos electromagnéticos no es tan severa, es necesario mejorar la comunicación social del riesgo y fortalecer los aspectos normativos para garantizar la protección de la población.

**Palabras Clave:** Cartografía, percepción social, campos electromagnéticos, teléfono celular, riesgo sanitario.

## SOCIAL CARTOGRAPHY OF RISKS ASSOCIATED WITH ELECTROMAGNETIC FIELDS IN FONTIBON BOGOTA, D.C. IN 2010.

### ABSTRACT

Uncertainty related to exposure to electromagnetic fields increases every day and yet there is no proven link to potential harmful health effects. Aim of the study was to know health risk perception and possible adverse effects due to deployment of communications infrastructure within a Bogota's community. Social cartography was applied to understand links between social processes and environment in each zone. A survey was also applied to evaluate the perception of the community towards electrical pollution. Sample size of 54 people was selected to fill out the survey. Context analysis showed several social and environmental problems reported for participants as a proxy of quality of life. Regarding electromagnetic fields, the participants were not informed properly about this subject and showed difficulties to locate infrastructure, but were somehow worried about it: "*if a person has a pacemaker, cell phones could cause some damage, and risk of damage is even worse with cell phone base stations in their neighborhood*" and "*cell phones can affect health, but effects would be seen in the long term or future generations*". On the other hand, participants claimed that is important to be informed about electromagnetic fields, especially in terms of land use regulations and this way devise alternatives with the involvement of communities potentially affected. It was found that 32 (61.5%) of participants live near cell phone base stations ( $p = 0.074$ , Chi-square do), distributed as follows: Fontibón UPZ 75, 16 (80%), 114 UPZ Modelia, 9 (56.3%) UPZ Zone 77, 7 (43.8%). Health complaints were mostly headaches, vision problems and insomnia. Although health impact of electromagnetic fields was not reported as a main issue of concern, communication of public health risks and infrastructure control should be improved.

**Key words:** Cartography, social perception, electromagnetic fields, cellular phone, health risk.

## INTRODUCCIÓN

La alta incertidumbre que generan los posibles efectos en salud asociados a la radiación no ionizante emitida por dispositivos móviles, electrodomésticos, infraestructura de telecomunicaciones ha venido en aumento día a día ante la aceleración del desarrollo tecnológico. Estos campos electromagnéticos se encuentran en el espectro de radiofrecuencia de los 0 a los 300 GHz y no tienen la facultad de atravesar las células y afectar el ADN.

A los campos electromagnéticos que son producidos por dichos elementos se le atribuyen efectos en la salud, pero no han sido demostrados de una manera contundente. Esta situación ha generado gran controversia dentro de la comunidad científica, considerada que tienen ciertas limitaciones metodológicas (1, 2, 3).

Los efectos descritos posiblemente asociados a esta exposición son el riesgo de contraer cataratas, modificaciones del electroencefalograma, disminución de la melatonina, reacciones de hipersensibilidad, aumento en la aparición de algunos tipos de cáncer como los linfomas, leucemias y tumores cerebrales (4, 5, 6, 7). Adicionalmente ciertos estudios han mostrado que los residentes ubicados a 200 metros o menos de una estación de telefonía móvil, presentaron fatiga crónica, alergias, alteraciones del sueño, cefalea e irritabilidad, entre otros (8).

A pesar de lo anterior, los estudios epidemiológicos cuantitativos ante esta exposición no han permitido encontrar un vínculo causal a la fecha, por lo que la OMS ha recomendado la aplicación del principio de precaución que establece que *“cuando un factor representa una amenaza o un daño para la salud humana o el medio ambiente, hay que adoptar medidas de protección incluso cuando la*

*relación causa-efecto no haya podido demostrarse científicamente de forma concluyente”*.

Por otro lado, los abordajes cualitativos como la cartografía social no han sido suficientemente explorados y se constituyen en una herramienta valiosa para el estudio de la percepción de la exposición a campos electromagnéticos, como lo manifiesta Edward Soja: *“abordar el espacio desde esta visión implica atender a la producción social del espacio donde el espacio es la dimensión material de las relaciones sociales. Es la actividad humana, las relaciones humanas de todas clases las que constituyen la sustancia misma del espacio, el cual es un campo de fuerzas donde interactúan los factores históricos y físicos con la acción múltiple de los actores sociales”*. En ese sentido, la cartografía social no es solo una herramienta para abordar la geografía de un territorio, sino además las relaciones y conflictos sociales, desde distintas ópticas de los miembros de una comunidad y no únicamente desde la perspectiva de los gobernantes de un territorio (10, 11). Los efectos en salud descritos se basan en los aportes de la comunidad científica, pero han tenido poco en cuenta los posibles impactos percibidos por las comunidades afectadas. Por consiguiente, esta metodología puede servir para abordar la percepción de la población ante la proliferación en la instalación de infraestructura de telecomunicaciones y conocer sus implicaciones sobre la salud y la calidad de vida de los habitantes expuestos.

Bogotá es la ciudad del país con un mayor despliegue de infraestructura, pero con grandes dificultades para un adecuado control de la misma. Según datos de la Secretaría de Planeación, citados en el Informe de la Contraloría de Bogotá, **sólo un 13% de las estaciones base de telefonía celular cuentan con permiso de instalación** a 2010. Las localidades de Bogotá con una mayor densidad de antenas son Engativá, Fontibón y Chapinero (12). Como consecuencia de esto y debido a que es la

que más quejas ha presentado ante las instituciones de salud, para este estudio se seleccionó la localidad de Fontibón compuesta por 8 Unidades de Planeación Zonal (UPZ), de las cuales cuatro son de uso predominantemente industriales, una de uso predominantemente dotacional, una con centralidad urbana y dos de uso residencial consolidado (13).

El objetivo del estudio fue conocer la percepción del riesgo en salud y los posibles efectos adversos sobre la calidad de vida que tiene la población frente a las distintas fuentes generadoras de campos electromagnéticos como las bases de telefonía móvil y la infraestructura eléctrica en la localidad de Fontibón a través de la metodología de cartografía Social durante el año 2010.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La estructuración y desarrollo de la metodología tuvo como base una encuesta de percepción del riesgo apoyada por el reconocimiento del entorno socio territorial a través de la construcción de mapas. Posteriormente y teniendo en cuenta la georreferenciación de las antenas de telefonía celular en la Localidad de Fontibón se planificó la intervención a través de la cartografía social en tres UPZ, Zona Franca (UPZ 77), Fontibón Centro (UPZ 75) y Modelia (UPZ 114).

Las actividades de Cartografía Social que se desarrollaron en el periodo de enero a diciembre del año 2010 estuvieron enmarcadas en las siguientes fases:

### Fase I Planeación participativa

Enero a Junio 2010: Se incluye en esta fase los aspectos relacionados con revisión bibliográfica, conversatorios, estructuración del documento para la aplicación de la metodología de cartografía social para percepción de las bases de telefonía móvil en

la comunidad, diseño de la encuesta de percepción utilizada como método en el desarrollo de cartografía social dentro del proyecto, selección de la muestra por grupos sociales y convocatoria de participación en el desarrollo de la cartografía social.

### Fase II Desarrollo Cartografía Social

Julio a Octubre 2010: Aplicación de la metodología de Cartografía Social con el fin de conocer el impacto que genera la ubicación de las bases de telefonía móvil. En términos generales los talleres de Cartografía Social se desarrollaron de la siguiente manera: 2 sesiones de 2 horas cada uno, con una participación de 15 a 30 personas, dirigida a las UPZ 77 Zona Franca, UPZ 114 Modelia y UPZ 75 Fontibón Centro, los cuales se desarrollaron en una primera sesión de identificación del riesgo con una duración de 120 minutos y otra sesión de identificación de antenas y bases de telefonía celular con una duración de 120 minutos.

Parte de esta población fue seleccionada por conveniencia para contestar una encuesta de percepción de riesgo por exposición a campos electromagnéticos, elaborada mediante consenso con un grupo de expertos. Esta utilizó un cuestionario auto reportado el cual fue aplicado a 54 personas entre 10 y 82 años que aceptaron participar en el estudio.

### Fase III. Sistematización y Análisis de resultados

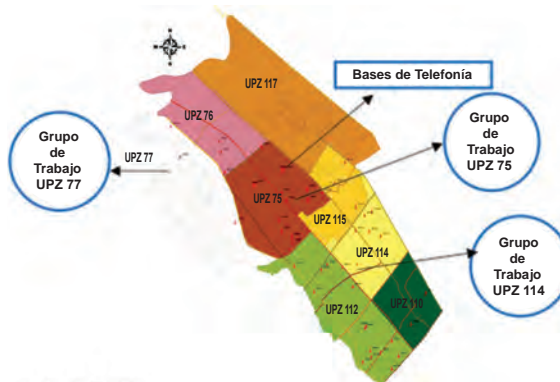
Agosto a Diciembre 2010: Durante este periodo se realizó la sistematización de datos obtenidos de la encuesta aplicada. Se hizo la construcción y validación de aplicativo en formato de Access, para digitación de encuestas de percepción del riesgo. El análisis estadístico incluyó la síntesis descriptiva de las variables. Finalmente, se realizó la consolidación de los mapas y los hallazgos de las sesiones de cartografía social realizadas.

## RESULTADOS

### 1. Cartografía social

La comunidad expresó la importancia del ejercicio por que se trataron problemáticas que los afectan o los pueden llegar afectar en algún momento, y a las cuales es necesario buscarles solución.

En la figura 1 se presenta se presenta la síntesis del análisis realizado por la comunidad sobre la infraestructura de antenas de telefonía celular presente en su comunidad:



**Figura 1. Cartografía Social. Ubicación de bases de telefonía celular en la localidad de Fontibón (puntos rojos).**

**Tabla 1. Riesgos identificados en el Entorno UPZ Zona Franca, Primera Sesión (14 de julio de 2010).**

ENTORNO	OBSERVACIONES
<b>Social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inseguridad</li> <li>- Atracos</li> <li>- Consumo de SPA y alcohol, se identifican dos lugares principales en las cantinas y en el parque ubicado al lado del supermercado Éxito, por donde transitan los estudiantes</li> <li>- Contaminación Atmosférica</li> <li>- Contaminación por humo de tabaco.</li> <li>- Contaminación Auditiva por talleres y actividades nocturnas.</li> <li>- Perros Callejeros, problemática por excrementos.</li> <li>- Mala disposición de residuos sólidos.</li> <li>- Contaminación por vehículos y fábricas.</li> </ul>
<b>Industrial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No existe presencia policial</li> <li>- Esta zona es sola</li> <li>- Humo generado por las fabricas</li> <li>- Exceso de trafico</li> <li>- Invasión del espacio publico</li> <li>- Generación de malos olores y lluvia acida por parte de una fábrica de papeles.</li> <li>- Contaminación atmosférica en horas de la mañana.</li> <li>- El barrio está rodeado por pequeñas y grandes industrias.</li> <li>- Que en vez de dejar que el barrio sea residencial las grandes industrias lo quieren convertir en solo industrial.</li> </ul>
<b>Comercial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impacto paisajístico por la cantidad de bodegas.</li> <li>- Generación de enfermedades.</li> <li>- Invasión del espacio público por descarga de mercancía y vehículos pesados</li> </ul>
<b>Vial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta semáforos y puente peatonal</li> <li>- Ausencia de policía vial y seguridad para los peatones en la vía principal (Av. centenario)</li> <li>- Contaminación atmosférica</li> <li>- Inseguridad</li> <li>- Entrada vehicular en un solo sentido</li> <li>- Vías sin pavimentar</li> </ul>

ENTORNO	OBSERVACIONES
<b>Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación por residuos sólidos y malos olores en el río Bogotá y humedal meandro del Say.</li> <li>- Proliferación de vectores (zancudos y roedores)</li> <li>- Excrementos de caballos</li> <li>- Ruido</li> <li>- Taponamiento de alcantarillas</li> <li>- Punto Crítico lote en el que se iba a construir el parque del barrio</li> <li>- Perros Callejeros</li> </ul>
<b>Energía y Telecomunicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cableado de alta tensión sobre la vía</li> <li>- Dos de los grupos no identificaron ninguna problemática en este entorno</li> </ul>

## Zona Franca UPZ 77

En el mes de Julio se inició la aplicación de la metodología de cartografía social en la Zona Franca (UPZ 77), en el salón comunal del barrio Moravia, con un taller de dos sesiones: la primera el 14/07/2010, donde participaron 20 personas, y la segunda el 22/07/2010, con participación de 18 personas. A continuación se presentan los riesgos identificados en cada sesión (Tabla 2).

**Tabla 2. Riesgos identificados en el Entorno de Energía y Telecomunicaciones UPZ Zona Franca, Segunda Sesión. (22 de julio de 2010).**

ASPECTO	OBSERVACIONES
<b>Bases de Telefonía Móvil</b>	- Dos grupos identificaron la misma base de telefonía móvil y uno no identificó ninguna.
<b>Subestación de Energía Eléctrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificaron una la que queda ubicada en el barrio Ferrocaja.</li> <li>- En zona Franca existen cinco.</li> <li>- En el parque Metropolitana hay una.</li> </ul>
<b>Líneas de Alta Tensión</b>	- Están ubicadas en la variante, el parqueadero de la estación de gasolina y en el barrio Pueblo Nuevo.
<b>Transformadores de Energía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificaron cuatro en las calles 15 B, C, D y carrera 111, en la entrada del barrio.</li> <li>- Ubicaron cinco dentro del barrio.</li> <li>- Se manifiesta que se deberían tener en cuenta los cables de televisión y los semáforos.</li> </ul>

Se observó que la comunidad participante del ejercicio, pertenecientes al barrio Moravia no identifica problemáticas en su entorno de energía y telecomunicaciones y no logra asociar la afectación en salud por los Campos Electromagnéticos. Aunque se resalta la intervención y participación de niños y adolescentes, quienes cumplieron una importante función como monitores de cada uno de los grupos.

## Modelia UPZ 114

Se realizaron dos talleres cada uno con dos sesiones, el primero fue realizado: la primera el 27/08/2010, con la asociación de padres de familia de una institución educativa, con la asistencia de 5 personas, 28/08/2010, donde participaron 6 personas en un rango de edad fue de los 15 a los 50 años (Tablas 3,6) y el segundo taller el 23/09/2010, con el Comité Ambiental Escolar de la misma institución educativa, donde participaron 11 personas 27/10/2010, con la asistencia de 11 personas en un rango de edad de los 12 a los 18 años (Tablas 4,5).

**Tabla 3. Riesgos identificados en el Entorno. Primer Taller UPZ Modelia, Primera Sesión.**

ENTORNO	OBSERVACIONES
<b>Social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de seguridad.</li> <li>- Pandillismo.</li> <li>- Consumo de SPA, sobre todo en los parques.</li> <li>- Problemas con la Institución de Rehabilitación.</li> <li>- Dificultad con establecimientos de tatuajes.</li> </ul>
<b>Industrial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de expansión de bodegas.</li> </ul>
<b>Comercial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de movilidad por negocios.</li> <li>- Falta control de bares que generan riesgo en el consumo de SPA.</li> </ul>
<b>Vial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la Cr. 82 con calle 22 D vía de acceso al colegio los vehículos transitan en contravía y altas velocidades colocando en riesgo a los estudiantes.</li> <li>- Problemas de tráfico y cruce de las vías.</li> <li>- Congestión vehicular por arreglos de vías como la Boyacá.</li> <li>- Falta de vías.</li> </ul>
<b>Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de malos olores en canales de aguas lluvias.</li> <li>- Exceso de ruido.</li> <li>- Problemas de dosificación poblacional.</li> </ul>
<b>Energía y Telecomunicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificultad por cortes de electricidad.</li> <li>- Ubicaron las Antenas que quedan en la DIJIN.</li> </ul>

**Tabla 4. Riesgos identificados en el Entorno de Energía y Telecomunicaciones. Primer Taller UPZ Modelia, Segunda Sesión.**

ASPECTO	OBSERVACIONES
<b>Bases de Telefonía Móvil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicaron dos una que se encuentra dentro de una vivienda que no está habitada y la otra en la DIJIN de la policía en la Calle 26.</li> <li>- Las bases generan un fuerte ruido agudo que puede ser perjudicial.</li> <li>- Se expresa que si un celular causa daños graves a una persona con marcapasos, los daños generados por una antena de telefonía serán mayores.</li> <li>- Se manifiesta que se deberían generar alternativas sobre el control de estas bases.</li> <li>- El teléfono móvil puede afectar la salud pero las repercusiones se verán a largo plazo y en generaciones posteriores.</li> <li>- El grupo coincide en que no existe buena información sobre el tema.</li> </ul>
<b>Subestación de Energía Eléctrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicaron una en Capellanía.</li> <li>- Trae dificultades para la movilidad</li> </ul>
<b>Líneas de Alta Tensión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicaron cuatro sobre la Avenida Ferrocarril.</li> </ul>
<b>Transformadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicaron dos en cercanía al Canal Hayuelos.</li> </ul>

**Tabla 5. Riesgos identificados en el Entorno de Energía y Telecomunicaciones Segundo Taller UPZ Modelia, Segunda Sesión.**

ASPECTO	OBSERVACIONES
<b>Bases de Telefonía Móvil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicaron dos en el Jardín Osito de Miel y Av. Ferrocarril en Hayuelos.</li> <li>- Las antenas de telefonía móvil son repetidoras por el hecho de haber ondas electromagnéticas no afectan la salud. Estas pueden producir insomnio y daños en el oído.</li> </ul>
<b>Subestación de Energía Eléctrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicaron una cerca de la Av. Ferrocarril.</li> <li>- Se puede presentar una explosión y la gente que está alrededor puede salir herida.</li> </ul>
<b>Líneas de Alta Tensión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las ubicaron en el parque del centro comercial Hayuelos, Terminal de transporte y vía ferrocarril.</li> <li>- En la ciudad estas líneas están ubicadas a grandes distancias y no se cree que perjudiquen la salud.</li> <li>- Ubicada cerca al colegio en un área residencial.</li> </ul>
<b>Transformadores de Energía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los ubicaron en el Jardín Osito de Miel, Barrio Carlos Lleras, Centro comercial Salitre Plaza, Av. La esperanza junto al banco Davivienda, Av. Cali con Av. La esperanza.</li> <li>- Si puede haber un efecto en la salud, ya que pueden afectar la comunicación y generar cansancio.</li> <li>- Pueden ser peligrosos por que generan explosiones.</li> <li>- Traen afectaciones por la suspensión de la luz y cortes de luz frecuentes.</li> </ul>

Tabla 6. Riesgos identificados en el Entorno. Segundo Taller UPZ Modelia, Primera Sesión.

ENTORNO	OBSERVACIONES
<b>Social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el colegio intolerancia, peleas, riñas y conflictos.</li> <li>- Barrio Hayuelos: vandalismo, robos, peleas, venta de drogas, bajo nivel de educación.</li> <li>- Bares y discotecas: intolerancia, borrachos, consumo de drogas, prostitución y asesinatos.</li> <li>- Modelia Real: robo, riñas, venta y consumo de SPA.</li> <li>- Giralda: homicidios, venta y consumo de SPA, prostitución y vandalismo.</li> <li>- Carlos Lleras: vandalismo, venta y consumo de SPA y riñas.</li> <li>- Salitre: homicidios.</li> <li>- Centro comercial de los tres elefantes: al frente robo.</li> <li>- En los parques robo, consumo de drogas y alcohol.</li> </ul>
<b>Industrial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona Franca: olores y contaminación.</li> <li>- Calle 13: contaminación</li> </ul>
<b>Comercial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro comercial Modelia: aglomeración de establecimientos.</li> <li>- Av. Esperanza: en toda la vía se encuentra gran cantidad de establecimientos.</li> <li>- Hayuelos: vendedores ambulantes.</li> </ul>
<b>Vial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boyacá con Av. Esperanza: aglomeración de carros.</li> <li>- Colegio Navarra: vías sin pavimentar</li> <li>- Cll 26: obras viales, congestión vehicular y accidentes.</li> <li>- Av. Cali, Cl 26, Av. Esperanza, Av. Boyacá y Av. Ferrocarril: ruido y trancones generados por los buses.</li> <li>- Vías destapadas y con huecos que generan contaminación por tierra.</li> </ul>
<b>Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zona Franca: contaminación ambiental (emisión de gases).</li> <li>- Humedal de Capellanía: residuos sólidos y contaminación del agua.</li> <li>- Canal de los tres elefantes: desechos químicos y malos olores.</li> <li>- Bares y Discotecas: contaminación auditiva.</li> <li>- Canal cerca de Farmatodo: genera malos olores, inundación y humedad.</li> <li>- En los parques contaminación, residuos sólidos, excrementos de las mascotas que generan malos olores.</li> <li>- Contaminación generada por los carros.</li> <li>- Proliferación de insectos y roedores.</li> <li>- Contaminación los aerosoles que utilizan para hacer los grafitos.</li> </ul>
<b>Energía y Telecomunicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformadores en el barrio Carlos Lleras.</li> <li>- Redes Eléctricas muy bajas alrededor del colegio.</li> <li>- Baja calidad en los suministros eléctricos.</li> <li>- En los parques problemas al elevar cometas por cableado eléctrico.</li> </ul>

Se encontró que aunque inicialmente la mayoría de los asistentes expresaron sentirse poco informados sobre el tema y tener dificultades para ubicar todas las estructuras de energía y telecomunicaciones solicitadas en el ejercicio, en este grupo en especial los asistentes a la segunda sesión del taller lograron evidenciar la afectación en salud por las ondas electromagnéticas, haciendo asociaciones como: "si en una persona con marcapasos un celular le

*puede causar daños, mucho más graves serían los daños por una base de telefonía móvil" y "un celular puede afectar la salud, aunque los efectos se ven a largo plazo o en generaciones futuras".* Por otra parte se manifiesta que es muy importante documentarse sobre este tema, en especial sobre la normatividad y que se deberían generar alternativas de control de estas antenas, contando con la participación de la comunidad.



## Fontibón UPZ 75

Se realizaron dos sesiones: la primera el 22/10/2010, donde participaron 30 personas y la segunda el 25/10/2010, con la asistencia de 20 personas, este grupo estuvo conformado por adultos y personas mayores en un rango de edad de 41 a 82 años.

**Tabla 7. Riesgos identificados en el Entorno UPZ Fontibón, Primera Sesión.**

ENTORNO	OBSERVACIONES
<b>Social</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inseguridad, Atracos</li> <li>- Drogadicción</li> <li>- Ruido generado por bares y colegios</li> <li>- Mala disposición de escombros</li> <li>- Mal estado de las vías</li> <li>- Falta de iluminación</li> <li>- Grafitis en las paredes</li> <li>- Consumo y expendio de SPA, donde se identifican los parques de San Pedro de los Robles y Batavia 1.</li> <li>- Tenencia inadecuada de animales en el parque el Cuco y barrio Boston (Av. Ferrocarril con Cr. 104).</li> <li>- En el parque la Laguna microtráfico de droga, Pandillismo, mala disposición de residuos sólidos</li> <li>- Indigencia</li> <li>- Ruido generado por las industrias</li> <li>- Contaminación por vehículos y talleres de mecánica.</li> <li>- Bodega con presencia de gatos que generan malos olores.</li> <li>- Hurtos con frecuencia junto al colegio Costa Rica.</li> <li>- Dos pinos que están en riesgo de caer.</li> <li>- Vías con huecos que generan encharcamiento y humedad en la vivienda</li> </ul>
<b>Industrial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Malos olores generados por fábrica de PVC y lavandería.</li> <li>- Contaminación por los talleres de mecánica y pintura en el barrio El Cuco.</li> <li>- Riesgo por depósito de gasolina en un parqueadero en el barrio la Laguna.</li> <li>- Ruido por actividad nocturna de los talleres de mecánica.</li> <li>- Olores a jabón por industria</li> <li>- Presencia de camiones que generan ruido y gases.</li> </ul>
<b>Comercial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Invasión del espacio público por ventas ambulantes y actividades comerciales, especialmente alrededor de la plaza de mercado y vías principales.</li> <li>- Ruido por actividades comerciales de supermercados y billares.</li> <li>- Consumo de licor, prostitución y hoteles que generar inseguridad.</li> </ul>
<b>Vial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta señalización del 95 % de las vías.</li> <li>- Vías en mal estado generan congestión vehicular y daños en los vehículos.</li> <li>- Embotellamiento en la Av. Calle 13.</li> <li>- Problemática de movilidad en la Av. 26 por construcción de Transmilenio.</li> <li>- Falta buen servicio de transporte.</li> <li>- Vías sin pavimentar</li> <li>- Mal estado de alcantarilla ubicada frente al CADE de Fontibón que genera malos olores.</li> <li>- Tránsito de vehículos a alta velocidad que generar accidentes.</li> <li>- Falta de semaforización.</li> </ul>

ENTORNO	OBSERVACIONES
<b>Ambiental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación del aire por vehículos.</li> <li>- Malos olores generados por el Río Fucha, Río Bogotá y Matadero.</li> <li>- Desbordamiento del Río Fucha y Bogotá.</li> <li>- Ruido generado por aviones, bares y perifoneo.</li> <li>- Nuevo alcantarillado de aguas lluvias genera malos olores y proliferación de roedores y zancudos.</li> <li>- Inadecuada tenencia de Mascotas y caballos, presencia de excretas.</li> <li>- Faltan zonas verdes</li> <li>- Inadecuado disposición de residuos sólidos</li> </ul>
<b>Energía y Telecomunicaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el barrio San Pedro de los Robles y Boston las redes de energía muy cerca de las casa y en general en los otros barrios.</li> <li>- En el barrio Boston por la Av. Del Ferrocarril los postes de la luz se encuentran en mal estado.</li> </ul>

**Tabla 8. Riesgos identificados en el Entorno de Energía y Telecomunicaciones UPZ Fontibón.**

ASPECTO	OBSERVACIONES
<b>Bases de Telefonía Móvil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificaron cuatro bases de telefonía móvil ubicadas en la Kr 107 con CI 22 K, CI 22 Kr 114 A, Av. ferrocarril 104 (en un lote) y Kr 103 CI 20 (cerca de la plaza de mercado) CI 110 frente al asadero Guadalajara.</li> <li>- Afecta la salud por la cercanía de las ondas.</li> <li>- Tiene consecuencias, aunque no se han publicado y comunicado.</li> </ul>
<b>Subestación de Energía Eléctrica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicaron una que está situada en la Av. ferrocarril o CI 22 con Kr 96 B</li> <li>- afecta las personas que viven al lado por las ondas electromagnéticas.</li> <li>- Al comienzo manifestaron que la subestación no presentaba afectación porque está aislada y limita con un terreno despejado, sin embargo posteriormente se expresó que se encuentra muy cerca de la avenida y a las viviendas lo cual podría generar un riesgo de explosión, por lo cual se deben estudiar los peligros potenciales.</li> </ul>
<b>Líneas de Alta Tensión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se encuentran en todas las CI. o Kr. (Av. la esperanza)</li> <li>- Son una amenaza cuando están cerca de las viviendas, y en las Av. por los accidentes de los carros con los postes.</li> </ul>
<b>Transformadores de Energía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Están ubicados cada manzana o cuadra.</li> <li>- Se ubicaron en la CI 16 H con Kr 99, Kr 98 con CI 16 D, Kr 97 CI 16 H, Kr 108 CI 22 Kr 109 CI 22 k, CI 115 (Batavia) y Kr 21 con CI 104.</li> <li>- Amenazan por que se pueden estallar y perjudican porque se va la luz.</li> </ul>

En este ejercicio se pudo evidenciar que en la primera sesión se identificaron algunos riesgos asociados a la cercanía de las redes de energía a las casas y al deterioro de los postes de la luz, pero ninguno referente a las estaciones de telefonía móvil, mientras que en la segunda sesión

se asoció la afectación en la salud por las ondas electromagnéticas emitidas de las Bases de Telefonía Móvil y Subestaciones de Energía Eléctrica. La comunidad expresa que es necesario que se publiquen y comuniquen estas afectaciones, y que por parte de las autoridades competentes exista

responsabilidad en el otorgamiento de permisos de instalación de este tipo de antenas dentro de las zonas residenciales.

## 2. Análisis de la encuesta de percepción del riesgo

La encuesta fue aplicada a 54 personas distribuidas en 3 UPZ de la localidad de Fontibón, con edades comprendidas entre 10 a 82 años (Media 42,2 con una DS de 20.6), de los cuales 41 son de sexo femenino (75,9%) y 12 de sexo masculino (22.2%). La persona restante (1,9%) no reportó el sexo al cual pertenecía. En cuanto al nivel educativo de mayor frecuencia se encontró que para las UPZ 77 y 75 (Zona Franca y Fontibón) correspondió a primaria y en la UPZ 114 (Modelia) correspondió a secundaria. La actividad económica reportada más frecuente fue desempleado con un 33.9%. Según el estrato socioeconómico, el 38,9% (21) de ellos viven en estrato 2, el 38,9% (21) lo hacen en estrato 3, y el 22,2% (12) en estrato 4, todos pertenecientes a la UPZ 114, Modelia. Se encontró que 32 (61,5%) de los participantes informaron tener una antena de comunicaciones cerca de su vivienda, distribuidos

de la siguiente manera: 16 (80%) en la UPZ 75 Fontibón, 9 (56,3%) en la UPZ 114 Modelia, y 7 (43,8%) en la UPZ 77 Zona Franca.

El 62% de los encuestados en UPZ 114 consideran que los campos electromagnéticos son perjudiciales para la salud. Por otro lado, en la UPZ 75 el 50% afirma que los teléfonos móviles producen radiaciones (Tabla 9).

En la Tabla 10 se presentan los problemas de salud asociados por los encuestados con relación a electrodomésticos del hogar, antenas de telefonía móvil e infraestructura eléctrica. La principal queja en salud referida en las 3 UPZ es dolor de cabeza: 81% en Modelia, 73% en Zona Franca y 50% en Fontibón. Al comparar las respuestas de las 3 UPZs, para los posibles alteraciones que podrían relacionarse con la exposición a equipos electrodomésticos y electrónicos solamente se observaron diferencias principalmente para problemas del corazón, relacionado por los encuestados de la UPZ 75 Fontibón, en donde la mayoría de los asistentes son personas mayores.

**Tabla 9. Pregunta: Por lo que usted ha leído y oído, ¿qué información tiene acerca de los campos electromagnéticos?**

Ítem	Descripción	UPZ 75 n (%)	UPZ 114 n (%)	UPZ 77 n (%)
a.	Son perjudiciales para la salud/ provocan problemas de salud	11 (50)	10 (62,5)	6 (40)
b.	No está demostrado/ no es seguro que perjudiquen la salud	3 (13,6)	---	1 (6,7)
c.	Energía/ corriente eléctrica/ imanes transformadores eléctricos	11 (50)	4 (25)	8 (53,3)
d.	Antenas de telefonía producen radiaciones	5 (22,7)	10 (18,9)	2 (13,3)
e.	Microondas/ electrodomésticos/ productos electrónicos producen radiaciones	9 (40,9)	7 (43,8)	4 (26,7)
f.	Los teléfonos móviles producen radiaciones	11 (50)	2 (12,5)	3 (20)
g.	Radiaciones/ son radiactivos/ ondas perjudiciales dañinas	7 (31,8)	4 (25)	4 (26,7)

**Tabla 10. Pregunta: ¿Qué tipo de problemas de salud cree usted que podría relacionarse con la exposición a este tipo de aparatos?**

Ítem	Descripción	UPZ 75 n (%)	UPZ 114 n (%)	UPZ 77 n (%)
a.	Dolor de cabeza	11 (50)	13 (81,3)	11 (73,3)
b.	Problemas de vista	14 (63,6)	7 (43,8)	8 (53,3)
c.	Problemas del corazón	11 (50)	1 (6,3)	1 (6,7)
d.	Alteración del comportamiento	9 (40,9)	4 (25)	2 (13,3)
e.	Daños cerebrales	7 (31,8)	7 (43,8)	3 (20)
f.	Insomnio	10 (45,5)	7 (43,8)	2 (13,3)
g.	Problemas de Oído	11 (50)	3 (18,8)	3 (20)

En las Tablas 11 y 12 se presentan la información de la comunidad sobre las antenas de telefonía móvil y sobre qué tanta información se recibe en los medios.

**Tabla 11. Pregunta: ¿Qué diría usted con respecto a la información sobre los posibles efectos que la exposición a los campos electromagnéticos tiene sobre la salud?**

Ítem	Descripción	UPZ 75 (%)	UPZ 114 (%)	UPZ 77 (%)
a.	Se siente muy informado	2 (9,5)	---	3 (21,4)
b.	Se siente bastante informado	---	---	1 (7,1)
c.	Se siente poco informado	16 (76,2)	14 (87,5)	6 (42,9)
d.	No tiene ninguna información	3 (14,3)	2 (12,5)	4 (28,6)

**Tabla 12. Pregunta: ¿Qué sabe acerca de las antenas de telefonía móvil?**

Ítem	Descripción	UPZ 75 (%)	UPZ 114 (%)	UPZ 77 (%)	Valor p
a.	Son perjudiciales para la salud	10 (52,6)	5 (33,3)	2 (18,2)	0,175*
b.	Noticias / polémica sobre el efecto que ejercen en la salud	11 (57,9)	6 (40)	6 (54,5)	0,565
c.	Producen radiaciones	10 (52,6)	6 (40)	5 (45,5)	0,761

En la Tabla 13 se presenta lo referido con relación a cuáles de las fuentes emisoras de campos electromagnéticos se consideran de riesgo para la salud:

**Tabla 13. Pregunta: Señale cuál de las siguientes estructuras considera que pueden ser un riesgo para la Salud.**

Ítem	Descripción	UPZ 75 (%)	UPZ 114 (%)	UPZ 77 (%)
a.	Transformador de energía	17 (77,3)	14 (87,5)	10 (62,5)
b.	Cables –Torres de alta tensión	18 (81,8)	8 (50)	10 (62,5)
c.	Antenas de telefonía móvil	10 (45,5)	5 (31,3)	2 (12,5)
d.	Antenas de radio - TV	8 (36,4)	2 (12,5)	6 (37,5)
e.	Ninguna de las anteriores	---	1 (6,3)	4 (25)

Por último, cuando se les preguntó si: ¿Ha sentido alguna vez incomodidad por una torre de telefonía móvil cerca a su casa?, el 24,5% (13) de los encuestados informa que sí, distribuidos de la siguiente manera: 5 (22,7%) en la UPZ 75 Fontibón, 7 (43,8%) en la UPZ 114 Modelia y 1 (6,7%) en la UPZ 77 Zona Franca.

## DISCUSIÓN

La Cartografía Social es un método de investigación cualitativa que permitió identificar la percepción del riesgo que tiene la comunidad sobre su territorio y la ubicación de las bases de telefonía móvil en la Localidad de Fontibón, mediante principios fundamentales de participación y construcción colectiva (14, 15). Esta metodología es un componente de la Investigación Acción Participativa (IAP) y se ha utilizado anteriormente en estudios de la relación salud-ambiente (16). La acogida de dicha actividad en la comunidad fue aceptable, aunque en un principio la comunidad no mostró mucho interés en participar, en particular en la UPZ de Modelia. En la UPZ Fontibón la asistencia de personas fue mayor y de diferentes barrios según el lugar de residencia (12 barrios), mientras que en las experiencias de Zona Franca y Modelia solamente asistieron de 1 y 2 barrios, respectivamente.

En la segunda sesión se manifestó dificultad para ubicar las estructuras de energía y telecomunicacio-

nes en el mapa, puesto que no son objetos que en la cotidianidad se observen. En términos generales se apreció una falta de información al respecto de los posibles efectos en salud por campos electromagnéticos, ya que la respuesta con mayor frecuencia seleccionada con relación a los campos electromagnéticos es la que identifica los campos electromagnéticos como perjudiciales para la salud; esta fue seguida por la que los relaciona con energía y corriente eléctrica. Además, es llamativa la alta percepción de efectos adversos en salud, en particular dolor de cabeza, insomnio y problemas de la vista (17). Adicionalmente, la frecuencia de estos síntomas es mayor en las zonas de uso residencial, y aunque no se puede plantear que la causa de estos problemas de salud está relacionada con la exposición a campos electromagnéticos, si se observa que la calidad de vida reportada por los habitantes de esta zona puede estar afectada. Entre otros factores asociados se podría mencionar el ruido y los olores ofensivos, por lo que investigaciones posteriores deben considerar los efectos colaterales de estos riesgos. De hecho, las problemáticas más evidenciadas por la comunidad en la primera sesión se encontraron en el entorno social y ambiental, mientras que en el entorno de energía y telecomunicaciones no se identificó mayor inconformidad. Las zonas más residenciales, son las que reportan una mayor inconformidad con la presencia de antenas de telecomunicaciones. De aquellos encuestados que manifiestan sentir inco-

modidad por una torre de telefonía móvil cerca de su vivienda, la UPZ Modelia, es la que lo presenta con una mayor frecuencia. La población menciona igualmente que es necesario mejorar la comunicación social del riesgo por parte de las instituciones públicas (18). Finalmente, se observó que muchas antenas de telecomunicaciones están en zonas residenciales a menos de 200 metros de jardines infantiles, colegios y hogares geriátricos, pero al no considerarse esta zona como un área residencial neta según los usos del suelo, no se puede exigir el cumplimiento del acuerdo 339 de 2008 (19). Debido a que en Bogotá el área residencial neta es menor al 10%, es necesario revisar la normativa en las restricciones de la instalación de antenas de telecomunicaciones así como otras fuentes de campos electromagnéticos para garantizar la protección de la población.

Los hallazgos de esta investigación permiten realizar un abordaje preliminar a la exposición a campos electromagnéticos en Bogotá y puede ser de utilidad para el diseño del sistema de vigilancia epidemiológico ambiental por exposición a campos electromagnéticos. Este es un estudio cualitativo exploratorio de la relación entre salud y campos electromagnéticos, el cual sugiere la necesidad de incorporar distintos abordajes para abordar la complejidad de este problema; nuevos estudios de esta problemática requieren una combinación de estudios epidemiológicos, mediciones ambientales, estudios toxicológicos y metodologías cualitativas (20, 21). A pesar de que la metodología de este estudio no permite hacer una inferencia causal, los resultados sugieren:

- (i) la necesidad de mejorar la comunicación en salud sobre los campos electromagnéticos, pues hay muchos mitos con respecto a este,
- (ii) la importancia de trabajar en conjunto con la academia, las instituciones y la comunidad

para entender problemáticas complejas como la exposiciones ambientales y

- (iii) la necesidad del fortalecimiento de la regulación y el control por parte las instituciones públicas.

## REFERENCIAS

1. Bioinitiative Working Group. Bioinitiative Report: A Rationale for a Biologically based Public Exposure. Standards for Electromagnetic Fields. (En línea) (ELF and RF) 2007. (En línea) Bioinitiative, 2007. (Citado el: 06 de 12 de 2012.) <http://www.bioinitiative.org/freeaccess/report/index>.
2. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. Los campos electromagnéticos y la salud pública: las frecuencias extremadamente bajas (ELF). Nota descriptiva N° 205. Ginebra: s.n., Noviembre 1998.
3. Repacholi MH, Lerchl a, Rössli M, et al. Systematic review of wireless phone use and brain cancer and other head tumors. *Bioelectromagnetics*. 2012; 33:187–206.
4. International agency for research on Cancer. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-Ionizing Radiation, Part 2: Radio-frequency Electromagnetic Fields. Vol. 102. Lyon: International agency for research on Cancer; 2013.
5. Deltour I, Auvinen a, Feychting m, et al. mobile phone use and incidence of glioma in the Nordic countries 1979-2008: consistency check. *Epidemiology*. 2012; 23:301–307.
6. Boice JD Jr, Tarone re. Cell phones, cancer, and children. *J Natl Cancer Inst*. 2011; 103:1211–1213.
7. Henshaw, D.L., Reiter, R.J., 2005. Do magnetic fields cause increased risk of childhood leukemia via melatonin disruption? *Bioelectromagnetics (Suppl. 7)*, 86–97
8. Santini, R, Santini, P, , Le Ruz, P, Danze, J Seigne M Survey Study of people living in the Vicinity of Cellular Phone Base Stations, *Electromagnetic biology and medicine*, Vol.22, No.1, pp.4149,2003
9. Soja, E.W. *Thirdspace: Journeys to Los Angeles and Other Real-and-Imagined Places*. Oxford: Basil Blackwell. 1996
10. Villasante, T. (1999) "De los movimientos sociales a las metodologías participativas". En: Delgado y Gutiérrez (eds.). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid: Síntesis.
11. Herrera, J. D. (2009) *La comprensión de lo social. Horizonte hermenéutico de las ciencias sociales*. Bogotá: Cinde.

12. Contraloría de Bogotá, Informe de Auditoría abreviada cumplimiento de la normatividad de antenas de telecomunicaciones, Contraloría de Bogotá, disponible en: [http://pqr.contraloriabogota.gov.co/intranet/contenido/informes/AuditoriaGubernamental/Control\\_Urbano/PAD\\_2011/Abreviadas/Secretaria de Planeacion.pdf](http://pqr.contraloriabogota.gov.co/intranet/contenido/informes/AuditoriaGubernamental/Control_Urbano/PAD_2011/Abreviadas/Secretaria de Planeacion.pdf)
13. Análisis de la Situación de Salud con Participación Social de la Localidad de Fontibón. 2010 y 2011. [www.hospitalfontibon.gov.co](http://www.hospitalfontibon.gov.co)
14. García, Catalina. 2005. La cartografía social en la práctica. Proyecto "Barrios del Mundo: Historias Urbanas". ENDA Colombia. 13 p.
15. Fernández, M. 2007. Informe de la aplicación de metodología. Cartografía participativa de redes sociales de seguridad alimentaria y sistematización de información espacial- Proyecto 215 "Fortalecimiento del tejido local para la inclusión social" localidad de San Cristóbal – UPZ Los Libertadores, Bogotá.
16. Soliz, F. Procesos psicosociales en recicladores (as) del basural a cielo abierto de Portoviejo, Revista Latinoamericana de Psicología Social Ignacio Martín-Baró, Vol.2, N° 2, Diciembre 2013.
17. Navarro, Pablo. La encuesta como texto: un enfoque cualitativo. En: V Congreso Español de Sociología. Granada, septiembre 1995. Disponible en: <http://inicia.es/de/cgarciam/Navarro.htm>
18. WHO. Establishing a dialogue on risks from electromagnetic fields, WHO 2002, [http://www.who.int/peh-emf/publications/EMF\\_Risk\\_ALL.pdf](http://www.who.int/peh-emf/publications/EMF_Risk_ALL.pdf)
19. Concejo de Bogotá, Acuerdo 339 de 2008
20. Rössli, M; Frei, P; Mohler, E. A Critical Evaluation of Exposure Surrogates in RF-EMF Research: Recommendations for Improving Exposure Assessment, Epidemiology. 20(6):S240, November 2009.
21. Radon, K; Thomas, S; Weinmann, T; Kühnlein, A; Heinrich, S. Ongoing RF Research Studies and Latest Findings Where Available, German Cross Sectional Studies, Bavarian Studies, Swiss Study, UK Base Station, etc. Epidemiology. 20(6):S236, November 2009.

**Recibido:** Junio 4, 2014

**Aprobado:** Septiembre 8, 2014

**Correspondencia:** Rodrigo Sarmiento Suárez  
[sarmientorodrigo@hotmail.com](mailto:sarmientorodrigo@hotmail.com)