



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SALUD
Secretaría de Salud



Secretaría de Salud
Subred Sur E.S.E.
Unidad de Servicios de Salud Vista Hermosa



Hospital Universitario San Ignacio
Pontificia Universidad Javeriana
Secretaría Distrital de Salud
Subred Integrada de Servicios de Salud Sur E.S.E
Universidad de los Andes

**Determinación de niveles de mercurio y plomo y de fuentes de exposición
en gestantes y sus recién nacidos, atendidos en tres instituciones
hospitalarias de Bogotá, 2017-2019.**

Investigadores principales

Diana Patricia Castro Aguilar. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá,
Subdirección de Salud Pública.

María Margarita Manrique Andrade. MD, MSc. Directora Oficina de
Investigaciones Hospital Universitario San Ignacio (HUSI)

Luis Jorge Hernández. MD, MSc, PhD. Docente Facultad de Medicina Universidad
de los Andes.

Diana María Pérez Castiblanco. Subred Integrada de Servicios de Salud
Sur E.S.E, Vigilancia Sanitaria y Ambiental

Coinvestigadores

Cesar Alejandro Geney Celis. Subred Integrada de Servicios de Salud Sur E.S.E,
Vigilancia Sanitaria y Ambiental

María Zaidée Barbosa Devia. Subred Integrada de Servicios de Salud Sur E.S.E,
Vigilancia Sanitaria y Ambiental

Sonia Esperanza Rebollo Sastoque, Profesional, MSc en Epidemiología.
Subdirectora en vigilancia en Salud Pública. Secretaría Distrital de Salud de
Bogotá.

Nancy Patiño Reyes. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Subdirección de Salud Pública.

Luz Adriana Ruíz Pérez, Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Subdirección de Salud Pública.

Yady Cristina González Álvarez, Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Subdirección de Salud Pública.

Helena Groot de Restrepo. MSc. Docente Facultad de Medicina. Directora Laboratorio de Genética Humana. Universidad de los Andes

Diana María Narvárez Noguera. MSc. Estudiante de Doctorado. Laboratorio de Genética Humana. Universidad de los Andes

Jorge Leonardo Quiroz Arcentales. MD, Epidemiólogo, MSc. en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental

Andrés Olaya, MD. Toxicólogo Clínico. Hospital Universitario San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana.

Martín Alonso Rondón Sepúlveda. Departamento de Epidemiología y Bioestadística, Pontificia Universidad Javeriana

Bogotá, Noviembre de 2017

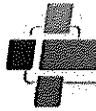
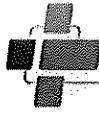


Tabla de contenido

1. Resumen.....	6
2. Planteamiento del Problema.....	7
3. Preguntas de Investigación.	7
4. Objetivos	8
4.1 Objetivo general	8
4. Objetivos Específicos	8
5. Marco Teórico Y Conceptual	9
5.1 Exposición a mercurio y marcadores de exposición	9
5.2 Exposición a plomo y marcadores de exposición.....	12
5.3 Marcadores de susceptibilidad y de efecto: genéticos y epigenéticos	14
5.4 Plomo en agua intradomiciliaria.....	17
5.5 Modelo de Fuerzas motrices, interpretación de la relación de ambiente y salud.....	18
6. Metodología	20
6.1 Población de Estudio.....	20
6.2 Criterios de Inclusión.....	20
6.3 Criterios de Exclusión.....	20
6.5 Tamaño de Muestra.....	21
6.6 Recolección de información y de las muestras biológicas.....	22
6.6.1 Recolección de información previa al momento del parto.....	22



6.6.2	Recolección de información en el momento del parto y de muestras biológicas.....	22
6.6.3	Recolección de información después del parto.....	23
6.6.4	Procesamiento y transporte de muestras biológicas.....	24
6.6.4.1	Recolección, embalaje y transporte de muestras de cabello de gestantes. ...	24
6.6.4.2	Método analítico para Hg en cabello y sangre.....	25
6.6.4.3	Método analítico para Pb en sangre.....	25
6.5	Estudios de marcadores genéticos.....	25
6.6	Estudios epigenéticos: metilación de ADN.....	26
6.7	Almacenamiento y disposición final de muestras biológicas.....	27
6.8	Recolección, embalaje y transporte de muestras de agua intradomiciliaria	28
6.9	Método analítico para Pb en agua.....	28
6.10	Seguimiento de mujeres lactantes, recién nacidos y lactantes que presenten valores superiores a los valores de referencia para Hg y Pb.....	28
6.11	Instrumentos A Utilizar.....	29
6.11.1	Cuestionario Variables Clínicas Gestante y Recién Nacido.....	29
6.11.2	Formato cuestionario de caracterización de factores de exposición ambiental, laboral y estilo de vida de gestantes.....	29
6.11.3	Acta de toma de muestra de agua.....	30
6.12	Plan de análisis.....	30
6.16.1	Definición de variables.....	32



7. Consideraciones éticas	43
8. Confidencialidad, publicaciones, derechos morales, patrimoniales y conflictos de intereses	44
8.1 Confidencialidad de información.....	44
8.2 Publicaciones	45
8.3 Titularidad de los derechos morales.....	45
8.4 Derechos patrimoniales	45
8.5 Conflicto de intereses.....	46
8.6 Resultados esperados.....	46
9 Productos esperados.....	46
10 Equipo de investigación.....	47
11. Cronograma de Actividades	49
12. Presupuesto	50
13. Referencias	51

1. RESUMEN

La exposición crónica a mercurio (Hg) o plomo (Pb) depende de las formas de producción, del acceso a alimentos y la ingesta de los mismos, de la exposición laboral, ambiental y doméstica. La exposición está relacionada con daño a la salud humana, con consecuencias irreversibles y posiblemente incapacitantes en niños y adultos. No existe un consenso acerca del nivel tóxico de metales pesados en muestras biológicas, por tanto, por principio de precaución la exposición debería ser la mínima posible.

Las gestantes y los recién nacidos son especialmente vulnerables al efecto tóxico de estos metales, por esto se requiere determinar el nivel de biomarcadores de exposición (niveles de plomo y mercurio en muestras biológicas), la existencia de biomarcadores de susceptibilidad (identificación de polimorfismos de genes candidatos) y de efecto (alteraciones epigenéticas) en estas poblaciones, así como posibles mecanismos de exposición.

Para el logro de lo anterior se propone en este proyecto una primera fase con diseño de corte transversal, que contemple un análisis interpretativo mediante la metodología de fuerzas motrices. Se espera realizar una segunda fase con un diseño de cohorte, con seguimiento al menos hasta los dos años de edad de los recién nacidos reclutados en la primera fase.

Palabras clave: mercury, lead, poisoning, newborns, pregnant women, environmental exposure, biomarkers.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La exposición a Hg y Pb representa un riesgo para la salud humana, con consecuencias irreversibles que pueden causar discapacidad, especialmente de origen neurológico. Se ha establecido que las gestantes, el feto y los niños menores de 2 años son los grupos más susceptibles a los daños por la exposición a estos metales, aún en niveles más bajos a los definidos como de riesgo para la salud para la población general. En Bogotá se desconocen los niveles de biomarcadores de exposición, de susceptibilidad y de efecto a Hg y Pb en gestantes y recién nacidos, así como posibles fuentes y mecanismos de exposición a estos metales.

3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.

¿Cuáles son los niveles de biomarcadores de exposición, susceptibilidad y efecto de Hg y Pb en gestantes y sus recién nacidos en tres Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud de Bogotá?

¿Cuáles son las posibles fuentes y mecanismos de exposición a Hg y Pb en gestantes atendidas en tres Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud de Bogotá?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de biomarcadores de exposición, de susceptibilidad y efecto de Hg y Pb, así como, posibles fuentes y mecanismos de exposición, en gestantes y sus recién nacidos, atendidos en el Hospital Universitario San Ignacio y en las Unidades de Servicio de Salud Meissen y Tunal de la ciudad de Bogotá durante el 2017 – 2019.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la concentración de Hg y Pb como biomarcadores de exposición en muestras biológicas de gestantes y recién nacidos.
- Identificar variantes genéticas (biomarcadores de susceptibilidad) y efectos epigenéticos (posibles biomarcadores de efecto) asociados a la exposición a Hg y Pb en gestantes y sus hijos.
- Identificar potenciales mecanismos de exposición, mediante la aplicación de la metodología de fuerzas motrices.
- Establecer posibles factores asociados a la aparición de biomarcadores y las variables de persona, tiempo y lugar de gestantes y recién nacido.



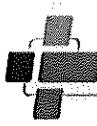
5. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En ciudades densamente pobladas e industrializadas, como Bogotá, mayor exposición a metales pesados, lo que representa un riesgo para la salud de las poblaciones más vulnerables como las mujeres en estado de embarazo (1). El feto es particularmente vulnerable porque su cerebro y los mecanismos de detoxificación se encuentran en desarrollo (1). Los metales pesados, incluso en concentraciones bajas, pueden contribuir a posibles efectos adversos como parto pre - término, bajo peso al nacer para la edad gestacional, defectos del tubo neural, problemas neurocognitivos y comportamentales, entre otros (1)(2)(3).

En un estudio realizado por la Secretaría de Salud de Bogotá en 2013, en población general, se encontraron concentraciones de Hg superiores a los valores de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 54 individuos (13,5 %). Para el caso del Pb, 9 individuos (2,2%) registraron concentraciones en sangre superiores a las recomendadas por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) (4).

5.1 Exposición a mercurio y marcadores de exposición

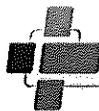
El Hg se encuentra de manera natural en el ambiente y sus niveles han aumentado considerablemente en los últimos años (5). Existe en forma elemental, inorgánica y orgánica, emitiéndose de 4 formas al ambiente: 1) Por fuentes naturales debidas a actividad volcánica o la erosión en las rocas, 2) A partir del uso de combustibles fósiles, 3) Por el uso intencional del Hg en productos y procesos durante la fabricación, los derrames, la eliminación o incineración de productos agotados, y 4) Por el depósito en suelos, sedimentos, masas de agua, vertederos y acumulaciones de desechos o residuos de forma inadecuada(6)(7).



Una vez el Hg inorgánico es liberado en el medio ambiente, en determinadas condiciones, puede convertirse en metilmercurio (MeHg), una forma orgánica más tóxica, la cual tiene una alta capacidad para bioacumularse en organismos y ascender por la cadena trófica, tal es el caso de algunos peces de consumo humano que acumulan este metal en ecosistemas acuáticos contaminados (5)(6). Según la European Food and Safety Authority (EFSA), de los alimentos que pueden contener MeHg, entre el 70% - 90% corresponde a pescados, especialmente los azules predadores, y el porcentaje restante puede corresponder a algunas carnes de animales que son alimentados con productos que contienen pescado (8)(9). Estudios realizados por la facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia señalan la presencia de niveles detectables de Hg y Pb en diferentes tipos de hortalizas consumidas por la población bogotana, sin que se especifiquen las concentraciones (10)(11). En el marco de la vigilancia desarrollada por la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, se llevó a cabo un estudio titulado "Determinación de metales pesados en hortalizas distribuidas en plazas de mercado, centros de abasto e hipermercados de la ciudad de Bogotá D.C.", a través del cual estudiaron la presencia de metales pesados en muestras de hortalizas (apio, acelga, brócoli, tallos, cilantro y lechuga), evidenciado presencia de Pb (detectable) en el 23,85% de las muestras, principalmente en brócoli, acelga y apio, y de Hg en el 9,6 % de las muestras, principalmente en la lechuga (12).

Además de los alimentos, los seres humanos pueden estar expuestos al Hg a través de su ocupación (joyeros, mineros, odontólogos o auxiliares de odontología, entre otros), trabajadores que elaboran luminarias e instrumentos de precisión (termómetros, esfigmomanómetros) (4)(13).

La toxicidad del Hg está relacionada con la producción de especies reactivas de oxígeno que dañan el DNA, las membranas lipídicas y proteínas, especialmente enzimas (14). El Metilmercurio (MeHg) es un neurotóxico bien establecido, tiene la capacidad de atravesar la barrera hematoencefálica y hematóplacentaria y generar daños en el feto (15). El MeHg se une a la hemoglobina y tiene mayor afinidad por



la hemoglobina fetal, resultando en mayores concentraciones en sangre del cordón que en la sangre materna (16).

En adultos, el Hg y el MeHg producen síntomas neurológicos y conductuales como temblor, inestabilidad emocional, irritabilidad, insomnio, pérdida de memoria, alteraciones neuromusculares, cefalea, polineuropatía y déficits en las pruebas de las funciones cognitivas y motoras. En su fase de eliminación este metal produce daño renal que puede llegar a la insuficiencia renal aguda por necrosis tubular, y a establecer una lesión permanente, cursando con insuficiencia renal crónica (17)(18).

Debido a que el desarrollo del sistema nervioso de los niños no concluye con el nacimiento y es un proceso continuo desde la concepción hasta la adolescencia, el MeHg interfiere en el desarrollo neuronal y genera alteraciones que pueden ser irreversibles. Por tanto, se considera que los grupos poblacionales más vulnerables a los efectos del Hg son las mujeres en edad fértil, las mujeres en embarazo y los niños (19)(20)(21)(22)(23)(24). En niños se ha descrito como efectos de la exposición a Hg: retraso mental, retraso en el desarrollo y en el crecimiento, disminución en el coeficiente intelectual (CI), pérdida de la memoria, alteraciones en el comportamiento, bajo rendimiento escolar, pérdida de la visión y la audición (19-22)(25-28).

Los dos biomarcadores de exposición más frecuentemente utilizados para Hg son concentraciones en cabello y en sangre total (sangre de cordón umbilical para recién nacidos) (29). El MeHg corresponde del 80% al 90% del Hg total detectado en muestras de cabello, dependiendo de la fuente de exposición, convirtiéndose en el principal biomarcador de exposición a Hg en adultos (30)(31). Las concentraciones en cabello dependen de la longitud de la muestra analizada, el crecimiento de cabello aproximado es de 1 cm/mes, por tanto la distancia desde el cuero cabelludo refleja las concentraciones de Hg circulante en el tiempo, y permite evaluar exposición aguda y crónica en las gestantes(32).



Actualmente, se desconoce el nivel de exposición a MeHg que impacta negativamente el desarrollo del embrión y del feto (23)(26)(28)(33). Aunque en la literatura se identifican diferentes límites permisibles (6), la United States Environmental Protection Agency (EPA) ha establecido 5,8 $\mu\text{g/L}$ como valor de referencia para Hg en cordón umbilical (34). Para población general, incluyendo niños y adultos, la OMS ha establecido los siguientes valores: para cabello 1- 2 $\mu\text{g/g}$ y para sangre 5 -10 $\mu\text{g/L}$ (31).

5.2 Exposición a plomo y marcadores de exposición

El Pb es un metal ampliamente distribuido, que se encuentra de forma natural en la corteza terrestre, usualmente asociado a otros elementos. Es uno de los elementos más utilizados por el ser humano en sus actividades debido a que es fácil de extraer y de manipular, sus niveles medioambientales han aumentado al menos más de 1.000 veces en los últimos trescientos años, especialmente en los últimos 60 años, como resultado de la actividad industrial (35). Las principales vías de exposición para la población general son la alimentación (hortalizas y agua), la inhalación de aire contaminado, uso de utensilios para la preparación de alimentos (recipientes esmaltados) y la actividad ocupacional, entre otros (3)(11) (36). La exposición ocupacional a Pb ocurre en trabajadores de plantas de refinería, en la manufactura que implique la generación o manipulación de: baterías, tuberías, cables, latón, bronce, acero, plástico, radiadores, soldaduras, pinturas y munición. Otras fuentes de Pb se encuentran en el aire por quema de residuos con el metal, volcanes, gases vehiculares, el desgaste y uso extendido de las pinturas y el cigarrillo (35).

La exposición crónica a Pb genera acumulación en huesos, sangre y tejidos blandos (36)(37). La transferencia materno-fetal ocurre través de la placenta por difusión pasiva y atraviesa la barrera hematoencefálica. Adicionalmente, durante el embarazo y lactancia se incrementa el recambio óseo materno, por tanto hay una movilización activa de Pb del hueso a la sangre, incrementando los niveles circulantes. Dado que los depósitos de Pb permanecen en el hueso por décadas,

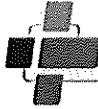


éste se acumula por períodos largos con fases de recirculación, incluso al haber cesado la exposición (36) (38).

Los niveles de referencia del biomarcador de exposición de riesgo para la salud de Pb es la sangre, para niños y mujeres en embarazo los niveles son: \geq a 5 $\mu\text{g}/\text{dL}$ según el CDC de Atlanta.(39)(40). Altos niveles de Pb en mujeres embarazadas puede ocasionar abortos, óbitos, partos prematuros, bajo peso al nacer, alteración en el crecimiento óseo del feto por la competencia con el calcio, reducción de hormonas tiroideas fetales, acumulación del metal en la placenta, alteración de la transferencia de nutrientes al feto o ruptura prematura de membranas por daño en el colágeno causado por especies reactivas de oxígeno (3)(41).

En el caso de los niños, la posibilidad de exposición al Pb en el suelo y las partículas de pintura se ve aumentada debido a la actividad mano-boca; adicionalmente los niños presentan una absorción intestinal aumentada al Pb y las deficiencias de calcio y/o hierro pueden incrementarla (42). En humanos el principal blanco del Pb es el sistema nervioso, especialmente el cerebro en desarrollo. El meta-análisis de Justin y Williams (2007) señala que niveles del metal entre 10-20 $\mu\text{g}/\text{dL}$ en sangre pueden relacionarse con pérdida de 1-3 puntos de coeficiente intelectual en niños (43). Además, existe evidencia que la exposición en la niñez a Pb está relacionada con reducción de materia gris prefrontal en la vida adulta (35). Algunos síntomas de intoxicación en niños incluyen irritabilidad, fatiga, déficit de atención, alteración de la orientación visuoespacial y déficit en la memoria (44)(45)(46)(47). Se ha descrito también que la exposición subaguda o crónica es más común que la intoxicación aguda.

El CDC de Atlanta de Estados Unidos recomienda hacer tamizajes a los niños entre los 9 y los 12 meses y un segundo tamizaje a los 2 años (48)(49).



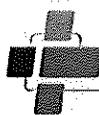
5.3 Marcadores de susceptibilidad y de efecto: genéticos y epigenéticos

La toxicidad, dada una exposición, depende principalmente de la dosis, duración y momento de exposición. Sin embargo, estudios epidemiológicos sugieren que la exposición a Hg y Pb, medida por biomarcadores de exposición, presenta gran heterogeneidad dentro de una misma población de estudio, incluso bajo condiciones similares (50). Dicha variabilidad puede ser en parte explicada por factores biológicos como genes de susceptibilidad individual y estados epigenéticos de los mismos, pero también puede estar relacionada con otros factores como la dieta, sexo o edad, entre otros (53).

En el año 2000, el *US National Research Council*, determinó que los desórdenes del desarrollo neurológico son explicados únicamente en un 3% como resultado de la exposición a factores ambientales, mientras que un 25% sería el resultado de la interacción entre genes de susceptibilidad individual y la exposición ambiental (51). La variación en la toxicocinética (asimilación, biotransformación, distribución y eliminación) de Hg y Pb, dados ciertos polimorfismos en genes involucrados, determinaría los niveles de los metales y consecuentemente los daños a la salud (52).

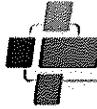
Estudios acerca de la influencia genética de la toxicocinética del Hg con aproximaciones a genes candidatos han tenido resultados discrepantes, sin embargo, la población de estudio ha sido principalmente adulta y no neonata e infantil, que es la más susceptible a padecer efectos neurotóxicos por exposición a Hg .

El proceso de detoxificación del Hg se encuentra relacionado con el sistema de las enzimas glutatión (GSH) y está sujeto a excreción biliar o renal (54). El contexto genético de la detoxificación del Hg puede llegar a explicar diferentes grados de susceptibilidad inter-individual (54). Algunos genes candidatos están relacionados



con el sistema de detoxificación de las GSH, siendo una de las respuestas adaptativas más importantes en la prevención de la toxicidad del Hg en humanos. La actividad de las enzimas glutatión-S-transferasas (GST), se encuentra involucrada en el proceso de conjugación del Hg²⁺ (54). Las GST son enzimas encargadas del metabolismo de xenobióticos de fase II, los genes de la *GSTM1* y la *GSTT1* son genes polimórficos en la población humana y los polimorfismos nulos para estas enzimas son el resultado de una delección homocigota que resulta en la pérdida de la actividad enzimática, asociada con una gran sensibilidad a compuestos tóxicos, como el Hg (55). Se ha encontrado una relación entre altos niveles de Hg en cabello con la delección homocigota para el gen *GSTM1* (55). Por otra parte, altas concentraciones de MeHg en plasma en individuos que presentan el alelo nulo de *GSTM1* pueden estar relacionadas con una actividad de conjugación disminuida, al igual que con una baja excreción y alta retención de este compuesto en el organismo (56). De la misma manera, se ha encontrado que personas con el alelo nulo para *GSTM1* tienen una alta actividad de la enzima antioxidante Catalasa, y que los individuos con la delección en los dos genes *GSTM1* y *GSTT1* presentan una expresión reducida del gen antioxidante *GPx*. Lo anterior sugiere que estos polimorfismos del metabolismo del Hg, pueden modular la respuesta antioxidante a este metal influyendo en su carga corporal y en consecuencia sus efectos tóxicos (57). Adicionalmente, se ha encontrado que la descendencia de madres con delecciones de los genes *GSTM1* y *GSTT1*, que además tienen altos niveles de Hg en sangre, presenta un mayor riesgo de bajo peso al nacer (58).

En el caso del Pb, el gen de la enzima delta-aminolevulinato deshidratasa (*ALAD*) juega un papel significativo en el ingreso y la distribución del Pb en el cuerpo. Esta enzima es una de las más importantes en la captación de Pb en los glóbulos rojos (59). Estudios de asociación entre los polimorfismos de *ALAD* G177C demuestran que los individuos con el alelo menos común (*ALAD2*) tienen mayor capacidad de unión de la enzima a Pb, lo que ocasiona mayores niveles de Pb en la sangre pero menor incorporación de Pb en el hueso (59) y otros tejidos. De esta manera, los



individuos homocigotos para el alelo *ALAD1* pueden tener mayor riesgo de efectos neurotóxicos que los individuos heterocigotos *ALAD 1-2* (60).

Por otra parte, la epigenética estudia la regulación del genoma, incluyendo los cambios en la expresión de genes que no están asociados a cambios en la secuencia de nucleótidos de la molécula del ADN (61). Cuatro mecanismos epigenéticos han sido descritos para la regulación génica: modificaciones en los residuos de aminoácidos en el extremo N-terminal de las histonas como metilación, acetilación, fosforilación y ubiquitinación, remodelación de la cromatina, ARNs pequeños no codificantes y metilación de las citosinas del ADN (5-metil citosina). Marcas epigenéticas como la remodelación de la cromatina, modificaciones de histonas y metilación del ADN, regulan el acceso de la maquinaria de transcripción a las regiones promotoras y de esta manera controlan la expresión de genes (62).

Dichas marcas pueden ser heredadas o pueden acumularse a lo largo de la vida del individuo en respuesta a estímulos ambientales (62). Estas se suceden mitóticamente, lo cual permite su mantenimiento (63). Estudios recientes sugieren que la exposición a Pb genera cambios globales en la metilación de las células sanguíneas de cordón umbilical (64), sin embargo, no se conoce cambios en la metilación de promotores de genes específicos o alteraciones en otros mecanismos (64).

Existe evidencia que relaciona la exposición *in útero* a Hg con cambios en el epigenoma, incluso a bajos niveles, en regiones que influyen en el neurodesarrollo (65). La metilación global del ADN puede llegar a ser un buen biomarcador de exposición a Hg y a otros agentes químicos (66). Por otra parte, se ha demostrado que niveles de Pb en el hueso de la madre, están asociados inversamente a cambios en la metilación del ADN en los leucocitos de cordón umbilical de sus hijos. Se ha analizado la hipótesis de que la exposición a Pb durante el desarrollo y las discapacidades cognitivas en humanos pueden involucrar modificaciones epigenéticas (67). Genes imprintados son expresados en el cerebro y juegan un



papel importante en el comportamiento y la capacidad cognitiva en humanos, de estos el gen *IGF2* presenta cambios significativos en la metilación y una consecuente alteración en la expresión luego de la exposición ambiental a Pb (68).

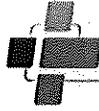
Esta evidencia sugiere que las alteraciones epigenéticas pueden ser importantes para entender los mecanismos de toxicidad de las exposiciones ambientales y su impacto en la salud de las madres y los hijos.

5.4 Plomo en agua intradomiciliaria

La presencia de Pb en agua de consumo humano se asocia a procesos de contaminación en la red de distribución, esto puede ocurrir por la presencia de tuberías o accesorios de Pb o de soldaduras o juntas de Pb en tuberías de otros materiales, o bien de accesorios de bronce con alto contenido de Pb, tanto en las redes de distribución locales como al interior de las viviendas (68- 69). En la década de los 80 se utilizó ampliamente el Pb como material de fontanería debido a que es dúctil y resistente a condiciones extremas, además porque se creía, erróneamente, que la oxidación interna del Pb y su posterior estabilización generaba una capa de protección que evitaba la contaminación del agua (70).

Aunque son pocos los estudios que se han realizado para saber el porcentaje de viviendas que aún tienen tuberías de Pb, se estima que el 25% de viviendas en la Unión Europea tienen tuberías de Pb, lo cual puede estar poniendo en riesgo de contaminación por Pb a 120 millones de personas (70).

En Colombia no se conocen estudios que permitan determinar las concentraciones de plomo en agua al interior de las viviendas. La Secretaría Distrital de Salud realiza monitoreos en los sistemas de tratamiento y distribución de la ciudad de Bogotá identificando concentraciones de Pb que no superan el valor de referencia



establecidos en la Resolución 2115 de 2007 (71), es decir, antes de la distribución, aparentemente, no existe una alta contaminación.

La resolución 2115 de 2007 señala las características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano, estableciendo en su artículo 5 las características químicas del agua para consumo humano de los elementos, compuestos químicos y mezclas de compuestos químicos diferentes a los plaguicidas y otras sustancias que al sobrepasar los valores máximos aceptables tienen reconocido efecto adverso en la salud humana, definiendo como valor máximo aceptables para Pb 0,01 mg/L (71).

5.5 Modelo de Fuerzas motrices, interpretación de la relación de ambiente y salud

El modelo de fuerzas motrices se adopta para analizar las condiciones ambientales que afectan la salud de la población, permite identificar las causas de las causas y las consecuencias de los problemas, lo cual facilita la toma de decisiones y contribuir a modificar los determinantes ambientales que puede afectar a la población. Este modelo permite comprender la relación entre ambiente y salud y articular el análisis cualitativo y cuantitativo, con una visión holística donde la salud humana viene a ser un derecho desde lo político, lo ético y como esta influencia en la realidad biofísica, social y económica.

Se entiende como fuerza motriz las condiciones de carácter estructural (social, económico, demográfico) que afectan las condiciones ambientales; las categorías de las fuerzas motrices son transversales y jerárquicas y cada una de estas exige una intervención de trabajo sectorial de acuerdo a sus competencias; las siguientes son las categorías de las fuerzas motrices:



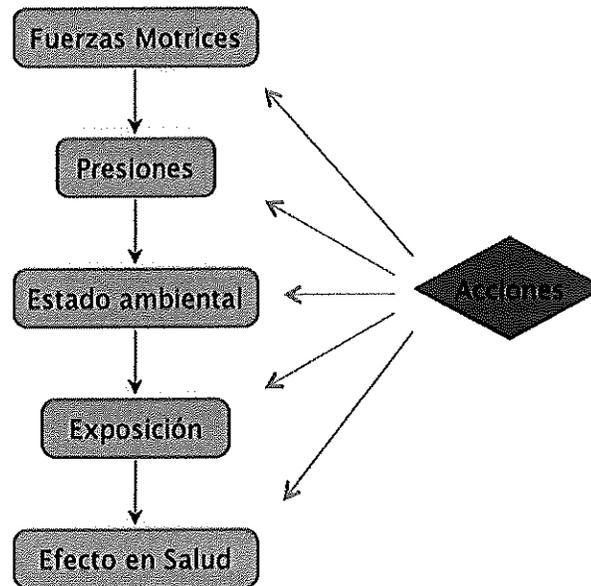
Presión: Son las fuerzas económicas y sociales, que se aplican en un territorio y pueden ser antrópicos y naturales.

Estado: Es la condición y la calidad del ambiente (aire, agua, suelo) que resulta de las presiones de los procesos de desarrollo que se impone en un ecosistema.

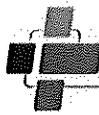
Exposición: Se refiere a las rutas, vías y modos a través de los cuales entra en contacto el riesgo ambiental con el ser humano (respiratorio, alimentario, cutáneo)

Efecto: Se refiere a las consecuencias o daños en la salud que se expresan en morbilidad, mortalidad, discapacidad (72).

Figura 1. Factores propuestos por Corvalan.



Fuente: autores.



6. METODOLOGÍA

Estudio de corte transversal.

Este estudio es la primera fase de un estudio longitudinal cuya finalidad es realizar seguimiento de los recién nacidos y dos años de edad .

6.1 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Gestantes y sus recién nacidos, atendidos en el el Hospital Universitario San Ignacio y en las Unidades de Servicio de Salud Meissen y Tunal de la Ciudad de Bogotá – 2017-2019.

6.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Mujeres gestantes cuyo parto es atendido en las tres instituciones.
- Mujeres gestantes mayores de 14 años.
- Que hayan realizado todas las pruebas de tamizaje para enfermedades infecciosas (VIH / SIDA, Sífilis y TORCH).
-

6.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Gestante en trabajo de parto avanzado (estadio II en adelante).
- Gestante con cabello corto (menor a 6 cm)



- Gestantes con tratamiento capilares (tintura, alisado permanente) realizados en el último año a la fecha de reclutamiento.
- Resultados positivos para tamizaje de enfermedades infecciosas como VIH / SIDA, Sífilis y TORCH.

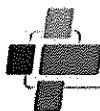
6.4 MUESTREO

Por conveniencia.

6.5 TAMAÑO DE MUESTRA

Para el cálculo de tamaño de muestra se usaron los siguientes parámetros, teniendo en cuenta los valores reportados para niveles de plomo en sangre, por ser el metal con menor prevalencia en el estudios realizado en población general en la ciudad de Bogotá:

Nivel de confianza	95%
Desviación estándar	4,9
Poder	80%
Medias de plomo en sangre: Población mexicana y supuesto para población bogotana 5,65 y 5 µg/dL, respectivamente.	0,65 µg/dL



No. de población de referencia	1.000
Porcentaje de pérdidas	10%

El cálculo se realizó con Stata 14 y el tamaño de la muestra fue de 351 binomios (madre e hijo).

6.6 Recolección de información y de las muestras biológicas

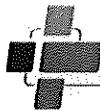
6.6.1 *Recolección de información previa al momento del parto.*

Se contará con un médico general que se encargará de identificar y contactar en el Hospital Universitario San Ignacio y en las Unidades de Servicio de Salud Meissen y Tunal, a las gestantes en salas de partos con el fin de verificar los criterios inclusión y exclusión a través de la historia clínica. Una vez identificadas las posibles participantes se realizará el proceso de consentimiento informado (Anexo 1).

6.6.2 *Recolección de información en el momento del parto y de muestras biológicas.*

Durante el inicio del trabajo de parto se tomará la muestra de sangre venosa de la gestante que aceptó participar en el estudio, por parte del personal de salud del Servicio de Ginecología y Obstetricia y de acuerdo a los procedimientos operativos de cada institución. Durante el alumbramiento se tomará la muestra de sangre de cordón umbilical del recién nacido.

La recolección de sangre de cordón umbilical se realizará mediante técnica ex utero en articulación con los protocolos de las instituciones para la toma de muestras de tamizaje metabólico neonatal. La toma de la muestra se realizará luego del nacimiento, del extremo placentario mientras se mantiene el cordón pinzado del lado de la placenta (el recién nacido se ha separado y se le está prestando la atención



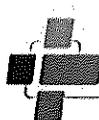
necesaria); el extremo del cordón de la placenta se limpia con alcohol al 70%, seguido con solución de yodopovidona. Por punción venosa en un ángulo de 45° se extraen 5 mL de sangre en tubo tapa lila con EDTA para el análisis de metales y 5 mL de sangre en tubo tapa lila con EDTA para el análisis genético y epigenético.

Las variables clínicas de la gestante serán extraídas de la historia clínica por el médico general y las variables del examen del recién nacido, realizado por el neonatólogo de cada institución, serán tomadas de la historia clínica (Anexo 2. Cuestionario Variables Clínicas Gestante y Recién Nacido).

Las muestras de sangre venosa materna y de sangre de cordón umbilical serán almacenadas inicialmente en nevera portátil con paquetes termorreguladores, control de temperatura continua, entre 4° y 8°C. Dentro de las primeras 24 horas las muestras serán dispuestas en nevera fija, manteniendo el mismo rango de temperatura. Las muestras de sangre serán trasladadas a los laboratorios de referencia (Secretaría Distrital de Salud Pública y Laboratorio de Genética de la Universidad de los Andes) dentro de los primeros 7 días corrientes posteriores a su recolección. Se registrará la temperatura inicial, definida como la temperatura del contenedor secundario al momento de depositar las muestras y la temperatura final al momento de la entrega al transportador proporcionado por la Secretaría de Salud.

6.6.3 Recolección de información después del parto.

La toma de muestra de cabello de la materna y de agua intradomiciliaria, junto con la aplicación del cuestionario de Caracterización de Factores de Exposición Ambiental, Laboral y Estilo de vida de gestantes (Anexo 3), serán realizadas por profesionales de la Secretaría Distrital de Salud y la Subred Integrada de Servicios de Salud Sur E.S.E, a través de una visita domiciliaria a las maternas, realizada dentro de los siguientes 15 días posteriores al parto, previa concertación de la fecha y hora de visita con la gestante durante una llamada telefónica de seguimiento.



6.6.4 Procesamiento y transporte de muestras biológicas.

La muestra de cabello y las muestras de sangre serán trasladadas al laboratorio de toxicología de la Secretaría Distrital de Salud para su procesamiento. La segunda muestra de sangre será trasladada al Laboratorio de Genética Humana de la Universidad de los Andes.

Todos los casos en los que se detecte que los niveles son superiores a los valores de referencia establecidos para Hg y/o Pb tanto de gestantes y recién nacidos, serán objeto de seguimiento y remisión para manejo médico a través de las rutas definidas en el SGSSS (EPS y ARL).

6.6.4.1 Recolección, embalaje y transporte de muestras de cabello de gestantes.

La muestra de cabello se toma de la región occipital. Se levanta una porción grande de cabello, se fija con una pinza para despejar el área de donde se va a obtener la muestra, esta porción de cabello cubrirá el lugar donde se corta la muestra, evitando que quede una marca evidente en el cabello de la gestante. Se selecciona la cantidad de cabello a ser cortado (aproximadamente 5-10 mm de diámetro). El mechón de cabello se levanta y se corta con tijera lo más cerca posible al cuero cabelludo.

El mechón de cabello se coloca en una hoja de papel, se sujeta con cinta de enmascarar la zona de la raíz, indicando cual es la raíz y la punta. Se coloca dentro del recipiente secundario (sobre de manila) y se rotula, no requiere refrigeración para el transporte.

6.6.4.2. Método analítico para Hg en cabello y sangre.

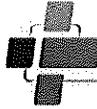
El método analítico que va a ser empleado en el análisis de Hg en las muestras de cabello está basado en el método 7473 de la Agencia para la Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos, denominado "Hg en Sólidos y Soluciones por Descomposición Térmica, Amalgamación, y Espectrofotometría de Absorción Atómica". Este método está encaminado a la determinación de Hg Total (orgánico e inorgánico) en sólidos, muestras acuosas y soluciones digeridas en el laboratorio o en el ambiente. Para el análisis de las muestras se empleara un analizador directo de Hg denominado DMA-80 de Milestone que emplea el principio de descomposición térmica, conversión catalítica, amalgamación y absorción atómica que permite analizar, con la misma precisión, tanto matrices sólidas como líquidas; el método analítico es estandarizado. El límite de detección (LOD) es de 0,02 ug/g y de cuantificación (LOQ) es de 0,05 ug/g para cabello, y el límite de detección (LOD) es de 0,2 ug/L y de cuantificación (LOQ) es de 1 ug/L, para sangre.

6.6.4.3 Método analítico para Pb en sangre.

Para la determinación de Pb en sangre el método a utilizar es "Determinación de Pb en sangre. Método de cámara de grafito/Espectrofotometría de Absorción Atómica". Equipo ICE 3000 de Thermo Scientifics. Este método es el recomendado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). El límite de detección (LOD) es de 0,5 ug/dL y de cuantificación (LOQ) es de 1 ug/L.

6.5 Estudios de marcadores genéticos

El estudio de marcadores genéticos se realizará en todos los sujetos. Para determinar los polimorfismos del gen GSTM1 y GSTT1 se empleará una reacción enzimática múltiple (PCR múltiple), con el siguiente grupo de primers: 5'GAA CTC CCT GAA AAG CTA AAG C 3' (foward) 5'GTT GGG CTC AAA TAT ACG GTG G



3' (reverse) para GSTM1 y 5'TCA CCG GAT CAT GGC CAG CA 3' (forward) 5'TTC CTT ACT GGT CCT CAC ATC TC 3' (reverse) para GSTT1. Los productos amplificados se chequearán por electroforesis en geles de agarosa al 2%, los genotipos de GSTM1 y GSTT1 se determinarán mediante la presencia de una banda de 215pb y 459pb, respectivamente. El genotipo nulo se definirá como la ausencia de producto de la PCR.

Para la determinación del polimorfismo G177C del gen *ALAD* se realizará una PCR con el siguiente grupo de primers: 5'-AGA CAG ACA TTA GCT CAG TA-3' (forward) y 5'-GGC AAA GAC CAC GTC CAT TC-3' (reverse). Los productos de PCR se digirán con la enzima de restricción *MspI* y se visualizan en gel de agarosa al 3%. El heterocigoto más común (*ALAD* 1-1) tiene 1 banda de 582 pb; el homocigoto (*ALAD* 2-2) tiene una sola banda a 511 pb,; y el heterocigoto (*ALAD* 1-2) tiene 2 bandas en 582 y 511 pb.

Estas muestras serán procesadas por la Universidad de los Andes.. Actualmente existe un Convenio de Cooperación Interinstitucional en Investigación entre el Hospital Universitario San Ignacio y UNIANDES.

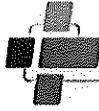
6.6 Estudios epigenéticos: metilación de ADN.

Los estudios epigenéticos serán realizados en las muestras de los sujetos con niveles de biomarcadores de exposición iguales o superiores a los permitidos y en un grupo control.

La metilación del ADN se detectará mediante la técnica COBRA (Conducted Combined Bisulfite Restriction Analysis).

LINE1

La metilación en el promotor se realizará mediante la amplificación de ADN modificado por bisulfite utilizando los siguientes primers: 5'-TTG AGT TGT GGT



GGG TTT TAT TTA G-3' y 5'-TCA TCT CAC TAA AAA ATA CCA AAC A-3'. Las condiciones de la PCR serán las siguientes: 95°C por 30s, 50°C por 30s y 72°C por 30s durante 35 ciclos. El producto final de la PCR se tratará con la enzima de restricción HinfI y se analizará en gel al 6% de poliacrilamida.

IGF2

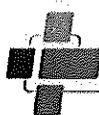
El gen IGF2 se amplificará a partir de ADN modificado con bisulfito mediante los siguientes primers: 5'- AGG TGT TTT AGT TTT ATG GAT GAT GG-3' (forward) y 5'-TCC TAT AAA TAT CCT ATT CCC AAA TAA CC-3' (reverse), siguiendo las condiciones de PCR denaturación inicial a 95°C por 5 min, luego 40 ciclos de 94°C por 30s, 60°C por 45s y 72°C por 45s, finalmente una extensión a 72°C por 5 min. Los productos de PCR son purificados y digeridos con la enzima TaqI (65°C por 2h) que corta solo el ADN metilado. Los fragmentos se separan en agarosa al 4%.

Estas muestras serán procesadas por la Universidad de los Andes.

6.7 Almacenamiento y disposición final de muestras biológicas.

Una parte de las muestras de sangre y las muestras de cabello serán llevadas al laboratorio de Salud Pública de la SDS, las muestras de cabello serán almacenadas por un tiempo aproximado de tres años para la confirmación de alguna determinación de Hg, las muestras de sangre serán almacenadas por un 12 mes para la confirmación de algún resultado de Pb. Después de los tiempos establecidos anteriormente las muestras de sangre y de cabello serán enviadas a disposición final de acuerdo con el manual de procedimientos operativos vigente del laboratorio de la Secretaría Distrital de Salud.

Las muestras de sangre para los análisis genéticos y epigenéticos serán llevadas al Laboratorio de Genética Humana, se separarán linfocitos de los tubos de EDTA y se almacenarán hasta el final del proyecto. Si las participantes lo autorizan, una alícuota de sangre será almacenada hasta por 2 años para desarrollar nuevos proyectos en la línea de investigación de salud y medio ambiente, metales pesados



(Ver Anexo 1). Las demás muestras serán desechadas de acuerdo a los procedimientos operativos de cada Laboratorio .

6.8 Recolección, embalaje y transporte de muestras de agua intradomiciliaria

La toma de la muestra se realizara siguiendo el "Manual de instrucciones para la toma, preservación y transporte de muestras de agua de consumo humano para análisis de laboratorio", creado por el Instituto Nacional de Salud (73). La muestra de agua se tomara directamente del grifo de la cocina de la vivienda.

6.9 Método analítico para Pb en agua.

El método analítico que va a ser empleado en el análisis de Pb en las muestras de agua está basado en el método 7010 de la Agencia para la Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos, denominado "Método de cámara de grafito/Espectrofotometría de Absorción Atómica". Equipo ICE 3000 de Thermo Scientifics. El límite de detección (LOD) es de 0,0005 mg/L y de cuantificación (LOQ) es de 0,001 mg/L.

6.10 Seguimiento de mujeres lactantes, recién nacidos y lactantes que presenten valores superiores a los valores de referencia para Hg y Pb.

Las participantes y sus recién nacidos con niveles iguales o superiores a los definidos por los referentes: EPA, CDC de Atlanta , Ministerio de Salud de Colombia Guías de urgencias toxicológicas tanto para Pb como para Hg (74), serán debidamente remitidas a su aseguradora o ARL, de acuerdo a la fuente de exposición.

6.11 Instrumentos A Utilizar

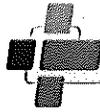
6.11.1 Cuestionario Variables Clínicas Gestante y Recién Nacido.

Para la caracterización de las variables clínicas de la gestante y del recién nacido se aplicará el cuestionario de variables clínicas, el cual contempla variables relacionadas con la materna como peso, talla, antecedentes patológicos, toxicológicos entre otros, esta información será tomada de la historia clínica de la gestante. Para el caso del recién nacido se tomará información del Test de Ballard realizado por el neonatólogo de la institución.

6.11.2 Formato cuestionario de caracterización de factores de exposición ambiental, laboral y estilo de vida de gestantes.

Para la caracterización de factores de exposición se aplicará un cuestionario adaptado de los instrumentos del proyecto de infancia y medio ambiente – INMA de España, los cuales están validados. Los instrumentos que se tomaron para la adaptación de este cuestionario fueron: cuestionario general de la madre, cuestionario frecuencia alimentos de la madre, cuestionario exposición laboral madre y cuestionario exposición ambiental y estilo de vida madre.

Mediante este cuestionario los profesionales de la Subred Sur caracterizarán los factores ambientales, laborales y de estilo de vida (incluyendo hábitos de alimentación) asociados a la exposición a Hg y Pb. Se evaluarán antecedentes obstétricos, familiares y personales. Para la aplicación de este cuestionario, se coordinará la visita con la madre, idealmente dentro de los primeros 7 días posparto.



6.11.3 Acta de toma de muestra de agua.

Para la toma de muestra de agua intradomiciliaria, se utilizara el acta de muestra estandarizada por la Secretaria Distrital de Salud en la cual se registrará la información del punto de muestreo, objeto de muestreo, tipo de análisis solicitado, así como los datos de la Unidad de Servicios de Salud responsable de esta actividad.

6.12 Plan de análisis

Toda la información de las variables sociodemográficas, clínicas, de exposición laboral y ambiental en el hogar serán capturados electrónicamente mediante la herramienta RedCap (Licencia otorgada por el Consorcio, Universidad de Vanderbilt).

Inicialmente se hará un análisis exploratorio de los datos, para buscar posibles errores e inconsistencias. Se evaluará el porcentaje de datos faltantes por variable y en conjunto, y se explorará que estrategia usar para su manejo. En el caso de porcentajes moderados de valores faltantes, se buscara el patrón de pérdida y se explorará realizar una imputación múltiple.

Se evaluará la distribución de las variables para evaluar si siguen o no una distribución normal a través de la prueba de Shapiro Wilks. Para las variables con distribución normal se reportará el promedio con su respectiva desviación estándar. Para las variables que no tengan distribución normal, se tratará de transformar la variable para que cumpla el supuesto de normalidad, pero en caso de no encontrar una, se reportará la mediana con su respectivo rango intercuartílico.

Se hará un análisis bivariado según el tipo de variable, a través de correlaciones de Pearson o de Spearman, según corresponda. Para evaluar posibles factores



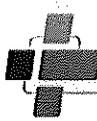
asociados, se harán regresiones lineales simples entre cada una de las variables independientes con cada una de las variables de respuesta (nivel de plomo y el nivel de mercurio), si cumplen el supuesto de distribución normal. En caso de no cumplir este supuesto, tentativamente se realizará un modelo de regresión no lineal.

Los análisis multivariados se realizarán mediante modelos de regresión múltiple (ya sea lineal o no lineal) para cada uno de los desenlaces (nivel de plomo y el nivel de mercurio). Se incluirán en el análisis aquellas variables que presente valores de $p < 0,15$ en el análisis bivariado, y aquellas que se consideren clínicamente importantes (variables de control). De ser necesario, se evaluarán las posibles interacciones entre dos o más variables independientes. También se evaluará la presencia de posibles variables de confusión en el modelo (cambio en los coeficientes de regresión en más del 10% de su valor).

Se evaluará la significancia estadística de los betas y se acompañaran con el intervalo del 95% de confianza.

Posteriormente se dicotomizará la variable continua y se explorarán posibles asociaciones entre las variables independientes y la nueva variable desenlace dicotómica, por medio de modelos de regresión logística dicotómica. Las variables independientes se excluirán una a una de los modelos si no alcanzan una significación estadística de $p \leq 0,15$, se evaluarán la presencia de posibles variables de confusión en el modelo (cambio en los coeficientes de regresión en más del 10% de su valor). La medida de asociación a reportar es el Odds Ratio (OR), con su respectivo intervalo del 95% de confianza.

Para cada uno de los modelos, la obtención del modelo más parsimonioso se hará utilizando la estrategia Backward. La exclusión de las variables se hará a través de la prueba de Wald o la razón de verosimilitud en el caso logístico ó a través de F parciales simple o multiple para la regresión lineal. Para la selección del mejor modelo reducido se utilizarán el Criterio de Información de Akaike (AIC) y el Criterio de Información Bayesiano (BIC).

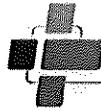


Se hará el respectivo diagnóstico del modelo a través de búsqueda de posibles valores atípicos por medio de análisis de residuales, Cooks, leverage, etc. Finalmente se evaluará si existe problemas de colinealidad. Los análisis se realizarán en el software STATA 14 ® y R.

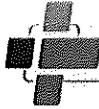
Se realizará un análisis socioambiental en el que se tiene en cuenta: hábitos de vida, exposición laboral y ambiental en el hogar dentro de su contexto geográfico, que determinan el nivel de los biomarcadores de exposición. El análisis se interpretará de acuerdo a los hallazgos en las variables del examen del recién nacido.

6.16.1 Definición de variables

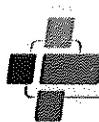
Variable	Definición Operacional	Valores límite / Código	Clasificación
IPS	Institución Prestadora de Servicios que atiende el parto hasta el nacimiento del recién nacido	HUSI /Meissen / Tunal	Cualitativa, nominal. Independiente.
Variables paternas			
Exposición laboral a mercurio	Respuesta afirmativa al menos a uno de los factores de riesgo de exposición laboral a mercurio del "Cuestionario No. 1".	Si /No	Cualitativa, nominal. Independiente.



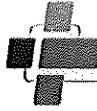
Exposición laboral a plomo	Respuesta afirmativa al menos a uno de los factores de riesgo de exposición laboral a plomo del "Cuestionario No. 1".	Si /No	Cualitativa, nominal. Independiente.
Variables maternas			
Edad	Años cumplidos al momento del parto	Edad igual o mayor a 18 años	Cuantitativa, discreta. Independiente.
Localidad de residencia	Localidad de la ciudad de Bogotá en la que ha residido en los últimos 6 meses	Listado de las 20 localidades de la ciudad	Cualitativa, nominal. Independiente.
Tiempo de residencia en la localidad	Meses de residencia permanente en la localidad	Valores en meses	Cuantitativa, discreta. Independiente.
Estrato socioeconómico	Estratificación realizada con base en las características de las viviendas y su entorno urbano en Bogotá.	Bajo-bajo Bajo Medio-bajo Medio Medio-Alto Alto 6	1 2 3 4 5 Cualitativa, ordinal. Independiente.
Exposición laboral a mercurio	Respuesta afirmativa al menos a uno de los factores de riesgo de exposición laboral a mercurio del Cuestionario No1.	Si /No	Cualitativa, nominal. Independiente.



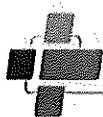
Exposición laboral a plomo	Respuesta afirmativa al menos a uno de los factores de riesgo de exposición laboral a plomo del "Cuestionario No. 1"	Si /No	Cualitativa, nominal. Independiente.
Talla	Altura de la gestante/madre desde los pies a la cabeza. Aportada en el registro de la Historia Clínica o informada por la gestante/madre.	Valores en metros	Cuantitativa, continua. Independiente.
Ganancia de peso durante el embarazo	Peso en kilogramos al final del embarazo- peso en kilogramos al inicio del embarazo, contrastada con la ganancia de peso recomendada de acuerdo al IMC pre gestacional (FAO/OMS/UN, Roma 2004): IMC Bajo (12,5 a 18 kg), Normal (11,5 a 16 Kg), Alta (7 a 11,5 kg), Obesa Menos de 7 kg	Cumple con lo recomendado en las Guías OMS para el IMC pregestacional. SI/NO	Cualitativa, nominal. Independiente.



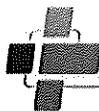
Índice de masa corporal (IMC) materno antes del embarazo	Razón matemática que asocia la masa y la talla de la gestante/madre antes del embarazo $IMC = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla}^2 \text{ (m)}}$. La interpretación por categorías se realizará de acuerdo a la OMS.	Bajo (<18,50), normal (18,5 - 24,99), sobrepeso (≥25,00-29,99), obesidad (≥30,00-34,99), obesidad mórbida (≥40,00).	Cualitativa, ordinal. Independiente.
Número de gestación	Número de la gestación actual, contando todos los embarazos previos, independiente del desenlace final (nacido vivo, óbito, aborto)	No aplica	Cuantitativa, discreta. Independiente.
Consumo de pescado antes del embarazo	Número de porciones de pescado o mariscos que consumió antes del embarazo por semana	0 1 vez a la semana 2 veces a la semana 3 a 4 veces a la semana 5 a 6 veces a la semana Más de 6 veces por semana	Cualitativa Ordinal, Independiente
Consumo de pescado durante el embarazo	Número de porciones de pescado o mariscos que consumió durante el embarazo por semana	0 1 vez a la semana 2 veces a la semana	Cualitativa Ordinal, Independiente



			3 a 4 veces a la semana	
			5 a 6 veces a la semana	
			Más de 6 veces por semana	
Consumo de hortalizas durante embarazo	de el	Número de porciones de pescado o mariscos que consumió durante el embarazo por semana	0 1 vez a la semana 2 veces a la semana 3 a 4 veces a la semana 5 a 6 veces a la semana Más de 6 veces por semana	Cualitativa Ordinal, Independiente
Tabaquismo		Número de paquetes de cigarrillo consumido por día en promedio multiplicado por años tabaquismo	Paquetes de cigarrillo/año	Cuantitativa continua. Independiente.
Consumo alcohol	de	Número de veces en promedio en las que ingirió alcohol durante el embarazo	Nunca Al menos una vez al mes Al menos una vez a la semana Al menos una vez al día	Cualitativa Ordinal, Independiente



Ingesta de medicamentos homeopáticos	Ingesta de medicamentos obtenidos por técnicas homeopáticas durante el embarazo	Si/No	Cualitativa, nominal. Independiente.
Retiro o aplicación de amalgamas durante el embarazo	Respuesta acerca de tratamientos odontológicos con amalgamas (mercurio) durante la gestación. "Cuestionario No. 1"	Si/No	Cualitativa, nominal. Independiente.
Nivel de mercurio en sangre	Valor de mercurio detectado en sangre materna mediante espectrofotometría de masas	Valores en $\mu\text{g/L}$. Límite de detección a partir de 0.01	Cuantitativa, continua. Dependiente
Nivel de mercurio en cabello	Valor de mercurio detectado en cabello materno mediante espectrofotometría de masas	Valores en $\mu\text{g/g}$	Cuantitativa, continua. Dependiente
Nivel de plomo en sangre	Valor de plomo detectado en sangre materna mediante espectrofotometría de masas	Valores en $\mu\text{g/dL}$. Límite de detección a partir de 0,0225 $\mu\text{g/dL}$	Cuantitativa, continua. Dependiente
Variables del Recién Nacido			
Sexo del recién nacido	Sexo asignado por el pediatra al momento del parto	Femenino/Masculino	Cualitativa, nominal. Independiente.



Tipo de parto	Categoría de tipo de parto asignado en la ficha ginecológica	Vaginal eutócico. Cesárea. Vaginal Instrumentado.	Cualitativa, nominal. Independiente.
Evento de salud presentado durante el parto	Eventos de salud presentados durante la atención del parto registrados en la HCE	Si/No	Cualitativa, nominal. Independiente.
Evento de salud presentado en el postparto	Eventos de salud presentados durante la atención en la institución y hasta el egreso, registrados en la HCE.	Si/No	Cualitativa, nominal. Independiente.
Edad gestacional por Ballard	Edad gestacional asignada por el pediatra a partir del Test de Ballard: sumatoria de criterios físicos y neurológicos	Valores numéricos de 26 semanas a 44 semanas de edad gestacional	Cuantitativa, discreta. Independiente.
Peso	Peso en gramos medido en báscula de sala de partos/unidad de neonatología y registrado en la ficha de nacimiento.	Valores numéricos en gramos	Cuantitativa, continua. Independiente.
Talla	Talla de pies a cabeza tomada con el neonato en posición supina, con el cuerpo alineado en	Valores numéricos en centímetros	Cuantitativa, continua. Independiente.



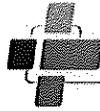
	posición recta sobre el eje longitudinal del infantómetro y registrada en la ficha de nacimiento		
Perímetro cefálico	Circunferencia de la cabeza tomada con cinta métrica colocada en el perímetro máximo de la cabeza y como referencia se utiliza el punto máximo del occipucio y la glabella (en el entrecejo)	Valores numéricos en centímetros	Cuantitativa, continua. Independiente.
Examen neurológico	Puntaje de la sumatoria de las variables neurológicas del Test de Ballard	Valores numéricos	Cuantitativa, discreta. Independiente.
Niveles de mercurio en sangre de cordón umbilical (SCU)	Valor de mercurio detectado en SCU mediante espectrofotometría de masas	Valores en $\mu\text{g/L}$. Limite de cuantificación (LOQ) a partir de $1 \mu\text{g/L}$	Cuantitativa, continua. Dependiente.
Niveles de plomo en sangre de cordón umbilical	Valor de plomo detectado en SCU mediante espectrofotometría de masas.	Valores en $\mu\text{g/dL}$. Limite de cuantificación (LOQ) a partir de $1 \mu\text{g/dL}$.	Cuantitativa, continua. Dependiente.



Variables de la residencia			
Nivel de plomo en agua intradomiciliaria	Valor de plomo detectado en el agua del grifo del que se toma agua para la preparación de alimentos	Valores en mg/dL Límite de cunatificación a partir de 0,001µg/dL	Cuantitativa, continua. Independiente.
Nivel de plomo en punto de red	Valor de plomo detectado en el agua del punto de red que corresponde al domicilio	Valores en mg/dL Límite de cunatificación a partir de 0,001µg/dL	Cuantitativa, continua. Independiente.
Origen del agua intradomiciliaria	Punto de origen del agua intradomiciliaria de acuerdo al registro del Acueducto de Bogotá y a la información aportada en el Cuestionario (1)	Acueducto de Bogotá Acueducto comunitario, privado, envasada Otro Pozo Agua	Cualitativa, nominal. Independiente.
Reparaciones en el domicilio	Respuesta afirmativa a al menos uno de los factores de riesgo de exposición ambiental a metales pesados por reparación del hogar "Cuestionario No. 1"	Si/No	Cualitativa, nominal. Independiente.
Flujo vehicular cercano al domicilio	Alto flujo vehicular: - Vivienda a menos de 100	Alto flujo vehicular	Cualitativa, ordinal. Independiente.



	<p>mt de vía principal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tránsito frecuente u ocasional de vehículos de pasajeros, vehículos de carga. - Tránsito frecuente de camperos, camionetas, microbuses con ejes de llanta sencilla <p>Bajo flujo vehicular:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vivienda a más de 100 mt de vía principal. - Tránsito ocasional de automóviles, camperos, camionetas, microbuses con ejes de llanta sencilla, en la calle más cercana a la vivienda. <p>"Cuestionario (1)"</p>	<p>Bajo flujo vehicular</p>	
<p>Cercanía de la vivienda a fuentes antropógenas de plomo</p>	<p>Residencia a menos de 100 metros (2 cuadras) de potenciales fuentes antropógenas de plomo de acuerdo al "Cuestionario (1)"</p>	<p>Si/No</p>	<p>Cualitativa, nominal. Independiente.</p>



Cercanía de la vivienda a fuentes antropógenas de mercurio	Residencia a menos de 100 metros (2 cuadras) de potenciales fuentes antropógenas de mercurio de acuerdo al "Cuestionario (1)"	Si/No	Cualitativa, nominal. Independiente.
Variables análisis genéticos y epigenéticos			
Polimorfismos genéticos	Presencia de polimorfismos en genes que regulan el metabolismo de los metales pesados en gestantes y sus recién nacidos	1: Presente, Ausente 1: Homocigoto frecuente, Heterocigoto, 3: Homocigoto menos frecuente	2: Cualitativa, nominal, independiente 2:
Alteraciones epigenéticas	Porcentaje de la variación en los niveles de metilación de genes candidatos entre los grupos: gestantes y recién nacidos con niveles de plomo y mercurio iguales o superiores a lo definido en los consensos internacionales como de riesgo para alteraciones en salud Vs. Control gestantes y recién nacidos con niveles inferiores a lo definido en los consensos.	Porcentaje de metilación	de Cuantitativa, razón, independiente



7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El proyecto se ajusta a los lineamientos contemplados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, acerca de los principios éticos para la investigación que involucra sujetos humanos, versión de actualización 2013.

De acuerdo con lo establecido en la resolución 008430 de 1993 relativa a normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, este estudio puede clasificarse como una investigación con riesgo mínimo.

En el desarrollo del proyecto se velará por garantizar los derechos de los participantes. Todas las participantes en el estudio deben haber cumplido el proceso de consentimiento informado, de acuerdo a lo definido en la norma nacional, incluyendo el manejo de datos personales y la confidencialidad (Ley Estatutaria 1581 de 2012). Se construyó un formato de consentimiento informado que cumple con lo establecido en resolución 008430 de 1993 (**Anexo 1**). El proceso de consentimiento será realizado por el médico coordinador del estudio en las tres instituciones, antes del inicio del trabajo de parto y hasta la fase I del mismo, en el área de consulta de gineco obstetricia y en la sala de partos. El proyecto será presentado al director del Servicio para ajustar la logística del proceso de consentimiento informado y de la toma de muestras, de acuerdo a los procedimientos de la Institución.

Tanto la gestante como su hijo son considerados personas vulnerables (Pautas 14 y 17 del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas – CIOMS 2016). Se realizarán todos los esfuerzos por vincular al padre en el proceso de consentimiento informado para la toma de muestras del recién nacido.



Cuando las mujeres y sus hijos, superen los valores de referencia para Pb o Hg en las muestras biológicas se beneficiarán del diagnóstico y manejo temprano y se velará por la continuidad de la atención en el marco del Sistema General de Seguridad Social en Salud.

A todas las participantes en el estudio, se les brindará información sobre fuentes de exposición a Hg y Pb, daños en la salud y recomendaciones para disminuir la exposición.

La participación de las gestantes y sus hijos se hará de manera imparcial, atendiendo únicamente a los criterios de inclusión y exclusión. Las gestantes que no deseen participar en el estudio recibirán la misma atención médica de las participantes.

Los documentos físicos del estudio serán archivados en la Oficina de Investigaciones del Hospital Universitario San Ignacio de acuerdo a los procedimientos operativos de esta dependencia.

8. CONFIDENCIALIDAD, PUBLICACIONES, DERECHOS MORALES, PATRIMONIALES Y CONFLICTOS DE INTERESES

8.1 Confidencialidad de información.

Las partes de proyecto, la Secretaría Distrital de Salud, la Subred Sur, el Hospital Universitario San Ignacio y la Universidad de los Andes, así como todas y cada una de las personas que estén bajo su respectiva subordinación, se comprometen a conservar y mantener de manera estrictamente confidencial, y a no divulgar, usar o explotar, salvo previa y expresa autorización de los titulares:



Toda la información, datos, materiales, procedimientos y detalles suministrados con ocasión o en desarrollo del proyecto, que hubiese sido presentada y/o entregada como confidencial, mientras conserve dicha característica.

Toda información de una parte, puesta en común entre las partes y que pueda ser objeto de protección como propiedad intelectual en sí misma y sin desarrollo alguno.

8.2 Publicaciones

En las publicaciones, resúmenes o cualquier otra forma de divulgación que llegare a realizarse o generarse con ocasión del proyecto, se mencionará siempre el nombre de las ENTIDADES COEJECUTORAS del proyecto.

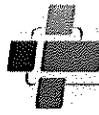
Para los efectos antes mencionados, serán ENTIDADES COEJECUTORAS del proyecto, la Secretaría Distrital de Salud, la Subred Sur, el Hospital Universitario San Ignacio y la Universidad de los Andes, cuyos investigadores participarán en el análisis y elaboración de los productos resultantes del proyecto.

8.3 Titularidad de los derechos morales

Los derechos morales sobre los resultados obtenidos en desarrollo o con ocasión del proyecto, corresponderán a todas y cada una de las personas naturales que tengan la condición de autores y/o inventores.

8.4 Derechos patrimoniales

La titularidad de los derechos patrimoniales corresponde a la Secretaría Distrital de Salud, la Subred Sur, el Hospital Universitario San Ignacio y la Universidad de los Andes, de acuerdo con los aportes económicos e intelectuales en la ejecución del proyecto.



8.5 Conflicto de intereses.

Los autores del proyecto, se comprometen a realizar la declaración de conflicto de intereses de forma previa al inicio del proyecto, comunicando por escrito la existencia de alguna relación entre los autores del proyecto y cualquier entidad pública o privada de la cual se pudiera derivar algún posible conflicto de interés.

8.6 Resultados esperados

- Fortalecer la línea de investigación de Salud y Medio Ambiente en los Grupos de Investigación institucionales.
- Ampliar el conocimiento sobre los efectos del Hg y Pb sobre el desarrollo y la salud infantil en Bogotá, permitiendo tomar decisiones orientadas a mitigar el riesgo y los daños que estos contaminantes puedan producir.
- Generar de una red de conocimiento que involucre al proyecto de Infancia y Medio Ambiente – INMA.
- Generar evidencia en la identificación de niveles de biomarcadores de exposición, susceptibilidad y efecto en población vulnerable a Hg y Pb, así como posibles fuentes y mecanismos de exposición.
- Facilitar la apropiación social del conocimiento en el tema de exposición laboral, domiciliaria y ambiental a Hg y Pb.

9 PRODUCTOS ESPERADOS

- Divulgación de los resultados en un evento académico en salud ambiental de alcance internacional.
- Divulgación de los resultados en un evento académico de alcance nacional.



- Divulgación de los resultados en una revista científica internacional.
- Publicación de un artículo en una revista científica nacional.

10 EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Yady Cristina González Álvarez: Ingeniera química, especialista en epidemiología.

Luis Jorge Hernández Flórez: Médico, especialista en epidemiología, magíster en salud pública y doctor en salud pública.

María Margarita Manrique: Médica, magíster en Ciencias Biomédicas, Magíster en salud pública.

Nancy Patiño Reyes: Química, magister en gestión ambiental para el desarrollo sostenible y especialización en residuos de plaguicidas.

Luz Adriana Ruiz Pérez: Química Farmacéutica, candidata a magister en toxicología.

Sonia Esperanza Rebollo Sastoque: Magister en Epidemiología

Diana Castro: Ingeniera Ambiental. Gerencia de recursos naturales, medio ambiente y prevención de desastres.

Jorge Leonardo Quiroz Arcentales. Médico cirujano, especialista en Salud Ocupacional, especialista en Epidemiología, Magister en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental.

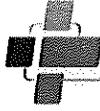
Diana María Pérez Castiblanco: Ingeniera ambiental, especialista en salud ocupacional y gestión ambiental.

Cesar Alejandro Geney Celis. Médico Cirujano.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SALUD

Secretaría de Salud



Secretaría de Salud
Subred Sur E.S.E.

Unidad de Servicios de Salud Vista Hermosa



HOSPITAL
UNIVERSITARIO
SAN IGNACIO

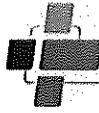
CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON PROTECCIÓN SOCIAL



Universidad de
los Andes

Helena Groot de Restrepo: Microbióloga. MSc. Directora del Laboratorio de Genética Humana desde 1984.

Diana María Narváez Noguera: Bióloga. Magíster en Ciencias Biológicas. Estudiante de tercer año de Doctorado en Biología.



11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MES																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Prueba piloto de instrumentos a utilizar.	█																				
Socialización del proyecto en las 3 instituciones hospitalarias.	█																				
Recolección de muestras biológicas y de agua intradomiciliaria.		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
Implementación de instrumentos (consentimiento y factores de exposición)		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
Análisis de muestras biológicas y de agua intradomiciliaria.		█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
Informe de avance.						█						█									
Análisis de datos.			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█			
Informe final / sustentación.																			█	█	
Elaboración de artículo.																					█



12. PRESUPUESTO

RUBROS	FUENTES					TOTAL
	CONTRAPARTIDA SDS	CONTRAPARTIDA Subred Sur	CONTRAPARTIDA Uniandes	CONTRAPARTIDA HUSI	TOTAL CONTRAPARTIDA	
PERSONAL	143.114.835	20.928.000	111.930.000	37.800.000	170.658.000	313.772.835
EQUIPOS	0	0	0	0	0	0
SOFTWARE	0	0	0	5.000.000	5.000.000	5.000.000
VIAJES	0	0	0	0	0	0
SALIDAS DE CAMPO	43.200.000	0	0	0	0	43.200.000
MATERIALES	74.589.968	0	0	0	0	74.589.968
SERV. TECNICOS	0	0	0	0	0	0
PUBLICACIONES	0	0	3.000.000	0	3.000.000	3.000.000
TOTAL	260.904.803	20.928.000	114.930.000	42.800.000	178.658.000	439.562.803

13. REFERENCIAS

(1) Jin L, Zhang L, Li Z, Liu, J.M., Ye, R., Ren A. Placental concentrations of mercury, lead, cadmium, and arsenic and the risk of neural tube defects in a Chinese population. *Reprod Toxicol.* (2013) 35: 25 -31.

(2) Xu, Y. Khoury, J.C. Suchafrew, H., Dietrich, K., Yolton, K. Low-level gestational exposure to mercury and maternal fish consumption: Associations with neurobehavior in early infancy. *Neurotoxicol Teratol* [Internet]. 2014 [Citado el 2017 Feb 17]; 17: 54- 61. Disponible en: [http://www.pedneur.com/article/S0887-8994\(14\)00195-7/pdf](http://www.pedneur.com/article/S0887-8994(14)00195-7/pdf).

(3) Taylor CM, Golding J, Emond a M. Lead, cadmium and mercury levels in pregnancy: the need for international consensus on levels of concern. *J Dev Orig Health Dis* [Internet]. 2014 Feb [Citado el 2015 Feb 10];5(1):16–30. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24847687>

(4) Osorio S, Hernandez L, Sarmiento R, Gonzalez Y, Perez D, Barbosa M, et al. Prevalencia de Mercurio y Plomo en población general de Bogotá 2012- 2013. 16 (4): 621-628.

(5) Montuori P, Jover E, Díez S, Ribas-Fitó N, Sunyer J, Triassi M, et al. Mercury speciation in the hair of pre-school children living near a chlor-alkali plant. *Sci Total Environ* [Internet]. 2006 Oct 1 [Citado el 2014 Sep 2];369(1-3):51–8. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16766021>.

(6) FES, Ministerio de Salud y Protección Social. Evidencia científica, normativa y técnica sobre la problemática del mercurio en Colombia. Informe grupo de investigación convenio 442 de 2012. FES; [Internet]. 2012 Sep [Citado el 2017 Feb 17]; Disponible en:



http://mediconser.weebly.com/uploads/3/9/3/2/39324751/evidencia_cientifica_mercurio_en_colombia.pdf

(7) OCDE. Evaluación de desempeño ambiental en Colombia 2014. OECD [Internet]. 2014. [Citado el 2017 Feb 17];235. Disponible en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36663/lcl3768_es.pdf;jsessionid=B33F54EF9345390E22391282B034F42A?sequence=1

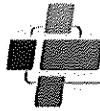
(8) Authority EFS. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to mercury and methylmercury in food (Request N ° EFSA-Q-2003-030). 2004.

(9) Authority EFS. Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food 1. Eur Food Saf Auth [Internet]. 2012 [Citado el 2017 Feb 17];10(12):241. Disponible en: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2985.pdf>

(10) Prieto Martínez MC. Determinación de metales pesados en hortalizas distribuidas en plazas de mercado, centros de abasto e hipermercados de la ciudad de Bogotá D.C. Tesis de Maestría. Universidad para la Cooperación Internacional; 2011.

(11) Torres MP. Exceso de tóxicos en hortalizas de la Sabana. UN Periódico [Internet]. 2009 Sep 12 [Citado el 2017 Feb 17];1. Disponible en: <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/exceso-de-toxicos-en-hortalizas-de-la-sabana.html>

(12) Prieto M., Rodríguez F., Vera H., Patiño N., Londoño D. y Lancheros T. Determinación de metales pesados en hortalizas distribuidas en plazas de mercado, centros de abasto e hipermercados de la ciudad de Bogotá D.C. Secretaría Distrital de Salud. 2011; 1-23. Disponible en: <http://biblioteca.saludcapital.gov.co/ambiental/index.shtml?s=w&m=h&doc=6033&n>



ocache=1

(13) Diaz Arriaga F. Mercurio en la minería del oro: impacto en las fuentes hídricas para consume humano Rev Salud Publica [Internet]. 2014 [Citado el 2017 Feb 17];16(6): 947-57. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01240064201400060012&lng=en&nrm=iso&tlng=en.

(14) Al-Saleh I, Al-Rouqi R, Obsum CA, Shinwari N, Mashhour A, Billedo G, et al. Mercury (Hg) and oxidative stress status in healthy mothers and its effect on birth anthropometric measures. Int J Hyg Environ Health [Internet]. 2014 [Citado el 2015 Mar 4];217(4-5):567–85. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24332576>

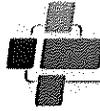
(15) Maya L, Flora L. El timerosal y las enfermedades del neurodesarrollo infantil. *An. Fac. med* [Internet]. 2006 [Citado el 2017 Feb 17]; Vol.67, n.3, pp. 255-274. ISSN 1025-5583. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v67n3/a09v67n3>

(16) Sakamoto M, Kubota M, Liu XJ, Murata K, Nakai K SH. Maternal and fetal mercury and n-3 polyunsaturated fatty acids as a risk and benefit of fish consumption to fetus. *Env Sci Technol*. 2004;38:3860–3.

(17) Ferrer Dufon A. Intoxicación por plaguicidas. Unidad de Toxicología Clínica Hospital Clínico Universitario. *Anales Sis San Navarra* [Internet]. 2003 [Citado el 2017 Feb 17]; 148-149. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v26s1/nueve.pdf>

(18) Sue Y. Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, Weisman RS, Howland MA, Hoffman RS, editors. *Goldfrank's Toxicologic Emergencies*, 6ª edición. Stamford: Appleton and Lange, 1998: 1320-1331

(19) Grandjean P, Weihe P, White RF, Debes F, Araki S, Yokoyama K, et al.



Cognitive deficit in 7-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. *Neurotoxicol Teratol* [Internet]. 1997 [Citado el 2017 Feb 17]; 19(6):417–28. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9392777>

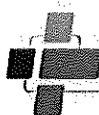
(20) Holmes P, James K a F, Levy LS. Is low-level environmental mercury exposure of concern to human health? *Sci Total Environ* [Internet]. 2009 Dec 20 [Citado el 2014 May 26]; 408(2):171–82. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19850321>

(21) Axelrad D a, Bellinger DC, Ryan LM, Woodruff TJ. Dose-response relationship of prenatal mercury exposure and IQ: an integrative analysis of epidemiologic data. *Environ Health Perspect* [Internet]. 2007 Apr [Citado el 2014 May 28];115(4):609–15. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1852694&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

(22) Poulin J.Gibb H. Mercurio: Evaluación de la carga de morbilidad ambiental a nivel nacional y local Editora, Prüss-Üstün A. Organización Mundial de la Salud, Ginebra, (OMS, Serie Carga de Morbilidad Ambiental) [Internet]. 2008 [Citado el 2016 Jun 15]; N° 16. Disponible en: www.who.int/iris/bitstream/10665/78130/1/9789243596570_spa.pdf

(23) Karagas MR, Choi AL, Oken E, Horvat M, Schoeny R, Kamai E. Review Evidence on the Human Health Effects of Low-Level Methylmercury Exposure [Internet]. 2012 [Citado el 2016 Oct 5];120(6):799–806. Disponible en: https://findresearcher.sdu.dk:8443/ws/files/62525686/A230_Karagas_MeHg.pdf.

(24) Galvão LAC, Finkelman J, Henao S (eds.) *Determinantes Ambientales y Sociales de la Salud*. Washington DC: McGraw Hill Interamericana editores [Internet]. 2010 [Citado el 2017 Feb 17]; Disponible en: www.paho.org/blogs/paltex/wp.../Finkelman_Cap00_semifinal_27.09.10_bis.pdf



(25) Auger N, Kofman O, Kosatsky T, Armstrong B. Low-level methylmercury exposure as a risk factor for neurologic abnormalities in adults. *Neurotoxicology* [Internet]. 2005 Mar [Citado el 2014 Jul 5];26(2):149–57. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15713336>

(26) National Research Council. Toxicological effects of methylmercury [Internet]. CROSSGROVE RE, editor. Washington, DC: National Washington, DC: The National Academies Press; 2000 [Citado el 2014 Jul 5]. 1-368 p.

(27) Cohen JT, Bellinger DC, Shaywitz B a. A quantitative analysis of prenatal methyl mercury exposure and cognitive development. *Am J Prev Med* [Internet]. 2005 Nov [Citado el 2014 Jul 5];29(4):353–65. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16242602>

(28) Stephan Bose-O'Reilly, MD, MPH, Kathleen M. McCarty, ScD, MPH, BSca, and Beate Lettmeier P. Mercury Exposure and Children's Health. *Curr Probl Pediatr Adolesc Heal Care*. 2010;September(40):186–215.

(29) Grandjean P, Budtz-Jorgensen E, Jorgensen PJ, Weihe P. Umbilical Cord Mercury Concentration as Biomarker of Prenatal Exposure to Methylmercury. *Environ Health Perspect* [Internet]. 2005 Mar 31 [Citado el 2015 Mar 10];113(7):905–8. Disponible en: <http://www.ehponline.org/ambra-doi-resolver/10.1289/ehp.7842>

(30) McDowell M a., Dillon CF, Osterloh J, Bolger PM, Pellizzari E, Fernando R, et al. Hair Mercury Levels in U.S. Children and Women of Childbearing Age: Reference Range Data from NHANES 1999-2000. *Environ Health Perspect* [Internet]. 2004 May 27 [Citado el 2014 Jul 30];112(11):1165–71. Disponible en: <http://www.ehponline.org/ambra-doi-resolver/10.1289/ehp.7046>

(31) UNEP. Guidance For Identifying Populations at Risk From Mercury Exposure. *World Health Organization WHO* [Internet]. 2008 [Citado el 2017 Feb 17]; Disponible



en: www.who.int/foodsafety/publications/chem/mercuryexposure.pdf.

(32) Marques RC, Bernardi JVE, Dórea JG, Leão RS, Malm O. Mercury transfer during pregnancy and breastfeeding: hair mercury concentrations as biomarker. *Biol Trace Elem Res* [Internet]. 2013 Sep [Citado el 2015 Mar 10];154(3):326–32. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23836367>

(33) Mottet NK, Shaw C-M, Burbacher TM. Health Risks from Increases in Methylmercury Exposure. *Environ Health Perspect* [Internet]. 1985 Nov; 63(7):133. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/3430039?origin=crossref>

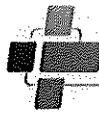
(34) Rice DC. The US EPA Reference Dose for Methylmercury: Sources of Uncertainty. *Environ Res* [Internet]. 2004 Jul [Citado el 2014 Dec 1];95(3):406–13. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15220074>

(35) Nava Ruíz C, Méndez Armenta M. Efectos Neurotóxicos de Metales Pesados (cadmio, plomo, arsénico y talio). *Arch Neurociencias* [Internet]. 2011 [Citado el 2017 Feb 17];16(3):140–147. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2011/ane113f.pdf>.

(36) EFSA. Statement on recent scientific information on the toxicity of Ochratoxin A 1. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain. EFSA [Internet]. 2010 [Citado el 2017 Feb 17]; 8(6):2–8. Disponible en: <http://www.efsa.europa.eu/en/search/doc/1626.pdf>

(37) Axelrad Daniel, Adams Kristen, Chowdhury Farah, D'Amico Louis DE. America's Children and the Environment [Internet]. Third. Agency EP, editor. Population (French Edition). Environmental Protection Agency [Internet]. 1958 [Citado el 2017 Feb 17];529 p. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/1525447?origin=crossref>

(38) Olson, K. R. Poisoning and Drug Overdose: McGraw-Hill- Lange Clínica Manual. 5ª. Edición. 2007. USA.



(39). Control C of D. Blood Lead Levels in Children What Do Parents Need to Know to Protect [Internet]. 2011 [Citado el 2017 Feb 17];p. 1–2. Disponible en: http://www.cdc.gov/nceh/lead/acclpp/lead_levels_in_children_fact_sheet.pdf

(40) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Guidelines for the identificación and management of lead exposure in pregnant and lactating women. Atlanta. *Centers for Disease Control and Prevention*. Atlanta [Internet]. 2010 [Citado 2017 Feb 17]; Disponible en: <http://www.cdc.gov/nceh/lead/publications/leadandpregnancy2010.pdf>.

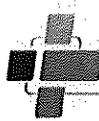
(41) Safety IP on C. Inorganic lead. *Environ Heal Criteria* [Internet]. 1995 [Citado el 2017 Feb 17];165. Disponible en: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc165.htm>

(42) Caravanos J, Chatham-Stephens K, Ericson B, Landrigan PJ, Fuller R. The burden of disease from pediatric lead exposure at hazardous waste sites in 7 Asian countries. *Environ Research* [Internet]. 2013 Jan [Citado el 2014 Sep 3];120:119–25. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22999658>

(43) Justin H. G. Williams LR. Consequences of prenatal toxin exposure for mental health in children and adolescents. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2007;16(4):243–53.

(44) Kumar N. Industrial and environmental toxins. *Continuum Lifelong Learning and Neurology* [Internet]. 2008 [Citado el 2017 Feb 17];14(5).

(45) McKelvey W, Gwynn RC, Jeffery N, Kass D, Thorpe LE, Garg RK, et al. A biomonitoring study of lead, cadmium, and mercury in the blood of New York city adults. *Environmental Health Perspect* [Internet]. 2007 Oct [Citado el 2014 Jul 24];115(10):1435–41. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2022653&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>



(46) Krieg EF, Chrislip DW, Crespo CJ, Brightwell WS, Ehrenberg RL, Otto D a. The relationship between blood lead levels and neurobehavioral test performance in NHANES III and related occupational studies. Public Health Rep [Internet]. 2005 [Citado 2017 Feb 17];120(3):240–51. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1497718&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

(47) Esben Budtz-Jorgensen, David Bellinger, Bruce Lanphear PG. An International Pooled Analysis for Obtaining a Benchmark Dose for Environmental Lead Exposure in Children. Society for Risk Analysis. 2013;33(3):450–61.

(48) Tong S1, Baghurst P, McMichael A, Sawyer M MJ. Lifetime exposure to environmental lead and children's intelligence at 11-13 years: the Port Pirie cohort study. BMJ [Internet]. 1996 [Citado el 2017 Feb 17];312:1569–75. Disponible en: <http://www.bmj.com/content/312/7046/1569?variant=full>.

(49) Wengrovitz AM BM. Recommendations for Blood Lead Screening of Medicaid-Eligible Children Aged 1-5 Years: an Updated Approach to Targeting a Group at High Risk [Internet]. 2009 [Citado el 2017 Feb 17]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5809a1.htm>

(50) Castoldi AF, Johansson C, Onishchenko N, et al. Human developmental neurotoxicity of methylmercury: impact of variables and risk modifiers. Regul Toxicol Pharmacol. 2008;51(2):201–14.

(51) National Research Council. Scientific frontiers in developmental toxicology and risk a nt [Internet]. 2000 [Citado 2017 Feb 17]; 2nd ed; Ssessme Disponible en: <https://www.nap.edu/catalog/9871/scientific-frontiers-in-developmental-toxicology-and-risk-assessment>

(52) Gundacker C, Gencik M, Hengstschlager M. The relevance of the individual genetic background for the toxicokinetics of two significant neurodevelopmental



toxicants: mercury and lead. *Mutat Res* [Internet]. 2010 [Citado 2017 Feb 17];705(2):130–40. Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383574210000827>

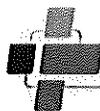
(53) Llop S; Guxens M. Prenatal Exposure to Mercury and Infant Neurodevelopment in a Multicenter Cohort in Spain: Study of Potential Modifiers, *Am. J. Epidemiol* [Internet] 2012 [Citado el 2017 Feb 17]; 175 (5):451-465. Disponible en: <http://aje.oxfordjournals.org/content/175/5/451.full>.

(54) Gundacker C, Komarnicki, G, Jagiello, P, Gencikova, A, Dahmen, N, Wittmann, K, et al. Glutathione-S-transferase polymorphism, metallothionein expression, and mercury levels among students in Austria. *Science of the Total. Environment*, 2007; 385, 37–47.

(55) Gundacker C, Gencik M, Hengstschlager M. The relevance of the individual genetic background for the toxicokinetics of two significant neurodevelopmental toxicants: Mercury and lead. *Mutat Res*. 2010 Oct;705(2): 130-40.

(56) Soares de Oliveira A, Ferreira de Souza M, Helvoort Lengert A, Tempesta de Oliveira M, et al. Genetic polymorphisms in Glutathione (GSH-) related genes affect the plasmatic Hg/Whole blood Hg partitioning and the distribution between inorganic and methylmercury levels in plasma collected from a fish-eating population. *Biomed. Res. International*, 2014;940-952. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2014/940952/>

(57) Mazzaron Barceos G, Ferreira de Souza M, Soares de Oliveira A, Helvoort Lengert A , Tempesta de Oliveira M . Effects of generic polymorphisms on antioxidant status and concentrations of the metals in the blood of riverside Amazonian communities co-exposed to Hg and Pb. *Environ. Research*, 2015;138:224-232. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935115000456>



(58)) Bon-Eun L, Yun Chul H, Hyesook P, Boon Sang K, Namsoo C, Young Man Roh, et al. Interaction between GSTM1/ GSTT1 polymorphism and blood mercury on birth weight. *Environ Health Perspect* 2010;118:437–443. Disponible en: https://scholar.google.com.co/scholar?q=Interaction+between+GSTM1/+GSTT1+polymorphism+and+blood+mercury+on+birth+weight&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar&sa=X&ved=0ahUKEwidzr_Vtb7SAhVD8CYKHS0vDM4QgQMIGDAA

(59) Schwartz, B.S., Lee, B.K., Lee, G.S., Stewart, W.F., Simon, D., Kelsey, K., et al., Associations of blood lead, dimercaptosuccinic acid-chelatable lead, and tibia lead with polymorphisms in the vitamin D receptor and [delta]-aminolevulinic acid dehydratase genes. *Environ. Health Perspect.* 2000; 108(10): 949–954. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1240127/pdf/ehp0108-000949.pdf>

(60) Bellinger, D., Wu, H., Titlebaum, L., Needleman, H.L. Attentional correlates of dentin and bone lead levels in adolescents. *Arch. Environ Health*, 1994;49 (2), 98–105.

(61) Russo, Vincenzo E.A, Russo MP, Martienssen R.A and Riggs A.D. (1996). Epigenetic mechanisms of gene regulation. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 1997; 11(11): 1357-1492.

(62) Wright J. Epigenetics: reversible tags. *Nature*. 2013; 498: s10 – s11.

(63) Jirtle RL, Skinner MK; Environmental epigenomics and disease susceptibility; *Nat Rev Genet* [Internet]. 2007 Apr [Citado el 2017 Feb 17];8(4):253-62. Disponible en: <http://www.nature.com/nrg/journal/v8/n4/abs/nrg2045.html>

(64) Pilsner J.R, Hu H, Ettinger A, Sánchez BN, Wright RO, Cantonwine D et al. Influence of prenatal lead exposure on genomic methylation of cord blood DNA. *Environ Health Perspect.* 2009 Sep;117(9):1466-71. Disponible en: <https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/4874802/2737027.pdf?sequence=1>.

(65) Cardenas A, Koestler D, Houseman EA, Jackson BP, Kile M, Karagas M, et al. Differential DNA methylation in umbilical cord blood of infants exposed to mercury and arsenic *in utero*. *Epigenetics*. 2015; 10(6): 508-515.

(66) Basu N, Goodrich J.M, Head J. Ecogenetics of mercury:from genetic polymorphisms and epigenetics to risk assesement and decisión-making. *Environ. Toxicology and Chemistry*. 2013;33(6): pp 1248-58. Disponible en: <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/106903/etc2375.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

(67) Nye M.D, Hoyo C, y Murphy S.K. *In vitro* lead exposure changes DNA methylation and expression of IGF2 and PEG1/MEST. *Toxicology in Vitro*. 2015;29: 544-550.

(68) Alonso VJ, Cambra CK, Onaindia OC, Zaldúa EI. Estudio: Cesión de plomo procedente de instalaciones de fontanería en centros escolares de la CAPV".Gobierno Vasco. Departamento de Sanidad y Consumo 2010. Disponible en http://www.izenpe.com/s154812/es/contenidos/informacion/sanidad_ambiental/es_1249/adjuntos/agua%20-%20documentos%20tecnicos/EstudioPlomoCentrosEscolares_c.pdf.

(69) Organización Mundial de la salud. Intoxicación por plomo y salud [Internet]. [Actualizada 2016 Sep; citado 2017 Feb 17]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs379/es/>

(70) Hayes CR, Skubala ND. Is there still a problem with lead in drinking water in the European Union?. *J Water Health* [Internet]. 2009 Dic [citado 2017 Feb 17];7(4):569–80. Disponible en: <http://jwh.iwaponline.com/content/ppiwajwh/7/4/569.full.pdf>



(71) Resolución 2115/2007, de 22 de junio por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Ministerio de la protección social ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

(72).Corvalán CF, Kjellström T, Smith KR. Health, Environment and Sustainable Development. Identifying Links and Indicators to Promote Action. Epidemiology. 1999;10(5): 656-660

(73). Instituto Nacional de Salud (INS). Manual de instrucciones para la toma, preservación y transporte de muestras de agua de consumo humano para análisis de laboratorio [Internet].Bogotá; 2011.[Citado 2017 Feb 22].Disponible en: file:///C:/Users/sava03/Downloads/Manual%20de%20toma%20de%20muestras%20(1).pdf

(74). Ministerio de la Protección Social. Guía para el manejo de urgencias toxicológicas [Internet].Bogotá;2008: 255-264.[Citado 2017 Feb 24]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Gu%C3%ADa%20de%20Manejo%20de%20Urgencias%20Toxicol%C3%B3gicas.pdf>

(75). Guidelines for the identification and management of lead exposure in pregnant and lactating women. Ettinger AS, Wengrovitz AG, Centers for Disease Control and Prevention. 2010 Nov; 1-267. Disponible en: <https://www.cdc.gov/nceh/lead/publications/leadandpregnancy2010.pdf>

Determinación de niveles de mercurio y plomo y de fuentes de exposición en gestantes y sus recién nacidos, atendidos en tres instituciones hospitalarias de Bogotá, 2017-2019.

Cuestionario de variables clínicas

Fecha del Cuestionario: ____ ____ ____ Nombre del Entrevistador(a): _____ Número de encuesta: _____
D M A

A. INFORMACION BÁSICA DE LA MADRE

Nombres y apellidos completos: _____
Tipo de Identificación: Cedula de Ciudadanía__ Cedula de Extranjería__ Número: _____

B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- B1. Gestante en trabajo de parto avanzado (estadio II en adelante). SI ___ No ___
- B2. Gestante con cabello corto (menor a 6 cm) SI ___ No ___
- B3. Gestantes con tratamiento capilares (tintura, alisado permanente) realizado en los últimos 9 meses de reclutamiento. SI ___ No ___
- B4. Resultados positivos para tamizaje de enfermedades infecciosas como VIH / SIDA, Sífilis y TORCH. SI ___ No ___

C. HISTORIA MATERNA

- C1. G ____ P ____ A ____
- C2. Fecha de última menstruación _____
- C3. Edad Gestacional por Ecografía de tercer trimestre _____
- C4. Peso en Kg. antes del embarazo _____
- C5. Peso en Kg. al momento del parto _____
- C6. Talla en cm _____
- C7. Ganancia de peso durante el embarazo _____
- C8. Índice de masa corporal (IMC) materno antes del embarazo _____



C9. Antecedentes patológicos _____

C10. Antecedentes traumatológicos _____

C10. Antecedentes toxicológicos _____

C11. Tipo de parto: Vaginal eutócico _____ Vaginal Instrumentado _____ Cesárea _____

C12. Eventos en salud presentados durante el parto: _____

C13. Eventos en salud presentado en el postparto inmediato: _____

D. HISTORIA DEL RECIÉN NACIDO

D1. Edad Gestacional por Test de Ballard _____

D2 APGAR 5 minutos _____ APGAR 10 minutos _____

D3. Sexo _____

D4. Peso en gm _____

D5. Talla en cm _____

D6. Perímetro cefálico en cm _____

D7. Eventos en salud presentados durante el parto. _____

D8. Eventos en salud presentado en el postparto inmediato _____

Determinación de niveles de mercurio y plomo y de fuentes de exposición en gestantes y sus recién nacidos, atendidos en tres instituciones hospitalarias de Bogotá, 2017-2019.

Cuestionario de caracterización de factores de exposición ambiental, laboral y estilo de vida de gestantes

Fecha del Cuestionario: _____ Nombre del Entrevistador(a): _____ Número de encuesta: _____
D M A

A. INFORMACION BÁSICA DEL ENCUESTADO

- A1. Nombres y apellidos completos: _____
A2. Tipo de Identificación: Cedula de Ciudadanía__ Cedula de Extranjería__ Número: _____
A3. Lugar de Nacimiento _____ A4. Fecha de Nacimiento: _____
Departamento / Municipio D M A
A5. Edad: _____ años. A6. Lugar de procedencia: _____
Departamento / Municipio
A7. Dirección de residencia: _____
A8. Ubicación de la vivienda: Urbana ___ Rural ___ Ns/Nc ___ A9. Localidad: _____
A10. Barrio: _____ A11. Estrato _____
A.12 Tiempo de residencia en el barrio _____ (meses).
A.13 Tiempo de residencia en la vivienda actual _____ (meses).
A14. Teléfono casa: _____ A15. Celular: _____
A16. Cel. Familiar: _____
A17. Pertenencia Étnica: Indígena: ___ Room: ___ Raizal: ___ Palanquero: ___ Afrocolombiano(a), Negro(a), mulato(a), afrodescendiente: ___ Ninguna de las anteriores ___
A18. Estado civil: Casado(a): ___ Unión marital de hecho: ___ Soltero(a): ___ Divorciado(a): ___ Viudo(a): ___ Otro: ___ ¿Cuál?: _____
A19. Nivel educativo finalizado: No sabe leer ni escribir: ___ Primaria: _____ Secundaria: _____ Técnico: _____ Tecnólogo: _____ Universitario: _____ Otro: _____ ¿Cuál? _____
A20. Tipo de Vinculación al SGSSS: Contributivo: ___ Subsidiado: ___ Excepción: ___ Especial: ___
A21. Entidad Promotora de Salud (EPS): _____

Con el presente cuestionario pretendemos obtener información sobre el ambiente en el que vive, algunas preguntas estarán relacionadas con su residencia, dieta e historia laboral. Las preguntas sobre la vivienda deberá contestarlas referidas a la vivienda en la que reside ahora.

B. HISTORIAL LABORAL DE LA MADRE

- B1. ¿Cuál es su ocupación actual? Trabajadora ___ Estudiante ___ Ama de casa ___ Desempleada ___ Pensionada ___ Otra ___ ¿Cuál? _____

B2. ¿Cuál es su Jornada de trabajo? Tiempo completo (48 horas semanales) ____ Tiempo parcial (menos de 48 horas semanales) ____

B3. ¿En su ocupación actual o en los últimos 6 años ha desempeñado algunas de estas actividades (mercurio)?

ACTIVIDAD O PROFESIÓN	No	Si	NS/NR
Odontólogo			
Auxiliar Odontológico			
Joyería (Plata u Oro)			
Fabricación Válvulas de Radio			
Fabricación o reciclaje de Baterías			
Fabricación o reciclaje de Luminarias fluorescentes			
Fabricación o reciclaje de de pilas alcalina o de botón			
Fabricación de ladrillos			
Minería de Oro			
Minería de Plata			

B4. ¿En su ocupación actual o los últimos 6 años ha desempeñado algunas de estas actividades (plomo)?

ACTIVIDAD O PROFESIÓN	No	Si	NS/NR
Fundición de Plomo o metales			
Fabricación y Uso de Perdigones			
Uso de Pinturas			
Uso de esmaltes para cerámica			
Industria Automotriz			
Tratamiento de Chatarra			
Fabricación o reciclaje de Moldes de imprenta			
Fabricación o reciclaje de Baterías			
Soldador			
Recuperación de metales			
Reciclaje de baterías			

B5. ¿Cuáles han sido los trabajos anteriores de la madre del o la menor? Anotar desde el actual hasta hace 6 años atrás

	Periodo de contrato		Actividad de la empresa	Puesto de trabajo
	Mes	Año		
Desde				
Hasta				
Desde				

Hasta				
Desde				
Hasta				
Desde				
Hasta				
Desde				
Hasta				
Desde				
Hasta				
Desde				
Hasta				

C. HISTORIAL LABORAL DEL PADRE

C1. ¿Cuál es la ocupación actual del padre de su hijo(a)?

1. Trabajador____ 3. Desempleado____
2. Estudiante____ 4. Otro____ ¿Cuál?_____

C2. ¿Cuál es la Jornada de trabajo del padre de su hijo(a)?

Tiempo completo (48 h/sem) _____. Tiempo parcial (menos de 48 h/sem) _____.

C3. ¿En su ocupación actual o en los últimos 6 años el padre ha desempeñado algunas de estas actividades (mercurio)?

ACTIVIDAD O PROFESIÓN	No	Si	NS/NR
Odontólogo			
Auxiliar Odontológico			
Joyería (Plata u Oro)			
Fabricación Válvulas de Radio			
Fabricación o reciclaje de Baterías			
Fabricación o reciclaje de Luminarias fluorescentes			
Fabricación o reciclaje de de pilas alcalina o de botón			
Fabricación de ladrillos			
Minería de Oro			

Minería de Plata			
------------------	--	--	--

C4. ¿En su ocupación actual o los últimos 6 años el padre ha desempeñado algunas de estas actividades (plomo)?

ACTIVIDAD O PROFESIÓN	No	Si	NS/NR
Fundición de Plomo o metales			
Fabricación y Uso de Perdigones			
Uso de Pinturas			
Uso de esmaltes para cerámica			
Industria Automotriz			
Tratamiento de Chatarra			
Fabricación o reciclaje de Moldes de imprenta			
Fabricación o reciclaje de Baterías			
Soldador			
Recuperación de metales			
Reciclaje de baterías			

C5. ¿Cuáles han sido los trabajos anteriores del padre del o la menor? Anotar desde el actual hasta hace 6 años atrás.

Periodo de contrato			Actividad de la empresa	Puesto de trabajo
	Mes	Año		
Desde				
Hasta				
Desde				
Hasta				
Desde				
Hasta				
Desde				
Hasta				
Desde				
Hasta				

Desde				
Hasta				

D. EXPOSICIÓN AMBIENTAL

D1. ¿Se ha realizado alguno de los siguientes arreglos los últimos 6 meses en su vivienda?

TIPO DE OBRA	No	Si
Arreglos de paredes		
Pintura		
Cambio de tubería		
Cambio de pisos		
Otro		

¿Cuál? _____

D2. ¿Cuál es el origen del agua utilizada para preparar alimentos?

1. Acueducto de Bogotá _____
2. Pozo privado _____
3. Agua envasada _____
4. Acueducto comunitario _____
5. Otro _____
6. ¿Cuál? _____

D3. ¿Con qué frecuencia pasan carros por la calle donde se encuentra su vivienda?
Alto flujo vehicular (camiones, buses y busetas) ___ Bajo flujo vehicular ___

D4. ¿Reside a menos de 100 metros de humo de chimenea, vías destapadas, quemas de basuras o de llantas? No ___ Sí ___.

D5. A una cuadra de su vivienda realizan alguna actividad industrial como:

Actividad Industrial	No	Si
Bodega de reciclaje		
Ornamentación		
Mecánica		
Soldadura		
Pintura		
Orfebrería		
Industria de la fabricación del cemento		
Industria químico-farmacéutica		
Fábricas de explosivos o municiones		
Luminarias		
Fabricación de Baterías		
Fabricación de ladrillos		

Con qué frecuencia lo consumía:		Menos de 1 vez al mes	1 vez al mes	2-3 veces al mes	1 vez a la semana	2 veces a la semana	3 a 4 veces a la semana	5 a 6 veces a la semana	1 vez al día	2 veces al día	3 o más veces al día
Después del embarazo	Acelgas										
	Apio										
	Brócoli										
	Cilantro										
	Lechuga										
Opción 1:											
Opción 2:											

E. HISTORIA OBSTÉTRICA PREVIA

E1. Fórmula ostétrica: G ___ P ___ A ___ V ___ M ___ O ___

E2. Diagnóstico de complicaciones en embarazos anteriores (marque con una X)

Ninguna	Hipertensión en el embarazo	Preeclampsia	Eclampsia	Incompetencia cervical	Diabetes gestacional	Otra	¿Cuál?

E3. ¿Alguna vez un médico le ha diagnosticado las siguientes enfermedades?

Enfermedad	No	Si	Ns/Nc
Enfermedades hereditarias o cromosómicas			
Malformaciones congénitas			

E4. ¿Al padre del recién nacido alguna vez un médico le ha diagnosticado las siguientes enfermedades?

Enfermedad	No	Si	Ns/Nc
Enfermedades hereditarias o cromosómicas			
Malformaciones congénitas			

E5. ¿Alguien de la familia materna del recién nacido un médico le ha diagnosticado alguna de las siguientes enfermedades?

Enfermedad	No	Si	Ns/Nc
Enfermedades hereditarias o cromosómicas			
Malformaciones congénitas			

E6. ¿Alguien de la familia paterna del recién nacido ha presentado alguna de las siguientes enfermedades?

Enfermedad	No	Si	Ns/Nc
Enfermedades hereditarias o cromosómicas			
Malformaciones congénitas			

F. ANTECEDENTES MÉDICOS

F1. ¿Usted fuma? No___ Sí___ Exfumador _____ Sí respondió No pasar a la pregunta F2.

F1.1. ¿Cuántos cigarrillos fuma por día?

Fuma	
Menos de un cigarrillo por día	
1 -10 cigarrillos por día	
10-20 cigarrillos por día	
más de 20 cigarrillos por día	

F1.2. ¿Hace cuánto tiempo fuma? Meses _____

F1.3. ¿Hace cuánto tiempo dejó de fumar? Meses _____

F2. ¿Consume Licor?

Consume licor	No	Si
Nunca		
Al menos una vez al mes		
Al menos una vez a la semana		
Al menos una vez al día		

F3. ¿Le colocaron o retiraron amalgamas durante el embarazo? No___ Sí___.

F4. ¿Recibió algún medicamento diferente a sulfato ferroso, ácido fólico y carbonato de calcio durante el embarazo? No___ Sí___ . Cual _____

F5. Usted consume algún suplemento con folatos? No ___ Sí _____. Cual _____

F5.1. ¿Usted utiliza estos medicamentos rutinariamente?

Medicamentos	No	Si	Veces / día
Hormonas			

Vitaminas y suplementos			
Pastillas para la presión			
Antibióticos			
Insulina			
Tranquilizantes			
Relajantes musculares			

F6. ¿Le aplicaron vacunas durante el embarazo? No ___ Si ___.

Tipo de Vacuna	Fecha de suministro (mes/año)

F7 ¿Le han diagnosticado intoxicación por plomo? No ___ Si ___.

F8 ¿Le han diagnosticado intoxicación por mercurio? No ___ Si ___.

G. INFORMACIÓN DE LA DIETA

G1. ¿Usted consume carnes? No ___ Si ___.

G2. ¿Con que frecuencia consume Carne? (días por semana)

Carnes	Días por semana				
	No	1 a 2	3 a 4	5 a 6	Todos los días
Carne bovina					
Pescado					
Pollo					
Cerdo					
Pavo					
Mariscos					
Hígado					
Otras					

CONSENTIMIENTO INFORMADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Determinación de niveles de mercurio y plomo y de fuentes de exposición en gestantes y sus recién nacidos, atendidos en tres instituciones hospitalarias de Bogotá, 2017-2019

¿Está usted participando en otros proyectos de investigación? SI ___ NO ___

Este documento le proporciona la información necesaria para que usted participe voluntaria y libremente en el proyecto de investigación realizado por la Secretaría Distrital de Salud, el Hospital Universitario San Ignacio, Subred Integrada de Servicios de Salud Sur E.S.Ey la Universidad de los Andes. Antes de dar su consentimiento, usted necesita entender plenamente el propósito de su decisión. Este proceso se denomina consentimiento informado. Una vez que usted haya leído este documento y resuelto con su médico o el investigador las dudas, se le pedirá que firme el impreso si desea continuar con el proceso. Tras su firma, se le entregará una copia del mismo.

Justificación del estudio: Todos estamos expuestos a metales pesados por la contaminación de la ciudad, especialmente a través de las fuentes hídricas y los alimentos. La exposición a mercurio y plomo está relacionada con daño potencial a la salud humana. Las gestantes, el feto y los niños son más susceptibles a los daños por la exposición a estos metales, aún en concentraciones bajas. Los metales pasan desde la madre a la sangre del feto y se han asociado a alteraciones en el desarrollo neurológico, bajo peso, baja talla, entre otros hallazgos en el menor. Se desconoce el nivel de exposición a los metales pesados en las mujeres embarazadas y sus recién nacidos, las posibles fuentes que generan exposición en gestantes residentes en Bogotá y los mecanismos involucrados en el daño a la salud.

Objetivos del estudio:

- Determinar las concentraciones de plomo y mercurio en muestras biológicas de gestantes y de sus recién nacidos, atendidos en las tres Instituciones Hospitalarias participantes.
- Identificar posibles fuentes de exposición de la madre a plomo y mercurio.
- Identificar variantes genéticas (polimorfismos) que pueden hacer que la madre o el recién nacido metabolice menos eficientemente los metales pesados.
- Identificar cambios en los procesos vinculados a la expresión de genes (epigenética) que participan en el desarrollo neurológico del bebé, en los casos de recién nacidos con niveles iguales o superiores a los permitidos en la norma internacional.

Para participar en el estudio, usted debe entender los siguientes puntos:

1. Usted autoriza a tomar una muestra de su sangre venosa y cabello de manera voluntaria a la gestante.
2. Usted autoriza que se tome una muestra de la sangre del cordón umbilical después del nacimiento de su bebé.
3. Usted autoriza a que se realice el análisis de las anteriores muestras para determinar las concentraciones de plomo y mercurio y las variantes genéticas y cambios epigenéticos.
4. Usted permite que se realice una visita a su domicilio dentro de los siguientes días al parto, la cual se programará a partir de la primera semana post parto y hasta la cuarta semana post parto, para tomar muestra de agua de su cocina y realizarle una encuesta, con el propósito de identificar factores de exposición a mercurio y plomo. Esta visita será realizada con aviso previo y confirmación de los datos del médico y personal técnico asignado por la Secretaría Distrital de Salud.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

5. Usted seguirá unas recomendaciones acerca de no corte menor a 6 cm, tintura o alisado permanente del cabello en los siguientes 30 días a partir del parto. (Ver Anexo 2).
6. La decisión de participar o no en este estudio, así como la decisión de retirarse del mismo cuando lo desee, no tendrá perjuicio alguno sobre la relación médico – paciente o la atención de su embarazo y parto.
7. Ninguna persona involucrada en este estudio recibirá beneficios económicos como pago por su participación.
8. Los investigadores de este estudio no tienen ningún interés económico en el mismo.
9. Las muestras que se tomen serán utilizadas únicamente para fines de esta investigación.
10. La naturaleza de este estudio, sus riesgos, inconvenientes, incomodidades y cualquier información importante está resumida a continuación y será explicada por el grupo investigador.

Procedimientos:

1. La sangre venosa de la gestante se toma de manera similar a como se toma las muestras de laboratorio de rutina, durante su estancia en el servicio de obstetricia o la sala de partos.
2. La muestra de cabello de la madre se toma de un pequeño mechón de la zona cercana a la nuca, a 0.5 cm aproximadamente del cuero cabelludo, durante la visita domiciliaria.
3. La sangre de cordón umbilical se toma luego del nacimiento del bebé y una vez éste se ha separado del cordón unido a la placenta, se utiliza una aguja, de manera similar a la toma de sangre en un brazo y se extrae la sangre del extremo del cordón de la placenta.
4. Bajo ninguna circunstancia la atención médica durante el trabajo de parto, suya o del recién nacido, se alterará por la toma de las muestras.

Riesgos e incomodidades:

1. Durante la toma de muestra de sangre venosa, usted puede sentir un poco de dolor o una sensación de pinchazo en el antebrazo, el cual generalmente es leve y tolerable. Ocasionalmente puede requerir más de una punción para localizar las venas. Algunas personas después de la toma de muestra pueden presentar algunas complicaciones leves como: sangrado moderado, hematoma (morado en la piel acompañado de dolor leve), infección en la zona de la piel donde se tomó la muestra (enrojecimiento de la piel, dolor leve y secreción).
2. La toma de sangre de cordón umbilical no genera dolor para usted o para su bebé. Se toma del cordón umbilical que queda del lado de la placenta, después del parto.
3. La toma de cabello no genera dolor y no altera su presentación personal, la zona de donde se extrae el mechón es pequeña y por su ubicación queda fácilmente oculta.

Beneficios:

1. Si en el análisis de las muestras se encuentran niveles de los metales pesados iguales o superiores a los definidos como no seguros para la salud humana usted será informada de manera inmediata y será remitida junto con su bebé para que reciba atención a través de su EPS. La detección temprana permitiría una atención médica oportuna.
2. Usted recibirá información sobre fuentes de exposición a mercurio y plomo, potenciales daños a la salud y recomendaciones para disminuir la exposición a estos metales.
3. Si en el agua de su domicilio o en el punto de red se identifican niveles de plomo iguales o superiores a los permitidos por la norma, la Secretaría de Salud iniciará la ruta de atención del caso de acuerdo a los procedimientos previstos por la Institución.
4. Si en el cuestionario se identifica que usted o su pareja tienen riesgos de exposición a metales pesados en su lugar de trabajo o residencia, diferente a las fuentes de agua, el equipo de investigadores realizará una

CONSENTIMIENTO INFORMADO

notificación a su Aseguradora de Riesgos Laborales (ARL) o a la Secretaría de Medio ambiente, respectivamente.

5. Al participar en el estudio usted aporta a la comunidad científica información y datos valiosos con respecto a la exposición a metales pesados en gestantes y sus recién nacidos. Este trabajo permitirá al Distrito plantear programas de detección temprana de exposición y de mitigación de la misma.

Tratamiento de datos y confidencialidad:

1. Los datos de su historia clínica y del recién nacido serán tratados de acuerdo a la Ley de Hábeas Data, con confidencialidad, acceso restringido a personal no vinculado al proyecto y uso limitado al desarrollo de los objetivos del estudio. Los datos de interés para el estudio serán llevados a una base de datos electrónica en la cual usted y su bebé no pueden ser identificados, se utilizará un código para relacionar los datos con los participantes.
2. Su nombre u otras formas de identificación no se incluirán en la información que se comparta con otros investigadores y cuando los resultados del estudio sean presentados en revistas o congresos científicos.

Procesamiento de las muestras biológicas, información de resultados y disposición final de las muestras.

1. El término “muestra biológica” significa cualquier material tomado de su cuerpo (sangre venosa y cabello) o del remanente del cordón umbilical.
2. Las muestras estarán codificadas de la misma manera que sus datos.
3. Las muestras serán procesadas en los siguientes laboratorios: para pruebas de metales pesados (plomo y mercurio) los análisis se realizarán en el Laboratorio de la Secretaría de Salud de Bogotá, para las pruebas genéticas los análisis se realizarán en el Laboratorio de Genética de la Universidad de los Andes.
4. Los resultados de los análisis de concentraciones de plomo y mercurio en muestras biológicas le serán informados a usted, a su médico tratante y a su EPS si son iguales o superiores a los definidos en la norma internacional como de riesgo para la salud para que se inicie la atención.
5. Los resultados de las pruebas genéticas y epigenéticas no le serán informados a usted, a su EPS o a su médico tratante debido a que actualmente no generan cambios en las conductas terapéuticas. La decisión de iniciar tratamientos en la madre o el recién nacido solo se toma con base a los niveles de los metales en sangre y cabello. La decisión de mitigar exposición solo se toma con base en los hallazgos en la visita domiciliaria, la encuesta y las mediciones de metales en el agua domiciliaria y en el punto de red.
6. Si usted autoriza, los remanentes de las muestras pueden ser almacenadas para realizar nuevos análisis dentro de esta línea de investigación en exposición a metales pesados (**Anexo 1**). Si no lo autoriza, esto no cambia su participación en el presente estudio y las muestras serán destruidas de acuerdo a los procedimientos de los Laboratorios encargados del procesamiento.

Obligación financiera: Participar en este estudio no tiene ningún costo para usted.

Otra información pertinente: En el curso del estudio se le suministrará a usted cualquier tipo de información nueva, derivada de éste, que pueda modificar su participación en el mismo.

Si usted requiere cualquier información adicional por favor llame a las investigadoras María Margarita Manrique Tel. 315 4656992, mmmanrique@husi.org.co y Diana María Pérez Castiblanco 3013683468 dianamar_001@yahoo.com

Comité de Ética.

Comité de Investigaciones y Ética Institucional, Facultad de Medicina Pontificia Universidad Javeriana- Hospital Universitario San Ignacio.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Presidente Dr. Carlos Gómez-Restrepo
Carrera 7° No. 40-62 Piso 8 Facultad de Medicina.
Teléfono. 5946161 Ext. 2471.

Declaración del participante: Confirmando que:

- Soy mayor de 14 años.
- El personal del estudio me ha explicado de manera clara y completa el proyecto de investigación.
- He tenido la oportunidad de discutir el proyecto de la investigación con el personal del estudio y todas mis preguntas fueron contestadas.
- Tuve una cantidad de tiempo adecuada para considerar participar en el estudio.
- He leído y entendido este formato de consentimiento informado.
- Entiendo que recibiré una copia de este formato.

Al firmar este documento doy mi consentimiento voluntario para participar en el estudio **Determinación de biomarcadores de exposición, susceptibilidad y efecto y fuentes de exposición a plomo y mercurio en gestantes y sus recién nacidos, atendidos en tres instituciones hospitalarias de Bogotá, 2017-2019., que se describe en este formato.**

Nombre de la participante: _____

Firma de la participante: _____

Documento de identidad: _____

Teléfono: _____

Fecha: _____

Nombre de la persona que toma el consentimiento informado:

Firma de la persona que toma el consentimiento informado:

Documento de identidad: _____

Fecha: _____

Rol en el proyecto: _____

Nombre de testigo: _____

Firma de testigo: _____

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Documento de identidad: _____

Teléfono: _____

Relación con la participante: _____

Fecha: _____

Anexo 1.

Autorización para el almacenamiento de muestras biológicas para futuros estudios en la línea de investigación de salud y medio ambiente (metales pesados)

En el mundo existe información acerca de los efectos en la salud humana causados por la exposición a metales pesados, especialmente por el plomo y el mercurio, sin embargo, se está creando evidencia para otros metales, entre ellos el cadmio. Adicionalmente, se requiere profundizar en el análisis de los mecanismos implicados en los daños a la salud a causa de los metales.

Si usted lo autoriza, los sobrantes de las muestras de sangre venosa de la madre y sangre del cordón umbilical serán almacenados en el Centro de Investigación del Hospital Universitario San Ignacio, durante 2 años posterior a la culminación de este estudio, para realizar nuevos proyectos que permitan abordar nuevas preguntas en esta línea de investigación. Sus muestras durante el almacenamiento serán identificadas con un código y pasados los 2 años serán destruidas.

Si no está de acuerdo con autorizar el almacenamiento de los sobrantes de las muestras, no habrá consecuencias para su participación en el estudio o en su atención médica.

Estoy de acuerdo en que los sobrantes de las muestras biológicas que sean recolectadas en el estudio puedan usarse para la investigación futura en esta línea de investigación.

(Si su respuesta es 'No', usted todavía puede participar en el estudio.)

Si _____

No _____

Nombre de la participante: _____

Firma de la participante: _____

Documento de identidad: _____

Fecha: _____

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Anexo 2. Información de NO realizar modificaciones en el cabello antes de la visita domiciliaria.

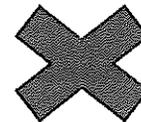
Con el propósito de identificar los niveles de exposición de mercurio, usted autorizó que durante la visita domiciliaria se le tomará una pequeña muestra del cabello.

Debido a que modificaciones en el cabello alteran los resultados de laboratorio de medición de mercurio, usted debe abstenerse hasta la visita domiciliaria (desde los siete días hasta los treinta días posteriores al parto):

1. Corte de cabello dejando un largo igual o menor a 6 cm.



2. Tintura de cabello.



3. Alisado permanente.



Pasada la visita domiciliaria usted puede realizar cualquier modificación en su cabello sin las anteriores restricciones.

Gracias por su colaboración.

Hoja de vida

Par evaluador reconocido por Colciencias.

Categoría	Investigador Senior (IS) (con vigencia hasta 2019-05-20 00:00:00.0)
Nombre	Luis Jorge Hernández Flórez
Nombre en citaciones	HERNÁNDEZ FLÓREZ, LUIS JORGE
Nacionalidad	Colombiana
Sexo	Masculino

Formación Académica

- Doctorado Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá
PROGRAMA INTERFACULTADES DOCTORADO SALUD PUBLICA
Enero de 2005 - Marzo de 2010
ASOCIACION ENTRE CONTAMINACION DEL AIRE Y MORBILIDAD RESPIRATORIA EN MENORES DE 5 AÑOS EN TRES LOCALIDADES DE BOGOTA
- Maestría/Magister Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá
Salud Pública
Enero de 2001 - de 2003
Evaluación de Impacto de un modelo de Atención en Salud basado en la Comunidad en el Distrito Capital
- Especialización Pontificia Universidad Javeriana - Puj - Sede Bogotá
Especialización en Administración en Salud
Enero de 1991 - de 1992
- Especialización Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario
Especialización En Epidemiología
Enero de 1996 - de 1997
- Especialización
Especialización En Análisis de Datos
Enero de 1994 - de 1995
- Pregrado/Universitario Pontificia Universidad Javeriana - Puj - Sede Bogotá
Medicina
Enero de 1982 - de 1989

Experiencia profesional

- Universidad De Los Andes - Uníandes
Dedicación: 44 horas Semanales Enero de 2012 de
- Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá
Dedicación: 4 horas Semanales Enero de 2001 Diciembre de 2011
- Actividades de docencia
- Pregrado - Nombre del curso: Salud pública, Enero 2001
Secretaría Distrital de Salud de Bogotá
Dedicación: 48 horas Semanales Febrero de 1998 Diciembre de 2011
- Instituto De Los Seguros Sociales
Dedicación: 48 horas Semanales Enero de 1993 Diciembre de 1997
- Universidad Militar Nueva Granada - Unimilitar
Dedicación: 2 horas Semanales Enero de 1992 Diciembre de 2011
- Actividades de docencia
- Pregrado - Nombre del curso: Salud pública, 30 Enero 1992 Diciembre 2011
- Ministerio De Defensa Nacional - Mindefensa
Dedicación: 44 horas Semanales Febrero de 1987 Diciembre de 1991

Áreas de actuación

- Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Salud Pública
- Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Epidemiología

Idiomas

	Habla	Escribe	Lee	Entiende
• Inglés	Aceptable	Bueno	Bueno	Aceptable

Lineas de investigación

- Salud Pública Basada en la Evidencia, Activa: Si
- Análisis de Situación de Salud, Activa: Si
- AMBIENTE Y SALUD, Activa: Si
- Epidemiología - trabajadores expuestos a plomo, Activa: No

- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Tesis de doctorado**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL DEL EFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS COMERCIALES, PATRONES DE CONSUMO DE ALIMENTOS Y EFECTOS EN SALUD Instituto Nacional De Salud Pública Estado: Tesis en curso doctorado en salud publica ,2017, . *Persona orientada:* Heydi Hidalgo Mendez , *Dirigió como:* Cotutor/asesor, meses
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Trabajo de grado de maestría o especialidad médica**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, Afectaciones físicas y mentales en las víctimas del conflicto armado: una revisión sistemática de la literatura Universidad de los Andes Estado: Tesis concluida Salud Pública ,2015, . *Persona orientada:* Julieth Carolina Castillo Cañón , *Dirigió como:* Tutor principal, meses
 Areas:
 Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Salud Pública,
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Trabajo de grado de maestría o especialidad médica**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, Actitudes de las estudiantes de ciencias de la salud frente a la interrupción voluntaria del embarazo Universidad de los Andes Estado: Tesis concluida Salud Pública ,2015, . *Persona orientada:* VERONICA T. CHAVES ORTIZ , *Dirigió como:* Tutor principal, meses
 Areas:
 Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Salud Pública,
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Trabajo de grado de maestría o especialidad médica**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, Bajo peso al nacer en el sistema de salud de las Fuerzas Militares: Análisis de puntos calientes en Bogotá Universidad de los Andes Estado: Tesis concluida Salud Pública ,2015, . *Persona orientada:* Linda M. Ibatá Bernal , *Dirigió como:* Tutor principal, meses
 Areas:
 Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Salud Pública,
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Trabajo de grado de maestría o especialidad médica**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, Factores de inasistencia e Impacto de la epidemia de zika en el uso de servicios de control prenatal en la Empresa Social del Estado de Villavicencio años 2015 y 2016 Universidad de los Andes Estado: Tesis concluida Salud Pública ,2015, . *Persona orientada:* ALEXANDRA PARDO SALAZAR , *Dirigió como:* Tutor principal, meses
 Areas:
 Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Salud Pública,
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Trabajo de grado de maestría o especialidad médica**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, Diseño de una metodología de control social, fiscal y financiero en las empresas sociales del estado de Bogotá, D.C Universidad de los Andes Estado: Tesis concluida Salud Pública ,2015, . *Persona orientada:* JOSÉ A. ORDOÑEZ CASTILLO , *Dirigió como:* Cotutor/asesor, meses
 Areas:
 Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Salud Pública,
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Trabajo de grado de maestría o especialidad médica**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, Efectos en salud en poblaciones expuestas a glifosato: una revisión Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario Estado: Tesis concluida Salud Ambiental y Ocupacional ,2016, . *Persona orientada:* Leidy Isabel Calderón Sierra , *Dirigió como:* Tutor principal, meses
 Areas:
 Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Salud Pública,
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Trabajo de grado de maestría o especialidad médica**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, El debriefing en las Salas de Simulación en Salud Pública para la formación médica Universidad de los Andes Estado: Tesis concluida Salud Pública ,2015, . *Persona orientada:* Susan Martínez , *Dirigió como:* Tutor principal, meses
 Areas:
 Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Salud Pública,
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Trabajo de grado de maestría o especialidad médica**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, EVALUACION DE LA POLITICA DE SALUD PUBLICA ZOONOSIS EN BOGOTA DC A PARTIR DEL MODELO DE CICLOS DE LA POLITICA Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá Estado: Tesis en curso Salud Pública ,2009, . *Persona orientada:* BLANCA MIREYA CAMACHO MARIN , *Dirigió como:* Tutor principal, meses
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Trabajo de grado de maestría o especialidad médica**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, DISEÑO Y VALIDACION DE UN INSTRUMENTO PARA EVALUAR PERCEPCION DE RIESGO POR EL CONSUMIDOR DE ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá Estado: Tesis en curso Salud Pública ,2009, . *Persona orientada:* ALEJANDRA MARTINEZ ROCHA , *Dirigió como:* Tutor principal, meses
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Tesis de doctorado**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, ¿El enfoque ¿One Health¿ como metodología para la vigilancia epidemiológica, la prevención y el control de la Criptosporidiosis Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá Estado: Tesis en curso PROGRAMA INTERFACULTADES DOCTORADO SALUD PUBLICA ,2015, . *Persona orientada:* Nicolás Hernández , *Dirigió como:* Cotutor/asesor, meses
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Trabajo de grado de maestría o especialidad médica**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, Iniquidades en Salud en el Caso de Sífilis Congénita en Bogotá Universidad De Los Andes - Uniandes Estado: Tesis concluida salud publica ,2014, . *Persona orientada:* Nelson Ali Gordillo , *Dirigió como:* Tutor principal, meses
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Trabajo de grado de maestría o especialidad médica**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, Resultados de prueba de riesgo de consumo de psicoactivos en población de CAMAD de Bogotá en los años 2015-2016 Universidad de los Andes Estado: Tesis concluida Salud Pública ,2015, . *Persona orientada:* Engreet J. Ruiz-Rojas , *Dirigió como:* Tutor principal, meses
- **Trabajos dirigidos/Tutorías - Trabajo de grado de maestría o especialidad médica**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, Impacto del Plan Decenal de Descaminación de Aire para Bogotá a partir del material particulado y el estado de salud de los niños menores de 5 años durante el periodo 2008-2015 en la ciudad de Bogotá Universidad de los Andes Estado: Tesis concluida Salud Pública ,2014, . *Persona orientada:* Johana M. Muñoz España , *Dirigió como:* Tutor principal, meses

- *Nombre de la institución:*Universidad Católica De Colombia - U.C.C. *Tipo de vinculación:*Patrocinadora

Participantes

- *Nombre:* LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ *Rol en el evento:* Ponente magistral

2 *Nombre del evento:* Inequalities in high mercury levels distribution in Bogotá *Tipo de evento:* Congreso *Ámbito:* Internacional *Realizado el:*2015-08-30 00:00:00.0, 2015-09-03 00:00:00.0 *en* São Paulo - *centro de convenções rebouçes*

Instituciones asociadas

- *Nombre de la institución:*The Brazilian Association of Collective Health *Tipo de vinculación:*Patrocinadora
- *Nombre de la institución:*The University of Sao Paulo School of Medicine *Tipo de vinculación:*Patrocinadora
- *Nombre de la institución:*UNIVERSIDAD DE LOS ANDES *Tipo de vinculación:*Patrocinadora
- *Nombre de la institución:*Hospital Vista Hermosa *Tipo de vinculación:*Patrocinadora
- *Nombre de la institución:*SECRETARIA DISTRITAL DE SALUD *Tipo de vinculación:*Patrocinadora

Participantes

- *Nombre:* LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ *Rol en el evento:* Ponente

3 *Nombre del evento:* CONGRESO INTERNACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA *Tipo de evento:* Congreso *Ámbito:* Internacional *Realizado el:*2015-05-08 00:00:00.0, 2015-09-09 00:00:00.0 *en* TUNJA - *UPTC*

Productos asociados

- *Nombre del producto:*SALUD PUBLICA ANTE NUEVOS ESCENARIOS *Tipo de producto:*Producción técnica - Presentación de trabajo - Ponencia

Instituciones asociadas

- *Nombre de la institución:*Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia - Uptc - Sede Tunja *Tipo de vinculación:*Patrocinadora

Participantes

- *Nombre:* LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ *Rol en el evento:* Ponente magistral

4 *Nombre del evento:* VII COLOQUIO DE LA RED INTERNACIONAL DE ANIMACIÓN (RIA) *Tipo de evento:* Seminario *Ámbito:* Nacional *Realizado el:*2015-10-29 00:00:00.0, 2015-10-29 00:00:00.0 *en* BOGOTÁ, D.C. - *Universidad Externado de Colombia*

Productos asociados

- *Nombre del producto:*Como está el aire que Respiramos: Traducción del conocimiento con ciudadanía en Bogotá. *Tipo de producto:*Producción técnica - Presentación de trabajo - Ponencia

Instituciones asociadas

- *Nombre de la institución:*Universidad Externado de Colombia *Tipo de vinculación:*Patrocinadora

Participantes

- *Nombre:* LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ *Rol en el evento:* Ponente magistral

5 *Nombre del evento:* Stanford Human Rights Center's conference *Tipo de evento:* Simposio *Ámbito:* Internacional *Realizado el:*2014-10-13 00:00:00.0, 2014-10-19 00:00:00.0 *en* San Francisco - *Stanford University*

Productos asociados

- *Nombre del producto:*Assessment of the health impact of environmental conditions: environmental toxics and mining. *Tipo de producto:*Producción técnica - Presentación de trabajo - Ponencia

Instituciones asociadas

- *Nombre de la institución:*Stanford University *Tipo de vinculación:*Patrocinadora

Participantes

- *Nombre:* LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ *Rol en el evento:* Ponente

6 *Nombre del evento:* II Curso de Investigación y Epidemiología *Tipo de evento:* Taller *Ámbito:* Internacional *Realizado el:*2015-05-28 00:00:00.0, 2015-05-30 00:00:00.0 *en* BOGOTÁ, D.C. - *Universidad de los Andes*

Productos asociados

- *Nombre del producto:*Traducción del Conocimiento *Tipo de producto:*Producción técnica - Presentación de trabajo - Ponencia

Instituciones asociadas

- *Nombre de la institución:*Universidad De Los Andes - Uniandes *Tipo de vinculación:*Patrocinadora

Participantes

- *Nombre:* LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ *Rol en el evento:* Organizador , Ponente magistral

7 *Nombre del evento:* Stanford Human Rights Center's conference *Tipo de evento:* Simposio *Ámbito:* Internacional *Realizado el:*2014-10-13 00:00:00.0, 2014-10-19 00:00:00.0 *en* San Francisco - *Stanford University*

Productos asociados

- *Nombre del producto:*Assessment of the health impact of environmental conditions: environmental toxics and mining. *Tipo de producto:*Producción técnica - Presentación de trabajo - Ponencia

Palabras:
Salud pública,

- Producción bibliográfica - Artículo - Revisión (Survey)

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "Informe de la autoridad danesa de salud y medicamentos" . En: Colombia Revista Gerencia Y Políticas De Salud ISSN: 1657-7027 ed: Editorial Gente Nueva Ltda. v.14 fasc.N/A p.193 - 196 ,2015, DOI: -
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "Síntomas respiratorios asociados a la exposición a contaminación del aire en cinco localidades de Bogotá, D.C., 2008-2011. Una cohorte dinámica" . En: Colombia Biomedica : Revista Del Instituto Nacional De Salud ISSN: 0120-4157 ed: Instituto Nacional de Salud v.35 fasc.2 p.1 - 31 ,2015, DOI: 10.7705/biomedica.v35i0.2445
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, RODRIGO SARMIENTO SUAREZ, "Factores de riesgo enfermedad respiratoria en población de 5 a 14 años de una Localidad de Bogotá, 2012-2013" . En: Colombia Revista De Salud Publica ISSN: 0124-0064 ed: Instituto De Salud Publica Universidad Nacional De Colombia v.15 fasc.3 p.408 - 420 ,2013, DOI: -
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, ROCIO ROBLEDO MARTINEZ, "Enfermedad y síntomas respiratorios en niños de municipios carboníferos del Cesar, Colombia" . En: Colombia Revista De Salud Publica ISSN: 0124-0064 ed: Instituto De Salud Publica Universidad Nacional De Colombia v.15 fasc.1 p.66 - 79 ,2013, DOI: -
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, RODRIGO SARMIENTO SUAREZ, "POSIBLES FACTORES DE RIESGO PARA ENFERMEDAD RESPIRATORIA, POBLACIÓN INFANTIL ENTRE 5 Y 14 AÑOS. LOCALIDAD BOSA, 2012-2013." . En: Colombia Revista De Salud Publica ISSN: 0124-0064 ed: Instituto De Salud Publica Universidad Nacional De Colombia v.15 fasc.3 p.408 - 420 ,2013, DOI: -
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "Efectos auditivos y neuropsicológicos por exposición a ruido ambiental en escolares. Fontibón, Bogotá D.C. 2010" . En: Colombia Revista De Salud Publica ISSN: 0124-0064 ed: Instituto De Salud Publica Universidad Nacional De Colombia v.15 fasc.1 p.116 - 128 ,2013, DOI: -
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "PREVALENCIA DE MERCURIO Y PLOMO EN POBLACIÓN GENERAL DE BOGOTÁ 2012/2013" . En: Colombia Revista De Salud Publica ISSN: 0124-0064 ed: Instituto De Salud Publica Universidad Nacional De Colombia v.16 fasc.4 p.621 - 628 ,2014, DOI: -
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, RODRIGO SARMIENTO SUAREZ, "Contaminación del aire y enfermedad respiratoria en menores de cinco años de Bogotá, 2007" . En: Colombia Revista De Salud Publica ISSN: 0124-0064 ed: Instituto De Salud Publica Universidad Nacional De Colombia v.15 fasc.1 p.503 - 516 ,2013, DOI: -
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "LA SEGURIDAD SOCIAL EN COLOMBIA" . En: Colombia Revista salud y gerencia ISSN: 0 ed: v.3 fasc.1 p.1 - ,1993, DOI: -
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "QUE PASO CON LA ENFERMEDAD RESPIRATORIA AGUDA ERA EN MENORES DE 5 AÑOS EN EL DISTRITO CAPITAL en el año 2005" . En: Colombia Investigaciones En Seguridad Social Y Salud ISSN: 0124-1699 ed: Secretaría Distrital De Salud v.8 fasc.1 p.10 - 10 ,2006, DOI: -
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "Atención en Salud en Bogotá de la población desplazada por la violencia" . En: Colombia Boletín Epidemiológico Distrital ISSN: 0123-8590 ed: v.7 fasc.4 p.2 - 2 ,2002, DOI: -
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, " Hernández LJ, ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DEL IMPACTO EN LA SALUD PÚBLICA DE LOS DECRETOS DE EMERGENCIA SOCIAL. Voces críticas desde la academia sobre la emergencia social en salud, Universidad Nacional de Colombia. Doctorado Interfacultades en Salud Pública" . En: Colombia Cuadernos del Doctorado Salud Pública ISSN: 1978-1958 ed: Universidad Nacional De Colombia v.13 fasc.1 p.232 - ,2010, DOI: -
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "ALGUNOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA MORTALIDAD INFANTIL EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ EN EL AÑO 2008" . En: Colombia Investigaciones En Seguridad Social Y Salud ISSN: 0124-1699 ed: Secretaría Distrital De Salud v.15 fasc.1 p.66 - 79 ,2011, DOI: -

Sectores:
Salud humana - Políticas, planeamiento y gestión en salud,

- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "APROXIMACIONES A LA POLÍTICA PÚBLICA EN SALUD EN BOGOTÁ" . En: Colombia Revista De Salud Pública ISSN: 0124-0064 ed: Instituto De Salud Pública Universidad Nacional De Colombia v.4 fasc.N/A p.120 - 127 ,2002, DOI: -
- Producción bibliográfica - Artículo - Corto (Resumen)

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "La vacunación contra el virus del Papiloma Humano en Colombia" . En: Colombia Revista Gerencia Y Políticas De Salud ISSN: 1657-7027 ed: Editorial Gente Nueva Ltda. v.13 fasc.N/A p.5 - 9 ,2014, DOI:
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "Informe de la autoridad danesa de salud y medicamentos" . En: Colombia Revista Gerencia Y Políticas De Salud ISSN: 1657-7027 ed: Editorial Gente Nueva Ltda. v.14 fasc.N/A p.193 - 196 ,2015, DOI: 10.11144/Javeriana.up14-4.rgyys14-29.iads
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "Informe de la autoridad danesa de salud y medicamentos" . En: Colombia Revista Gerencia Y Políticas De Salud ISSN: 1657-7027 ed: Editorial Gente Nueva Ltda. v.14 fasc.N/A p.193 - 196 ,2015, DOI: 10.11144/Javeriana.up14-4.rgyys14-29.iads
- Producción bibliográfica - Artículo - Publicado en revista especializada

LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "Mental health law in Colombia" . En: Reino Unido British Journal Of Psychiatry ISSN: 1472-1465 ed: v.12 fasc.N/A p.92 - 94 ,2015, DOI:

Capítulos de libro

- Tipo: Otro capítulo de libro publicado
LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LA ENFERMEDAD RESPIRATORIA AGUDA EN MENORES DE 5 AÑOS" Neumología Pediátrica: Infección, Alergia Y Enfermedades Respiratorias En El Niño . En: Colombia ISBN: 958-918-196-1 ed: Ed Panamericana Formas E Impresos Sa Bogota , v. , p.138 - 144 ,2006
- Tipo: Otro capítulo de libro publicado
LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DE LAS FUERZAS MOTRICES A UN CASO DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE POR MATERIAL PARTICULADO EN BOGOTÁ" Reflexiones acerca de la relación ambiente y salud. Pensando en ambientes saludables . En: Colombia ISBN: 978-958-775-795-8 ed: Empresa Editorial Universidad Nacional De Colombia , v. , p.101 - 120 ,2016
Palabras:
Material Particulado,
Areas:
Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Salud Pública,
- Tipo: Otro capítulo de libro publicado
LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "Enfoques conceptuales de la relación ambiente y salud" Reflexiones acerca de la relación ambiente y salud. Pensando en ambientes saludables . En: Colombia ISBN: 978-958-775-795-8 ed: Empresa Editorial Universidad Nacional De Colombia , v. , p.15 - 38 ,2016
Areas:
Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Salud Pública,
- Tipo: Otro capítulo de libro publicado
LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "MARCO CONCEPTUAL DE LA SALUD AMBIENTAL EN BOGOTÁ" Análisis Del Perfil De Salud Urbana En Bogotá . En: Colombia ISBN: 978-958-99323-0-8 ed: , v. , p.15 - 18 ,2009
- Tipo: Otro capítulo de libro publicado
LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "CONTAMINACION ATMOSFERICA" Contaminación Ambiental En Colombia. . En: Colombia ISBN: 978-958-98259-0-7 ed: , v. , p.1 - 15 ,2010
- Tipo: Otro capítulo de libro publicado
LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y ENFERMEDAD RESPIRATORIA" Salud Pública - Perspectivas . En: Colombia ISBN: 979-958-8443-08-8 ed: Editorial Medica Panamericana , v. , p.278 - 289 ,2011
- Tipo: Otro capítulo de libro publicado
LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "Contaminación Ambiental, Cigarrillo y asma" Asma: Enfoque Integral Y Nuevas Tendencias . En: Colombia ISBN: 9789588443461 ed: Editorial Medica Panamericana , v. , p.290 - 301 ,2014
- Tipo: Otro capítulo de libro publicado
LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, "Sistemas de información en el sector salud en Colombia" La Salud En Colombia. Logros, Retos Y Recomendaciones . En: Colombia

- **Producción técnica - Regulación, norma, reglamento o legislación - Ambiental o de Salud**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, Coautoría, POLITICA DISTRITAL DE SALUD AMBIENTAL BOGOTA 2011-2023, Alcaldía Mayor de Bogotá. Año 2011., *Nombre comercial:* , *contrato/registro:* , . En: Colombia, ,2011, .ed: Imprenta distrital 60 meses p.70 .*regulación:* POLITICA DISTRITAL DE SALUD AMBIENTAL BOGOTA 2011-2023 .*tipo:* protocolo decreto
- **Producción técnica - Regulación, norma, reglamento o legislación - Ambiental o de Salud**
 LUIS JORGE HERNANDEZ FLOREZ, Guía Epidemiológica para el fortalecimiento de la gestión en Calidad del Aire, Ruido, Olores ofensivos y Campos Electromagnéticos a nivel nacional y territorial., *Nombre comercial:* , *contrato/registro:* , . En: Colombia, ,2012, .ed: Actem Universidad Nacional De Colombia 0 meses p.0 .*regulación:* .*tipo:*

Proyectos

 *Tipo de proyecto:* Extensión y responsabilidad social CTI
 Prevalencia de factores de riesgo y enfermedades crónicas no transmisibles en población carcelaria cárcel Modelo-Bogotá
Inicio: Agosto 2013 *Fin:* Enero 2015 *Duración*
 Resumen

Identificar la prevalencia de factores de riesgo y eventos crónicos en internos carcelarios.

Tipo de proyecto: Investigación y desarrollo
 OSITA: Outreach, Screening, and Intervention for Trauma for Internally Displaced Women Living in Bogotá, Colombia
Inicio: Enero 2014 *Fin:* Diciembre 2015 *Duración*
 Resumen

- Progress was made to include OSITA on context the PAPSIVI (the Program for Psychosocial Care and Comprehensive Health for Victims) is a pilot-testing for construct on the process within the Ministry of Health, Hospitals and different social and health stakeholders: NGOs providing psychosocial care and hospitals (Centro Oriente, Usaquén). OSITA was presented to Canadian Embassy staff as a project with potencial transition to scale on stage post-conflict in Colombia.

Tipo de proyecto: Investigación, desarrollo e Innovación
 Sala Situacional en Salud
Inicio: Octubre 2012 *Fin proyectado:* Diciembre 2013 *Fin:* Diciembre 2014 *Duración* 14
 Resumen

Se generara evidencia a partir del diseño de metodologías para abordar el análisis de situación de salud.

Tipo de proyecto: Investigación y desarrollo
 Impacto en Salud por Exposición a zona minera Departamento de Boyacá
Inicio: Agosto 2013 *Fin proyectado:* Diciembre 2014 *Fin:* Diciembre 2014 *Duración* 18
 Resumen

Se valora posibles efectos en salud por exposición a minería de carbón y hierro en 9 municipios de Boyacá.

Tipo de proyecto: Investigación y desarrollo
 Monitoreo de la Variabilidad Climática y efectos en Salud en conjunto con el Hospital del SUR de Bogotá. DC.
Inicio: Enero 2011 *Fin proyectado:* Diciembre 2013 *Duración* 24
 Resumen

Se analiza la exposición a variabilidad climática medida por temperatura, pluviosidad, brillo solar, humedad y contaminación del aire y los posibles efectos en salud e n especial casos de dengue atendidos en Bogotá, enfermedad diarreica y respiratoria y circulación viral.

Tipo de proyecto: Investigación y desarrollo
 Monitoreo de la relación entre contaminación del aire y salud respiratoria en menores de 5 años.
Inicio: Enero 2007 *Fin proyectado:* Diciembre 2011 *Fin:* Diciembre 2011 *Duración* 36
 Resumen

Se realizó un diseño de cohorte para identificar síntomas respiratorias en niños y niñas menores de 5 años, relacionados con la exposición previa a material particulado respirable PM.

Tipo de proyecto: Investigación y desarrollo
 PROYECTO PROTECCIÓN SOCIAL, SALUD Y DESPLAZAMIENTO FORZADO POR LA VIOLENCIA EN BOGOTÁ D.C. Convenio Secretaría Distrital de Salud ;Universidad Javeriana /IDRC- Canadá : Amparo Hernández, Ofelia, Restrepo, Luigi Conversa, Luis Jorge Hernández, Claudia Gue
Inicio: Enero 2004 *Fin proyectado:* Diciembre 2006 *Fin:* Diciembre 2006 *Duración* 24
 Resumen

Se estableció línea de base y se formularon intervenciones para mejorar la efectividad de las políticas de protección social en salud para la población en situación de desplazamiento forzado por la violencia asentada en Bogotá D.C., Colombia.

Tipo de proyecto: Investigación y desarrollo
 Elaboración de Protocolos de vigilancia ambiental y sanitaria de la relación entre eventos en salud y la exposición a contaminación del aire, campos electromagnéticos, ruido y olores ofensivos.
Inicio: Enero 2012 *Fin proyectado:* Diciembre 2012 *Fin:* Noviembre 2013 *Duración* 12
 Resumen

Elaboración de Protocolos de vigilancia ambiental y sanitaria de la relación entre eventos en salud y la exposición a contaminación del aire, campos electromagnéticos, ruido y olores ofensivos

Datos generales Actividades formación Actividades evaluador Apropiación social Producción bibliográfica Producción Técnica
 Más Información Producción en arte Buscar

Hoja de vida

Nombre	María Margarita Manrique Andrade
Nombre en citaciones	MANRIQUE ANDRADE, MARÍA MARGARITA
Nacionalidad	Colombiana
Sexo	Femenino

Formación Académica

- Maestría/Magister Universidad De Los Andes - Unlandes
Ingeniería Mecánica
Junio de 2007 - Septiembre de 2009
Determinación del volumen mínimo de recolección de sangre de cordón para una población de Bogotá
- Maestría/Magister Universidad De Los Andes - Unlandes
Salud Pública
Junio de 2013 - Mayo de 2016
- Pregrado/Universitario Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario
Medicina
Enero de 1991 - Diciembre de 1996

Formación Complementaria

- Cursos de corta duración Centro de Transfusiones de la Comunidad Valenciana
Banco de Sangre de Cordón Umbilical
Febrero de 2008 - Junio de 2008
- Cursos de corta duración Universidad Nacional De Colombia - Oficial
Revisión Sistemática Cochrane
Febrero de 2014 - Febrero de 2014
- Extensión Universidad De Los Andes - Unlandes
Biología Molecular del Cáncer
Enero de 2007 - Mayo de 2007
- Extensión Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario
Bioinformática
Enero de 2010 - Junio de 2010

Experiencia profesional

- Hospital Universitario San Ignacio
Dedicación: 40 horas Semanales Octubre de 2013 de
- Actividades de administración
- Director de unidad - Cargo: Director de unidad Octubre de 2013 de
- Actividades de investigación
- Investigación y Desarrollo - Título: Director Oficina de Investigaciones Octubre 2013
- Clínica Colsánitas - Fundación Universitaria Sanitas
Dedicación: 40 horas Semanales Enero de 2006 Septiembre de 2013
- Actividades de administración
- Cargo administrativo - Cargo: Cargo administrativo Enero de 2010 de
- Clínica Reina Sofía
Dedicación: 36 horas Semanales Enero de 1998 Enero de 2006
- Actividades de administración
- Cargo administrativo - Cargo: Cargo administrativo Enero de 2010 de

Áreas de actuación

- Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Salud Pública
- Ciencias Médicas y de la Salud -- Biotecnología en Salud -- Tecnología para la Identificación y Funcionamiento del ADN, Proteínas y Enzimas y como Influencian la Enfermedad
- Ciencias Médicas y de la Salud -- Biotecnología en Salud -- Tecnologías para la Manipulación de Células, Tejidos, Órganos o el Organismo (Reproducción Asistida)
- Ciencias Médicas y de la Salud -- Ciencias de la Salud -- Epidemiología

Idiomas

	Habla	Escribe	Lee	Entiende
• Inglés	Aceptable	Buena	Buena	Buena

Líneas de Investigación

- Desarrollo y evaluación de intervenciones en salud, Activa:SI
- Células madre adultas, Activa:SI
- Células progenitoras hematopoyéticas, Activa:SI

3 **Nombre del evento:** Experiencias Exitosas en Investigación **Tipo de evento:** Encuentro **Ámbito:** Nacional **Realizado el:** 2013-05-06 00:00:00.0, en BOGOTÁ, D.C. - E

Instituciones asociadas

- **Nombre de la institución:** Clínica Colsánitas - Fundación Universitaria Sanitas **Tipo de vinculación:** Patrocinadora

Participantes

- **Nombre:** MARIA MARGARITA MANRIQUE ANDRADE **Rol en el evento:** Organizador

4 **Nombre del evento:** Foro Hablemos de Salud **Tipo de evento:** Otro **Ámbito:** Nacional **Realizado el:** 2013-06-22 00:00:00.0, 2013-06-29 00:00:00.0 en BOGOTÁ, D.C. Bogotá

Productos asociados

- **Nombre del producto:** SGSSS: Resultados en Salud **Tipo de producto:** Producción técnica - Presentación de trabajo - Ponencia

Instituciones asociadas

- **Nombre de la institución:** Fundación Universitaria Sanitas **Tipo de vinculación:** Patrocinadora
- **Nombre de la institución:** Clínica Colsánitas - Fundación Universitaria Sanitas **Tipo de vinculación:** Patrocinadora

Participantes

- **Nombre:** MARIA MARGARITA MANRIQUE ANDRADE **Rol en el evento:** Ponente magistral

5 **Nombre del evento:** Segundo Encuentro Nacional de Semilleros de Investigación ¿Facultades de Medicina **Tipo de evento:** Encuentro **Ámbito:** Nacional **Realizado el:** 2013-07-24 00:00:00.0, 2013-07-24 00:00:00.0 en BOGOTÁ, D.C. - Bogotá

Productos asociados

- **Nombre del producto:** Episodic oral antiviral therapy for recurrent genital herpes in non-immunocompromised adults **Tipo de producto:** Demás trabajos - Demás trabajos - Póster

Instituciones asociadas

- **Nombre de la institución:** Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - Fucs **Tipo de vinculación:** Patrocinadora

Participantes

- **Nombre:** MARIA MARGARITA MANRIQUE ANDRADE **Rol en el evento:** Organizador

6 **Nombre del evento:** 8 International Donor Registry Conference **Tipo de evento:** Congreso **Ámbito:** Internacional **Realizado el:** 2010-06-09 00:00:00.0, 2010-06-12 00:00:00.0 en Leiden - Trinity College, Dublin-Irlanda

Productos asociados

- **Nombre del producto:** Determinación del volumen mínimo de recolección de sangre de Cordón umbilical en Colombia **Tipo de producto:** Demás trabajos - Demás trabajos - Póster

Instituciones asociadas

- **Nombre de la institución:** World Marrow Donor Association **Tipo de vinculación:** Patrocinadora

Participantes

- **Nombre:** MARIA MARGARITA MANRIQUE ANDRADE **Rol en el evento:** Asistente

7 **Nombre del evento:** X CONGRESO NACIONAL ASOCIACION ESPAÑOLA DE BANCOS DE TEJIDOS **Tipo de evento:** Congreso **Ámbito:** Nacional **Realizado el:** 2008-04-01 00:00:00.0, en Valencia - Valencia

Productos asociados

- **Nombre del producto:** Procesamiento de las unidades de sangre de cordón con el sistema AXP **Tipo de producto:** Producción bibliográfica - Trabajos en eventos (Capítulo memoria) - Resumen

Instituciones asociadas

- **Nombre de la institución:** Asociación Española de Bancos de Tejidos **Tipo de vinculación:** Patrocinadora

Participantes

- **Nombre:** MARIA MARGARITA MANRIQUE ANDRADE **Rol en el evento:** Asistente

8 **Nombre del evento:** Curso Buena Práctica Clínica en Investigación **Tipo de evento:** Seminario **Ámbito:** Nacional **Realizado el:** 2017-10-04 00:00:00.0, 2017-10-04 00:00:00.0 en Varadero - Pontificia Universidad Javeriana

Instituciones asociadas

- **Nombre de la institución:** Hospital Universitario San Ignacio **Tipo de vinculación:** Patrocinadora

Participantes

- **Nombre:** MARIA MARGARITA MANRIQUE ANDRADE **Rol en el evento:** Organizador , Ponente

9 **Nombre del evento:** Curso de Buena Práctica Clínica en Investigación **Tipo de evento:** Seminario **Ámbito:** Nacional **Realizado el:** 2017-09-05 00:00:00.0, 2017-09-05 00:00:00.0 en BOGOTÁ, D.C. - Pontificia Universidad Javeriana

Instituciones asociadas

- **Nombre de la institución:** Hospital Universitario San Ignacio **Tipo de vinculación:** Patrocinadora

edimientos de aislamiento, cultivo, caracterización y criopreservación de MSC obtenidas a partir de tejido adiposo, como fase inicial para el estudio de la biología celular de las MSC y la generación de nuevas aproximaciones terapéuticas en el Laboratorio de Biomiméticos del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia, en convenio con la Facultad de Medicina de la Fundación Universitaria Sanitas.

🕒 *Tipo de proyecto:* Extensión y responsabilidad social CTI

PROYECTO AD/COL/99/C81

Inicio: Marzo 2011 *Fin proyectado:* Noviembre 2011 *Fin:* Noviembre 2011 *Duración:* 8

Resumen

Realización de un estudio censal que permita conocer cuantas instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) a nivel nacional cuentan con servicios de salud mental habilitados, la forma de prestación de estos servicios y la oferta de los mismos para el país. Este estudio incluye la adecuación del instrumento de evaluación de la calidad de los servicios (WHO AIMS) a la realidad del Sistema General de Seguridad Social en Salud en Colombia, la recolección de información, análisis de la base de datos sobre calidad de servicios en salud mental habilitados en las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) del país acorde a los indicadores de OMS (WHO-AIMS).

DIANA PATRICIA CASTRO AGUILAR

Calle 44 sur N° 72 B - 50

Teléfonos: 7285156

N° Celular: 03-300-2753077

03-313-8856369

Bogotá D.C.

PERFIL PROFESIONAL

Ingeniera Ambiental y Sanitaria con especialización en Gerencia para el Manejo de los Recursos Naturales, Medio Ambiente y Prevención de Desastre, con experiencia en interventoría, coordinación y organización de equipos de trabajo para procesos relacionados con la salud y el ambiente con enfoque en Salud Pública.

Mis logros alcanzados durante el proceso de formación laboral han sido la facilidad y disposición para aprender, resolución de problemas, trabajo en equipo, liderazgo y capacidad de decisiones, claro con el interés de la actualización continua de la profesión.

EXPERIENCIA LABORAL

HOSPITAL DE USME - E.S.E. I NIVEL

Mayo 2016 - Junio 2016

Cargo: Profesional especializado Referente Espacio Público - Entornos Ambientalmente Saludables.

Funciones:

- Coordinar el equipo interdisciplinario del espacio Espacio Público - Entornos Ambientalmente Saludables, para desarrollar las acciones del Plan de Intervenciones Colectiva de la Secretaría Distrital de Salud.
- Articular acciones dentro del Plan de Intervenciones Colectivas - PIC en la Localidad de Usme con entidades locales y distritales.

Realizar actividades administrativas como supervisora de contratos

HOSPITAL DE USME - E.S.E. I NIVEL

Marzo 2016 - Abril 2016

Cargo: Profesional especializado Referente Espacio Educación Jardines - HCB.

Funciones:

- Coordinar el equipo interdisciplinario del espacio educación Jardines - HCB, para desarrollar las acciones del Plan de Intervenciones Colectiva de la Secretaría Distrital de Salud.
- Articular acciones dentro del Plan de Intervenciones Colectivas - PIC en la Localidad de Usme con entidades locales y distritales.
- Realizar actividades administrativas como supervisora de contratos.

DIANA MARIA PEREZ CASTIBLANCO

Dirección. Diagonal 52 A No 54 B - 32

Teléfonos. 4638749

Cel. 301 3683468

E-mail: dimapek11@gmail.com

PERFIL PROFESIONAL

Profesional en el área de Ingeniería Ambiental especialista en salud ocupacional y gestión ambiental, con conocimiento en la elaboración de Estudios De Impacto Ambiental (EIA), Planes de Manejo Ambiental (PMA), Programas de Implementación de Planes de Manejo Ambiental (PIPMA), Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST), Planes de Contingencia y análisis de riesgos, Manejo de residuos sólidos, Programas de gestión y educación ambiental en capacidad de evaluar las condiciones ambientales que puedan alterar el medio y su entorno, planteando soluciones sostenibles y aplicables, con experiencia investigativa en temas relacionados con salud ambiental e . Persona honesta y responsable, líder en el trabajo en equipo, experiencia en manejo de personal y trabajo con comunidad, facilidad de aprendizaje, con visión de desarrollo enfocado al logro de las expectativas y metas propuestas.

COMPETENCIAS

- Conocimiento en la elaboración de Estudios De Impacto Ambiental (EIA), Planes de Manejo Ambiental (PMA), Programas de Implementación de Planes de Manejo Ambiental (PIPMA) y Planes de Contingencia y análisis de riesgos.
- Capacidad de implementar programas de gestión de calidad, ambiental y Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en base a las normas técnicas vigentes.
- Liderar programas de educación y sensibilización ambiental.
- Interpretar y aplicar la normatividad ambiental vigente en forma adecuada.
- Realizar estudios para el manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos y líquidos.
- Diseño y coordinación de investigaciones en salud ambiental con énfasis en exposición ambiental a metales pesados.
- Diseño e implementación de protocolos de vigilancia epidemiológica ambiental
- Trabajo con comunidad

SECRETARIA DISTRITAL DE SALUD

- Curso de Primer Respondiente. Noviembre de 2008
- Curso de calidad de aire y salud. Abril 2007
- Simposio "La piel que nos protege: efectos de la exposición a la radiación UV" Septiembre de 2008.
- Estudio de exposición de humo de segunda mano en lugares públicos. Abril 30 de 2009.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.

- II Simposio de salud y ambiente. Atmosfera: ese océano de aire en que vivimos. Septiembre de 2009.

Manejo De Programas Excel, Word, Power Point.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

- Curso de plan de intervenciones colectivas –PIC. Modulo e vigilancia en salud pública. Febrero de 2013.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

- IV Congreso Colombiano y conferencia internacional de calidad de aire y salud pública. Agosto 2013.

TRABAJOS E INVESTIGACIONES

- Estudio de Cohorte: Concentración de Gases de Benceno, Tolueno y Xileno en el Aire por Medio de Monitoreos Personales en Población Expuesta al Relleno Sanitario Doña Juana (RSDJ) y su Asociación con los Respectivos Marcadores Biológicos. Localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá.2010.

Diseño y validación de una guía para la manipulación de sustancias químicas en el sector metalmeccánico en Cundinamarca. 2011. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al Título de Especialista en Seguridad y Prevención de Riesgos Profesionales. Se realizó un diagnóstico de algunas empresas del sector metalmeccánico, con el objetivo de identificar los principales problemas que se tienen en la manipulación de sustancias químicas, y diseñar un guía que sirviera como herramienta de prevención y control para los trabajadores de este sector.

- Estudio exploratorio de la contaminación por mercurio en las fuentes de agua de la vereda Mochuelo Alto y el barrio Recuerdo Sur y de los niveles de mercurio en orina, sangre y cabello en una muestra de la población residente en esas zonas. 2010.

- Investigación epidemiológica de campo ante la exposición a mercurio en la población usuaria de los acueductos comunitarios de Recuerdo Sur y Asoporquera I y II. 2011. Diseño y Coordinación de Investigación.

Funciones: responsable de coordinar y realizar de actividades de educación, gestión, vigilancia ambiental y epidemiológica referente a los temas de contaminación por mercurio y plomo.

Implementación y seguimiento del modelo de vigilancia epidemiológica ambiental de impacto en salud por sustancias químicas y coordinar los proyectos de vigilancia intensificada relacionados con la problemática ambiental ocasionada por la presencia de mercurio y metales pesados en subsistemas ambientales del distrito capital.

Tiempo Laborado: 1 de Noviembre de 2012 – Actualmente.

- **HOSPITAL VISTA HERMOSA E.S.E.**

Cargo: Ingeniera Ambiental

Funciones: Coordinación y realización de actividades de promoción, prevención, gestión y vigilancia en diferentes temas ambientales como ruido, calidad de aire, mercurio y plomo entre otros, en marcadas en el tema de salud pública.

Jefe Inmediato: Doctor Víctor Manuel Vargas
Coordinador de Vigilancia Sanitaria – Salud Pública Tel:
730 00 00 Ext : 72415
Cel: 314 3586348

Tiempo Laborado: 01 de Junio de 2009 – 31 de Octubre de 2012.

- **HOSPITAL ENGATIVA E.S.E.**

Cargo: Ingeniera Ambiental

Funciones: Coordinación y realización de actividades de Promoción, Prevención, Gestión y vigilancia en diferentes temas ambientales como Ruido, calidad de aire, entre otros en marcadas en el tema de Salud Pública.

Jefe Inmediato: Ingeniera Consuelo Martínez
Referente de Vigilancia Sanitaria y ambiental – Salud Pública
Tel. 2 52 13 05

Tiempo Laborado: 20 de Febrero de 2007 – 30 de Mayo de 2009

