

# RELACIÓN ESPACIAL ENTRE LA ACTIVIDAD ALFARERA Y AFECCIONES NEUROLÓGICAS EN LA PARROQUIA LA VICTORIA – PUJILÍ

Pablo Esteban Ochoa Veloz

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito, Ecuador

## RESUMEN

El uso de plomo en la alfarería en La Victoria – Pujilí se correlaciona con un sin número de enfermedades, especialmente neurológicas que se expresan en discapacidades mentales y/o motoras, que han afectado a la población. En el estudio se ubicaron y caracterizaron los hornos de producción de artesanías y tejas, y la vivienda de las personas con discapacidades que se encuentran dentro de la parroquia.

Gracias a información bibliográfica, encuestas y entrevistas, se pudo realizar un estudio que determinó el área de influencia de los puntos de emisión de plomo que sirvió para definir, posteriormente, el grado de correspondencia entre las variables (puntos de emisión de plomo y vivienda de personas con discapacidad) que dio como resultado que el 74.19% de las personas que tienen discapacidad se encuentran dentro del área de influencia de los puntos de emisión.

Como resultado final de la investigación se presenta un gráfico de dispersión donde se puede apreciar la correlación entre las variables; así también se presenta un mapa donde se puede observar toda la información levantada durante la observación de campo.

**Palabras claves:** Relación Espacial, Afecciones neurológicas, Discapacidad mental, Discapacidad motora, Área de Influencia, Geografía de la Salud, Geografía Cultural, Análisis de proximidad.

## ABSTRACT:

The use of lead in pottery in La Victoria - Pujilí correlates with a number of diseases, especially neurological diseases that are expressed in mental and / or motoric disabilities, which have affected the population. In this study we located and characterized furnaces for the production of handicrafts and tiles, and the housing of people with disabilities that are within the parish.

Based on various documents, surveys and interviews, we were able to carry out a study, that determined the area of influence of the lead emission points that served to define subsequently, the degree of correspondence between the variables (lead emission points and people housing with disability) that resulted in 74.19% of people with disabilities being within the area of influence of the emission points.

The final result of the research is a scatter plot where the correlation between the variables are enlightened. Thus also a map has been presented where all raised information during the field has been included.

**Keywords:** Spatial Relationship, Neurological Disorders, Mental Disabilities, Motor Disabilities, Area of Influence, Health Geography, Cultural Geography, Proximity Analysis.

### 1.- Introducción y antecedentes

La parroquia La Victoria es una de las más antiguas del cantón Pujilí. Fue creada el 10 de junio de 1935 y se ubica a 5km al noreste de la cabecera como se puede apreciar en la Figura 1 (G.A.D. del cantón Pujilí, 2013). La alfarería en La Victoria ha sido, junto a la agricultura, la principal fuente de ingresos en la localidad; la producción de tejas, ollas, vasos y demás cerámicas elaboradas por la mayoría de la población, ha ganado varios galardones, especialmente en los años 90 - generando la nominación de Capital Alfarera De La Provincia De Cotopaxi - haciendo que la parroquia sea atractiva para el turismo tanto nacional como internacional (Jácome, 2009).

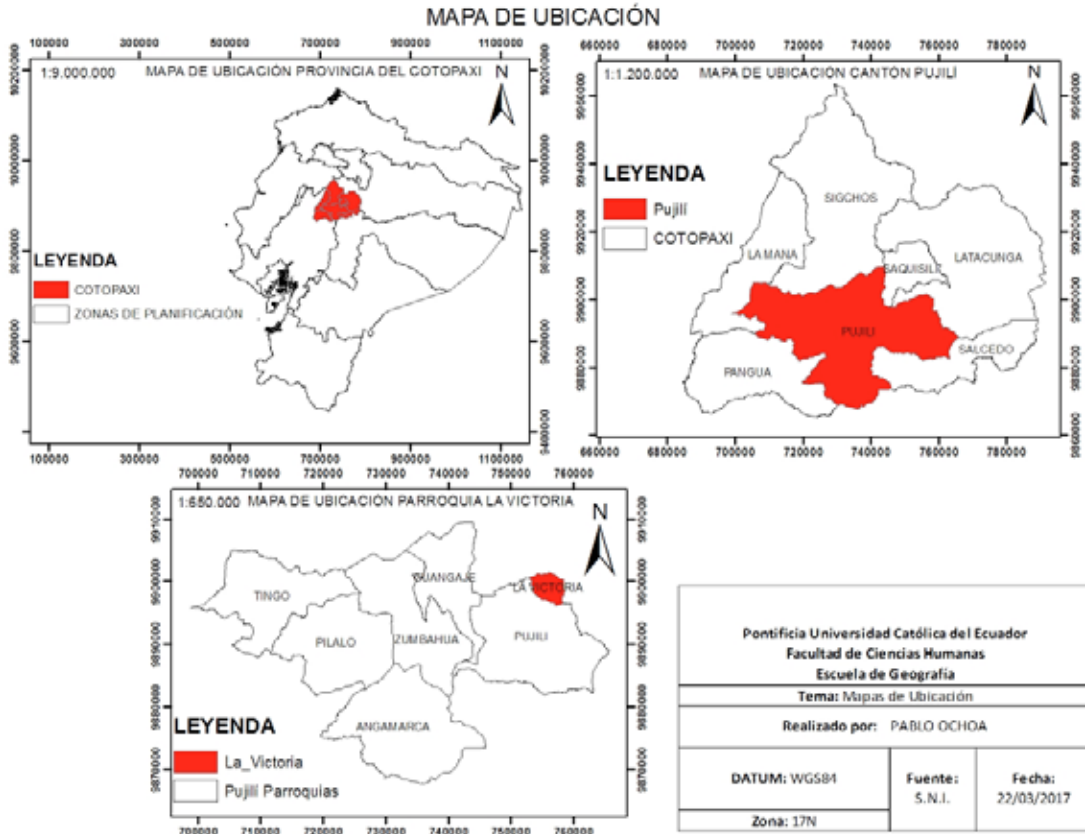


Figura 1. Mapa de Ubicación de la parroquia La Victoria

La Universidad San Francisco de Quito realizó un estudio exploratorio en el cual tomaron muestras de sangre de pobladores de La Victoria; se pudo observar que para el año 2010, los resultados obtenidos fueron valores de 80, 90 y hasta 128 µg de plomo/dL de sangre, siendo los niveles aceptables de plomo de 10 µg/dL de sangre según la OMS; dando a notar la gran contaminación e intoxicación por plomo que estos pobladores tienen (Universidad San Francisco de Quito, 2015).

La elaboración de dichas cerámicas históricamente ha usado plomo como materia prima para dar acabados finales a los productos; el plomo lo obtienen de baterías viejas que ya no se utilizan, originando su quema una columna de humo gris que sale de las chimeneas de los hornos; a inicios del siglo XXI las autoridades emprendieron capacitaciones a los artesanos de

la parroquia para mejorar la producción, haciendo que la población responda a nuevas técnicas (FRITAS, Barbotina, etc.) para reducir significativamente la utilización del plomo (Toro, 2017); las columnas de humo ya no son tan evidentes al entrar a la parroquia como hace 10 años atrás. Sin embargo, los problemas de salud por el plomo, y la utilización de este elemento, aún existen en varios lugares alejados a la cabecera parroquial manteniendo los problemas de la población.

Determinar la ubicación de los hornos que aún utilizan estos métodos rústicos de quema de cerámicas con plomo, y la ubicación de las viviendas de las personas que presentan algún tipo de discapacidad, contribuirá a que las autoridades y los pobladores tomen conciencia y puedan enfocarse en la ayuda a personas que, potencialmente, están dentro del área de influencia de la contaminación producto de la alfarería.

Es importante aportar con posibles soluciones para las personas que sufren de estas afecciones, ya que dicha población es de escasos recursos económicos y necesita estudios que den a conocer los problemas a los que se enfrentan, y que la población esté informada de las acciones e investigaciones que existen en su territorio.

Es importante esta aproximación ya que fomenta las bases para nuevos estudios sobre salud y calidad de vida de las personas del sector. Así también, aporta con insumos para la posterior toma de decisiones y planes de acción por parte de las autoridades de la parroquia y cantón.

## **2.- Planteamiento del problema**

La actividad alfarera en la Parroquia La Victoria del Cantón Pujilí ha desencadenado numerosos problemas ambientales y de salud debido a que utilizan plomo como insumo de producción para fabricar cerámicas en la zona. Esta quema genera emisiones de gases a la atmósfera que después se deposita en los suelos cercanos y reservorios de agua que distribuyen el líquido vital a la población. Cabe recalcar también que muchas veces los pobladores almacenan el agua en recipientes plásticos descubiertos para el posterior consumo humano (Ochoa, 2013),

Los depósitos de estas emisiones afectan especialmente al agua, cuyo consumo podría ser una de las principales causas en la aparición de enfermedades neurológicas y discapacidades en la parroquia; por esta razón es importante conocer la ubicación espacial de dichos hornos y los tanques de distribución de agua de consumo en la parroquia, y la posible afectación de éstos a las personas que padecen alguna afección neurológica expresada como discapacidad mental o motora.

El agua, como una necesidad primordial para los seres humanos, debe ser cuidada para que el consumo de ésta sea de calidad, y que no exista ninguna afectación a la salud humana y a los sistemas ambientales. En toda la zona, existen vertientes con poca disponibilidad de caudales que puedan ser captados para el consumo humano. En virtud de lo mencionado tenemos, como ejemplo, que el agua del Cantón Pujilí viene de las vertientes de Cuturibí Chico y de las vertientes de Yacubamba. En la parroquia la Victoria las aguas son abastecidas por las vertientes de Pusuquí, situadas aproximadamente a un kilómetro de la población; sin embargo las aguas a simple vista son turbias, y es necesario mejorar la calidad de agua tanto de la Parroquia Matriz de Pujilí como también de la Parroquia La Victoria, que es la más cercana a la cabecera cantonal (G.A.D. del cantón Pujilí, 2013).

La Figura 2 muestra dos ejemplos de los reservorios de agua en la parroquia. A simple vista se puede apreciar que el agua almacenada es muy turbia y no apta para el consumo humano, si es que solo se le da un tratamiento convencional.



Figura 2. Reservorios de agua de la parroquia La Victoria.

Adicionalmente, cuando los hornos entran en funcionamiento, la chimenea emana la columna de humo que contamina el aire cercano al horno y, por acción del viento, las emisiones son desplazadas y depositadas en suelos cercanos contaminándolos. La población realiza actividades agropecuarias en estos suelos contaminados por la actividad alfarera.

Las personas pueden intoxicarse por plomo tanto por inhalación (caso del aire), ingesta (caso de productos vegetales cultivados en el suelo de la zona y consumo de agua) o contacto directo (exposición al plomo al manipular los productos), mostrando así el alto riesgo de contaminación por plomo que tienen las personas de la localidad.

Los hornos de producción de cerámica se encuentran cercanos a la vivienda de las personas, y, en algunos casos dentro de la misma (Figura 3). Ésto nos da a entender que las personas podrían tener un contacto directo con las fuentes de emisión de plomo, siendo posiblemente este material el principal causante de la presencia de afecciones neurológicas.



Figura 3. Proximidad de los hornos de emisión de plomo a las viviendas (dentro y fuera de las viviendas)

El plomo se puede encontrar en el ambiente de forma natural y antrópica. En el caso del área de estudio se encuentra en forma antrópica por la actividad alfarera. Este elemento, cuando se encuentra en concentraciones anormales para el ecosistema, se vuelve un contaminante que puede afectar el sistema ambiental presente en la zona, y por ende al ser humano (Díaz & Corey, 1999); las figuras 4 y 5 muestran de mejor manera cómo este contaminante llega al ser humano y el metabolismo del plomo en el organismo humano.

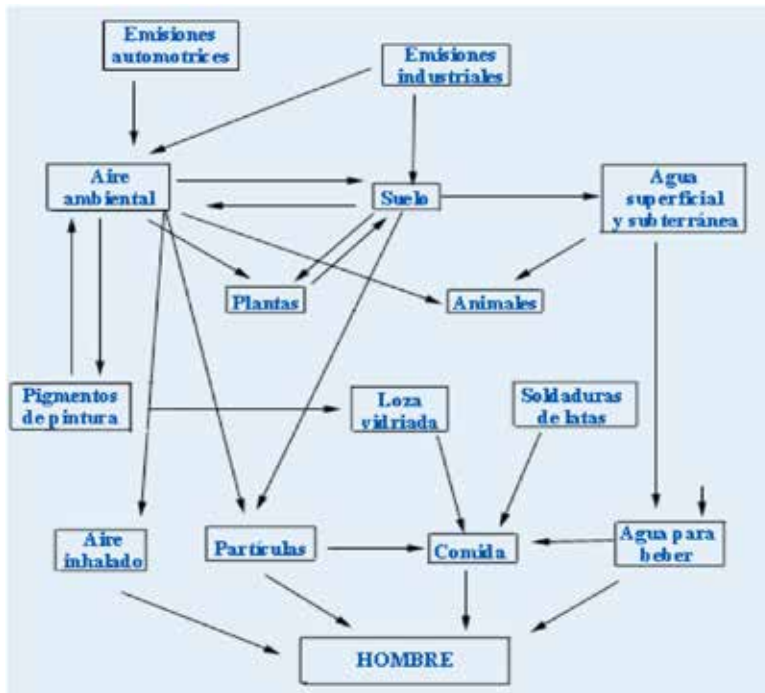


Figura 4. Esquema de exposición Humana al Plomo y Cadena de Difusión. Fuente: Díaz y Corey 1999

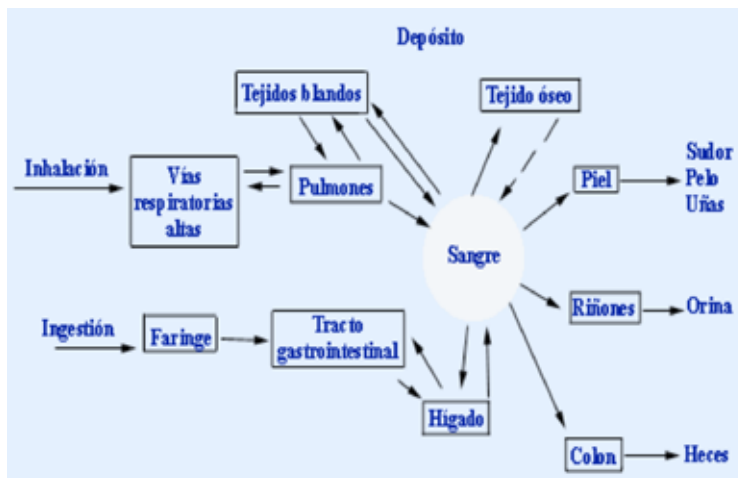


Figura 5. Metabolismo del Plomo. Fuente: Díaz y Corey 1999

Las enfermedades neurológicas se pueden presentar de varias maneras, desde una simple alteración del sueño hasta una enfermedad crónica del sistema neurológico. Por esta razón la investigación se centró en las personas que tienen discapacidad mental, entendiendo este grupo de estudio como las personas que tienen retraso mental en cualquier nivel (MedlinePlus, 2016) y personas que tienen discapacidad motora.

Cabe recalcar que, para los objetivos de la investigación, no se realizaron mediciones de plomo en el ambiente ni en el agua, debido a que el estudio se enmarca en comprender la relación espacial que existe entre los hornos de producción y las personas que presentan discapacidad mental o motora, en base a levantamiento de información y observación de campo de las fuentes de emisión y las viviendas de las personas afectadas por las mismas.

## Metodología General del estudio

Para el desarrollo del trabajo se realizó una búsqueda de bibliografía en la Biblioteca Municipal del Cantón Pujilí, los libros que pertenecen al GAD parroquial de La Victoria, la Biblioteca de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, bibliotecas virtuales y páginas WEB; entrevistas a moradores y autoridades de la parroquia que conocen sobre el tema, y que ayudaron a tener un mejor conocimiento de la zona de estudio, tanto en territorio como en la percepción de las personas frente a la historia de la actividad alfarera, el área de afección de las fuentes de emisión y la utilización del plomo; levantamiento de puntos GPS de los hornos de ladrillo que utilizan plomo como insumo de producción (que están activos e inactivos), levantamiento GPS de los reservorios de agua de los GADs parroquial y cantonal, y levantamiento GPS de las viviendas de las personas con discapacidad mental y motora dentro de la parroquia; posterior al levantamiento de las variables a utilizar, se realizó un análisis en ArcGIS para poder visualizar la relación espacial entre las áreas de influencia y las personas que están siendo afectadas por este problema.

### 3.- Análisis de la parroquia

La población de la parroquia La Victoria tiene una tendencia al crecimiento, según los CENSOS de 1990, 2001 y 2010 (Figura 6); del total de la población (3016 habitantes), un 60% se dedica a la producción de artesanías en barro y un 25% a la agricultura y ganadería, mientras que el 15% restante se dedica a actividades varias, incluyendo funcionarios de entidades públicas y privadas (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010).

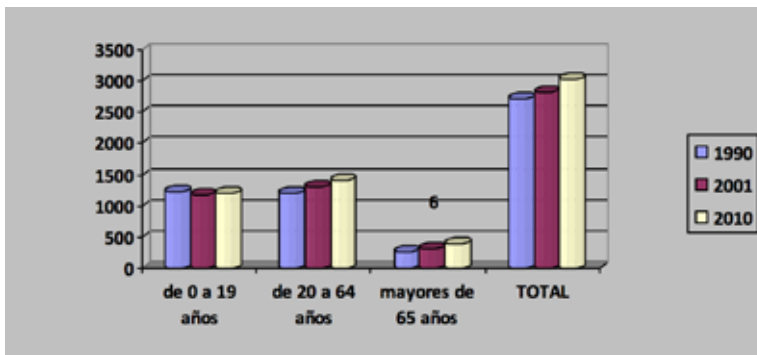


Figura 6. Incremento poblacional de los últimos censos (1990, 2001 y 2010). Fuente: INEC

La población está distribuida en 3 comunas: El Tejar, El Calvario y Collantes Chucutisí; así como por nueve barrios: Mulinlivi Mosquera, Mulinlivi Oriente, Mulinlivi Norte, Santa Rosa de Ilinchisí, El Paraíso, San José, Santo Domingo, Santa Rosa de Chilcaloma, y el barrio Centro que representa la cabecera parroquial (Consultora R&V, 2015).

En la Figura 7 se puede apreciar la densidad poblacional por sector censal de la parroquia La Victoria, notándose que la cabecera parroquial es la que presenta mayor densidad poblacional, seguida por los barrios aledaños de El Tejar, El Calvario y Mulinlivi.



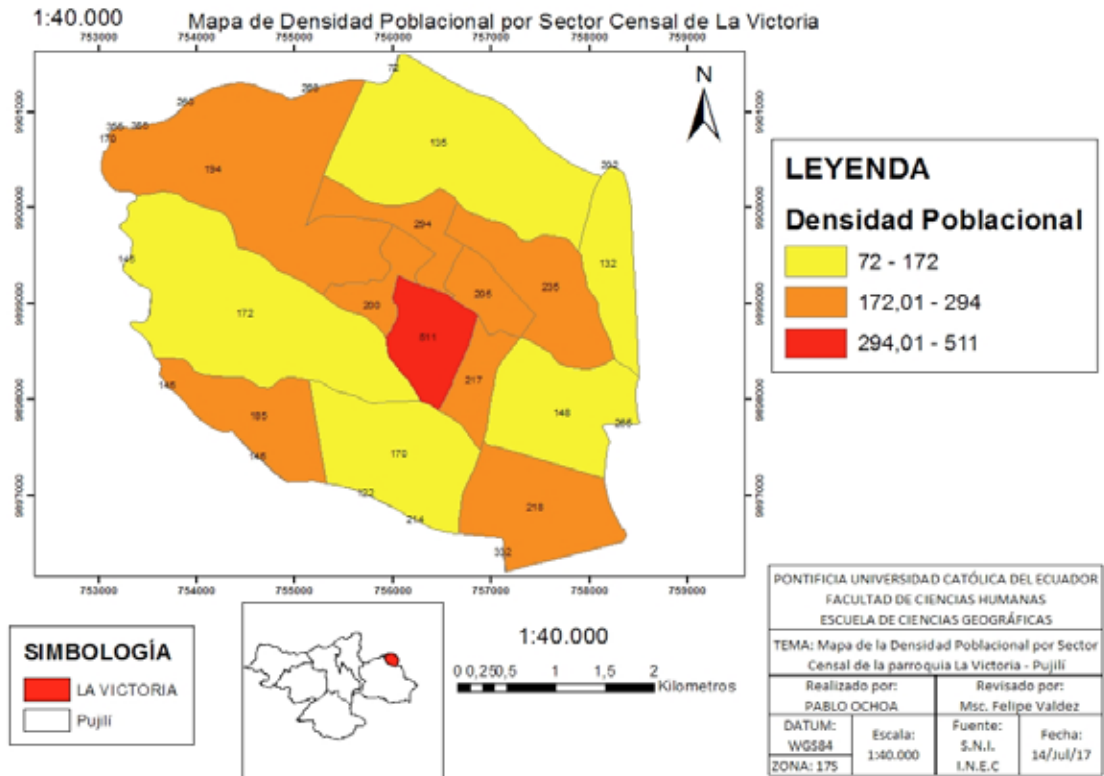


Figura 7. Mapa de Densidad Poblacional por Sector Censal de la parroquia La Victoria

La Consultora R&V, en su investigación del 2015 “Actualización de Plan de Ordenamiento Parroquial, Parroquia La Victoria, Cantón Pujilí”, presenta valores más completos de presencia de ciudadanos con discapacidad, haciendo énfasis en la continua y permanente utilización de plomo para la elaboración de artesanías, y afirmando que dichas personas no asisten a instituciones médicas especializadas para recibir el tratamiento adecuado, haciendo más notoria aún la problemática existente en el área de estudio.

Como se mencionó anteriormente, la agricultura es la segunda actividad económica de la parroquia, pero la agricultura en la parroquia básicamente se convierte en una actividad de seguridad alimentaria más no comercial, considerando, que la calidad del suelo no es rica en nutrientes. Pero además la agricultura se ve afectada por otro tipo de factores como escasez de agua de riego y la misma influencia del plomo que se transporta eólicamente hasta los suelos del sector; sin embargo, es importante destacar los principales productos agrícolas, acorde a la investigación de 2015 de la Consultora R&V “Actualización de Plan de Ordenamiento Parroquial, Parroquia La Victoria, Cantón Pujilí”, todos los cuales representan cultivos propios del clima y la zona geográfica, incluyendo maíz, papa, cebolla, fréjol, chocho, cebada, lenteja, zapallo, zambo, quinua y arveja; las actividades pecuarias también ocupan un pequeño porcentaje dentro de la economía de la parroquia. Básicamente son de consumo doméstico y en pequeña cantidad se usan para el comercio a nivel de la parroquia o en la cabecera cantonal, incluyendo ganado bovino, aves de corral, ovinos, chanchos, chivos, cuyes y conejos (Consultora R&V, 2015).

Respecto a los recursos naturales, se debe decir que no goza de una riqueza natural; en tanto, dentro de la flora del sector se pueden encontrar las siguientes variedades de plantas medicinales: orégano, manzanilla, borraja, tilo, ortiga, ruda; plantas nativas: matico, chuquiragua, calaguala,

caballo chupa, valeriana, entre otras; árboles: ciprés, eucalipto, pino y nativos: pumamaqui, capulí. Por otro lado, la fauna se puede explicar haciendo una división con las especies de la parte alta del páramo: sapos, conejos, chucuri; mientras que en la parte baja se evidencia adicionalmente gran cantidad de lagartijas. Referente a aves: pájaros, tórtolas, mirlos, guirachuros y picaflor (G.A.D. del cantón Pujilí, 2013).

Una vez estipuladas todas las generalidades de la parroquia en cuanto a población y cómo ésta puede contaminarse por plomo, se procedió a realizar un mapa base (Figura 8) en el cual, a lo largo del estudio, se ubicaron las variables a tomadas en cuenta para la investigación; para el mapa se trabajó con transparencias del uso actual del suelo sobre un Modelo Digital de Elevación para poder apreciar de mejor manera el área de estudio, al cual se le añadieron shapefields de poblados, senderos, hidrografía y vialidad.

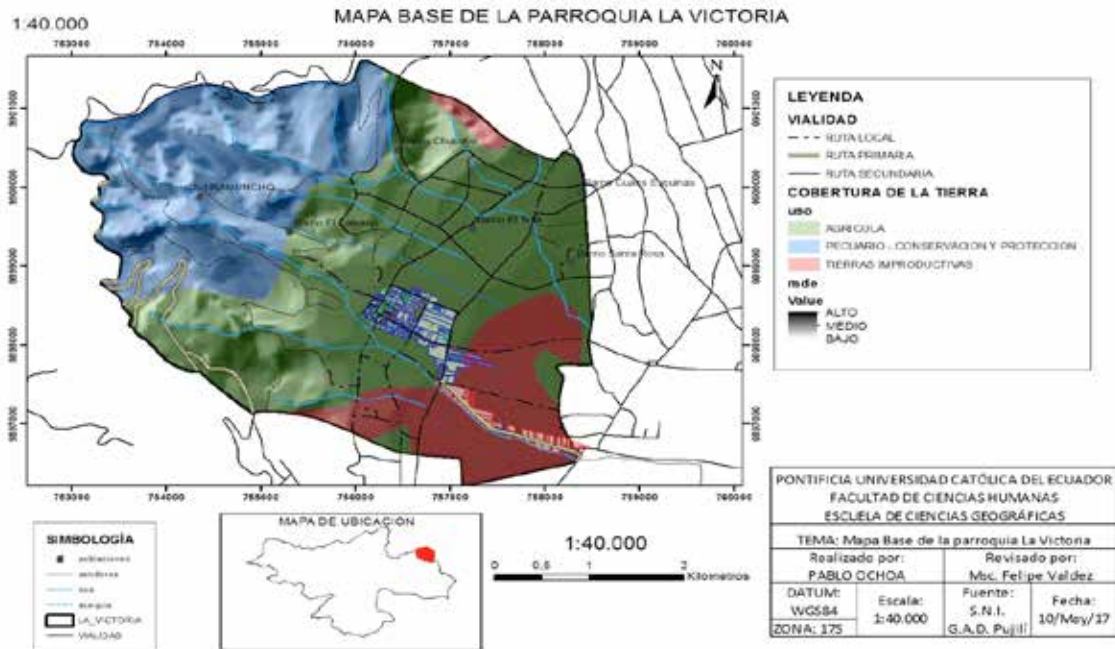


Figura 8. Mapa Base de la Parroquia La Victoria

#### 4.- Actividad Alfarera

##### Geografía cultural

Es una manera de estudiar el espacio en la cual se estudian los aspectos culturales y el espacio visto a través de las diferentes culturas; de este modo el espacio puede ser estudiado con un enfoque cultural, sin separar los componentes naturales de los sociales, asumiendo que la realidad espacial es muy compleja y que todo espacio es resultado de los fenómenos de la naturaleza y de la actividad de los grupos sociales que en él habitan (Fernández, 2005).

Remontándonos a la historia de la Geografía Cultural, Alexander von Humboldt estableció que el estudio del entorno ayudaba a descubrir la existencia de relaciones entre la materia animada e inanimada, tiempo después Friedrich Ratzel utilizó esta noción para explicar la distribución de las distintas culturas en el ambiente y su movilidad en el territorio (Ratzel, 1987).



“La Geografía Cultural implica, por tanto, un programa que está unificado con el objetivo general de la Geografía: esto es, un entendimiento de la diferenciación de la tierra por áreas. Sigue siendo en gran parte observación directa de campo basada en la temática del análisis morfológico desarrollada en primer lugar en la Geografía Física” (Sauer, 1982).

La cultura en las sociedades está dada por sus tradiciones, y, para el caso de estudio, la población se encuentra muy arraigada a sus prácticas tradicionales, lo que imposibilita que exista un cambio en la forma de producción ya que ellos han marcado un estilo de vida a partir de la alfarería y han dado a su cultura una gran importancia en toda la zona, pese a saber todos los problemas ambientales y de salud que ella produce. Cabe mencionar también que dicha cultura alfarera que la población tiene también ha generado diversos problemas sociales y conflictos entre pobladores, ya que existen personas que al verse enmarcados en problemas de salud tratan de ponerse en contra de la práctica tradicional derivando en conflictos sociales.

## Historia

En la parroquia La Victoria se han elaborado artesanías desde hace varios años, incluso con evidencia de artesanías anteriores a la colonia. En esta parroquia la cultura sigue viva y estas prácticas artesanales se enseñan de generación en generación, logrando que la parroquia gane la nominación de Capital Alfarera de la provincia por el abnegado trabajo que ellos tienen para crear artesanías muy llamativas y útiles.

La alfarería en la parroquia se originó en el barrio El Tejar y se extendió a todas las comunidades de la parroquia, cantón y provincia; Mulinlivi es uno de los barrios más importantes de la parroquia ya que, en la prehistoria, éste fue el centro alfarero más grande del Reino de Quito debido a que esta localidad proporcionaba jarros, vasos, vasijas y utensilios realizados en barro con las manos laboriosas de los pobladores de la parroquia (Costales & Peñaherrera, 2001). Es así que la parroquia, desde hace cientos de años, practica el arte de la alfarería en todas sus formas para varios usos, donde las cerámicas son hechas por hábiles manos que moldean el barro traído desde las minas situadas en las localidades de El Tingo y Collas, a las madrugadas por caminos peligrosos, haciendo que el esfuerzo de la fabricación de cerámica sea aún mayor (Jácome, 2009).

Durante este proceso, los artesanos extraen las placas de plomo de baterías de carros que ya no se utilizan, éstas son oxidadas para que se fundan. Posteriormente se le añaden óxidos de otros materiales (de cobre = verde; óxido de pilas alcalinas= café, etc.) y cuarzo al plomo fundido; y por último, con esa mezcla se pintan las tejas y cerámicas que entran al horno. Para obtener el producto final se necesita que el horno alcance una temperatura de 850°C (Olmos, 2017).

Con el fin de potencializar la venta de toda la producción, se han creado varios espacios donde se pueden apreciar los productos. Entre los más destacados son las ferias de finados y navidad, donde los artesanos exhiben su mercadería en la entrada a la parroquia y el parque del cantón Pujilí; así mismo existen lugares donde se pueden apreciar durante todo el año en forma continua las artesanías, estos lugares son: la Casa de la Artesanía de la parroquia La Victoria, pequeños locales dentro de la parroquia, el Centro Cultural Gonzalo Montenegro y locales de la familia Olmos en la cabecera cantonal (G.A.D. Pujilí, 2012).

Con todo lo mencionado anteriormente, al finalizar el proceso y secado de las figuras, el material ocupado en la quema (plomo) se deposita en las zonas aledañas a los lugares de producción. El suelo, el agua y el aire se contaminan por este depósito, y las personas al ocupar dichos recursos están en contacto directo con este material. La producción de artesanías en la

localidad ha generado varias enfermedades tanto respiratorias como neurológicas (expresándose como discapacidad mental o motora) que afectan a la mayoría de la población, debido a que la alfarería se lleva a cabo desde hace cientos de años en la localidad.

Con el pasar del tiempo las autoridades han intentado mejorar la calidad de vida de la población de la parroquia. Es así que el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Pujilí ha gestionado varias capacitaciones de parte del Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) que han ayudado a los pobladores a tecnificar y cambiar su forma de producción. Entre las capacitaciones el MIES les ha planteado la alternativa de generar cerámicas mediante un método llamado FRITAS que ha ganado aceptación por la mayoría de artesanos actualmente, haciendo que la utilización del plomo sea mucho menor. Y como lo expresa el concejal Jaime Toro, “los artesanos utilizan en un 75% fritas y en un 25% plomo”, especialmente en lugares alejados a la cabecera parroquial (Toro, 2017), pero los problemas de salud, debido a la utilización de plomo anteriormente, continúan y se debe tener en cuenta que aún varias familias utilizan plomo para la generación de cerámicas.

El método de FRITAS se basa en un polvo que compran los artesanos a los cuales se les mezclan los óxidos para dar color; este polvo reemplaza al plomo, pero el proceso de producción de cerámicas es muy parecido. Una vez obtenida esta mezcla se pinta el producto y se ingresa al horno para su brillo final (Olmos, 2017).

Por observación en la zona de estudio, se deduce que el porcentaje de la población que aún utiliza plomo es mayor y, sustentándonos en la teoría de Geografía Cultural, vemos que este espacio es marcado, en su gran mayoría, por prácticas tradicionales, generando una diferenciación del territorio por áreas donde existen personas que producen cerámicas, aferrados a su cultura y tradición, mientras que existen otras áreas donde no se da dicha actividad y han optado por la alternativa de cultivos y crianza de animales. Pero entendiendo que debido a sus prácticas tradicionales de producción artesanal, ellos han generado problemas ambientales y de salud para sus propias familias, éste es un tema delicado para la población por la gran controversia que genera la utilización del plomo y su respuesta es tratar de ocultar la información o dar datos erróneos, desde el punto de vista del autor. El humo gris producto de la quema con plomo es evidente en la parroquia en varias localidades, inclusive en la cabecera parroquial donde se concentra la mayoría de población; para evidenciar lo mencionado anteriormente, en la Figura N° 9 se muestran fotografías tomadas en el sector de Mulinlivi a aproximadamente 500 metros del parque central de la parroquia durante el mes de mayo del 2017, en las cuales se puede observar cacerios urbanos de los cuales salen este tipo de columnas de humo negro producto de la quema de cerámica con plomo.



Figura 9. Columnas de Humo producto de la quema de cerámica, sector Mulinlivi

Para resumir de forma rápida lo mencionado durante este capítulo se generó una corta línea de tiempo sobre la historia de la actividad alfarera en la parroquia La Victoria, la línea del tiempo detallada en la Figura N° 10 señala brevemente la evolución de la alfarería en el área de estudio.

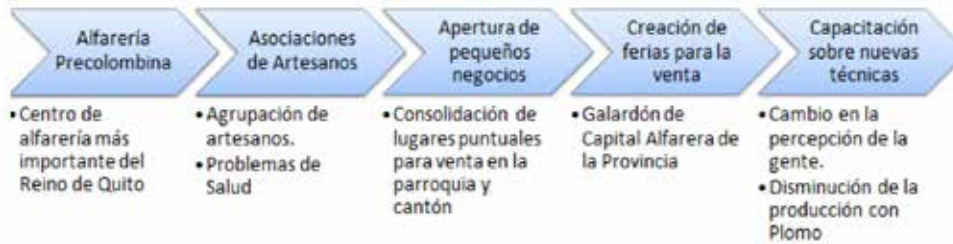


Figura 10. Línea de Tiempo de la actividad alfarera

### Caracterización de los hornos y determinación del área de influencia

Existen dos tipos de hornos que se diferencian en su estructura como en su utilidad: los primeros son hornos en los cuales se generan artesanías cuya estructura posee una chimenea por donde se emiten gases producto de la combustión de madera y plomo para la producción de cerámica; los segundos son hornos para fabricación de tejas. La diferencia con los de artesanías radica principalmente en la estructura, ya que estos hornos para tejas no presentan una chimenea, son más grandes y son abiertos, lo que permite que las emisiones salgan directamente al ambiente en mayores cantidades (Jimenez, 2017). La Figura 11 muestra la estructura de dichos hornos, siendo el de la izquierda un horno para artesanías y el de la derecha un horno de tejas.



Figura 11. Hornos de Artesanías y Tejas respectivamente

Según Espinosa (2009), el área de influencia del plomo es de 6.000 metros desde los puntos de emisión, debido a estudios de plomo en el suelo que arrojan resultados de hasta 1.4 ug/g (ppm) a los 6.000 metros, siendo los valores más altos en los primeros 100 metros de distancia de las fuentes de emisión.

Tabla 1. Concentración de plomo en muestras de suelo a diferentes distancias desde un horno de vidrioado. Fuente: Nicolás Espinosa

	Distancia (metros) desde el horno					
	10	50	100	1000	2000	6000
Concentración de plomo ppm( $\mu\text{g/g}$ )	29,21	172	81	55	19	1,4

El plomo se puede presentar en la naturaleza como parte de los sedimentos. En otras palabras, se puede encontrar en todos los suelos en cierto porcentaje, dependiendo del tipo de suelo. Cada tipo de suelo presenta diferentes valores de plomo, pero en promedio se pueden encontrar 35 mg/kg (ppm) (Quintero, Agudelo, Quintana, Cardona, & Osorio, 2010); lo que da a entender que los valores a los 10 metros, y mayores a 1000 metros de la Tabla 1 pueden ser los valores naturales de los suelos, analizados por Espinosa. Adicionalmente, al hablar de un área de influencia de 6000 metros, toda la parroquia se vería afectada por la actividad de un solo horno e incluso dicha afección llegaría a gran parte de la cabecera cantonal de Pujili; lo cual descarta el área de influencia presentada en el estudio de Espinosa.

Para la determinación del área de influencia de los hornos se realizó una encuesta a 67 socios de la Asociación de Alfareros de La Victoria, de las cuales 43 encuestas fueron tomadas en cuenta para los cálculos estadísticos, debido a que las restantes carecían de respuesta en la pregunta 5 sobre la percepción de ellos frente al área de influencia. Se obtuvo como resultado de los cálculos estadísticos una media de 142.09 metros desde las fuentes de emisión. Dicha área de influencia se utilizó para la investigación debido a la veracidad de los datos por parte de los alfareros, ya que las personas encuestadas tienen un promedio de edad de 47 años y pueden expresar su percepción con certeza (Ochoa P., 2017). Posterior a la determinación del área de influencia a utilizar en el estudio, se procedió a tomar los datos en campo, caracterizando a los hornos por el estado en el cual se encuentran (activos o inactivos), por el uso para fabricar teja (abierto) o artesanías (cerrado), y algunos casos que tenían los dos tipos de hornos en el mismo predio. La tabulación de los datos levantados en campo se puede apreciar en la Figura 12. En dicha figura se muestra la cantidad de hornos por cada tipo en los lugares donde se encontraron.

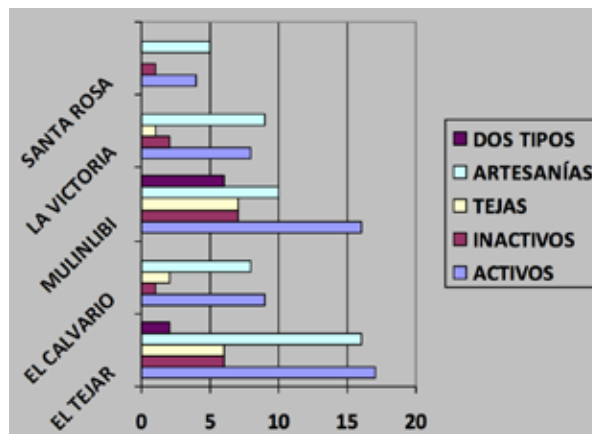


Figura 12. Número y tipo de hornos por el barrio donde se observaron

Gracias al levantamiento de datos y la tabulación de los mismos, se obtuvo el mapa correspondiente a las fuentes de emisión de plomo con su respectiva área de influencia (Figura 13).

La distribución de los hornos está dada especialmente en dos lugares que son un “corredor” desde la entrada principal a la parroquia (Mulinlivi) hasta la cabecera parroquial y otro “corredor” cercano a las vías y ríos de los barrios El Calvario y El Tejar con dirección hacia la cabecera parroquial. Adicionalmente se pueden apreciar varios puntos de emisión un poco alejados a dichos corredores. Estos puntos “aislados” se encuentran tanto en la cabecera parroquial, como en los barrios de Mulinlivi (más alejado de la vía principal) y Santa Rosa, donde la alfarería se la produce en mínimas cantidades.

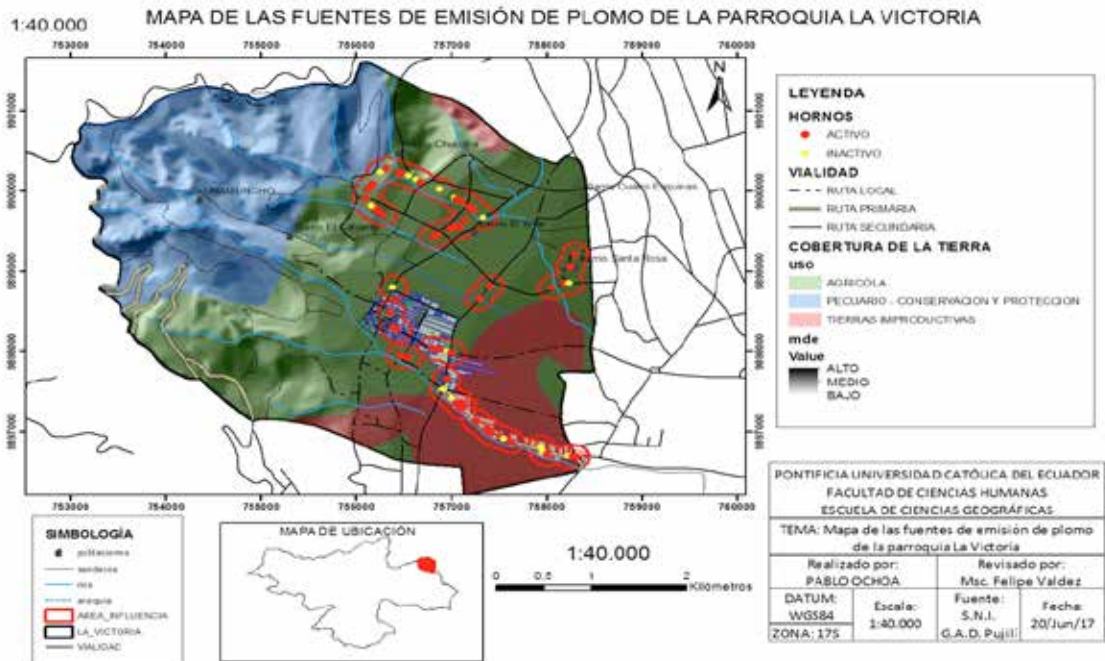


Figura 13. Mapa de las Fuentes de Emisión de Plomo de la parroquia La Victoria

Si bien es cierto que los corredores son de gran importancia, ya que es una línea homogénea de emisión de plomo, los puntos de emisión que se encuentran más alejados generan un área de influencia puntual que potencialmente afecta a más zonas donde se cree que la alfarería no tiene afección.

## 5.- Ubicación de viviendas y reservorios de agua

### Geografía de la salud

Es la ciencia que estudia la relación entre los sistemas de salud, las condiciones de salud de una población y el territorio en el cual se ubican. Esta rama de la Geografía se la relacionaba con la geografía de la población, pero actualmente se considera dentro de la Geografía Humana e incorpora aspectos poblacionales, sociales, culturales y ambientales para el análisis del territorio (Buzai, 2007). Para entender un poco más sobre este concepto, Ana Olivera (1993) dice que la Geografía de la Salud estudia los lugares en relación con la salud, recursos sanitarios, y no tanto la salud en función de los lugares (Olivera, 1993).

El geógrafo, como profesional que entiende el espacio geográfico principalmente en los conceptos de localización, distribución, asociación e interacción, es el profesional que más herramientas tiene para analizar los resultados que se obtengan de salud desde un punto de vista espacial (Buzai, 2007). Al contar con herramientas como los SIG, existe la capacidad de analizar el territorio dando a los usuarios de salud información confiable y precisa sobre temas de salud.

Existe un reconocimiento tecno-político de que los determinantes sociales de la salud se relacionan directamente con los territorios donde se nace y se vive (MINSAL, 2010); este vínculo es muy significativo, y marca que el estado de salud que las personas tienen es el resultado de la accesibilidad que ellas hayan tenido a alimentarse, crecer y desarrollarse dentro de su territorio



tomando en cuenta las relaciones sociales, culturales, económicas y ambientales que los rodea (MINSAI, 2009). Podemos afirmar que la salud tiene una estrecha relación con la calidad y estilos de vida y el ambiente, con una gran influencia de los lugares donde las personas viven, realizan sus actividades y se alimentan; dando a entender que los factores de riesgo en morbi-mortalidad se correlacionan con las unidades espaciales (provincia, cantón, parroquia, barrio, etc.), especialmente cuando estas unidades espaciales tienen gran exposición a un factor de riesgo (Díaz, 2015)

## METODOLOGÍA

- Personas con Discapacidad

Durante el levantamiento GPS de los puntos de emisión y de la infraestructura hídrica se pudieron observar personas que tenían algún tipo de discapacidad (especialmente mental), de las cuales se levantó el punto GPS. Asimismo se observaron casas con el sticker de la misión Manuela Espejo, de las cuales también se levantaron los puntos GPS. Con los datos levantados se realizó el mapa detallado en la Figura 14. Cabe recalcar que pueden existir más personas con discapacidad aparte de las que se pudo observar y registrar en este estudio, debido a que no se preguntó directamente a los pobladores sobre el tema ya que para ellos éste es un tema delicado, y muchos de ellos reaccionaron de mala manera cuando se realizaron las encuestas y el levantamiento GPS.








Figura 14. Mapa de las personas con discapacidad de la parroquia La Victoria

La mayoría de observaciones, de personas con discapacidad y viviendas con sticker de la misión Manuela Espejo, se encuentran en los barrios de El Calvario y El Tejar. Como se puede observar en el MAPA 5, las observaciones de personas con discapacidad se encuentran aglomeradas en lugares puntuales, y a su vez están cercanos a los hornos de plomo.

- Infraestructura Hídrica

Los datos obtenidos en el levantamiento de campo se pueden apreciar en la Tabla 2, en la cual se añadieron fotos de los reservorios para poder evidenciar de mejor manera el estado de los mismos.

Tabla 2. Caracterización del levantamiento de la Infraestructura Hídrica

N°	Pertenencia	Descripción	Uso	Imágenes
1	Gad pujili	Pozo de bombeo de agua	Consumo humano	
2	Gad victoria la	Reservorio de vertiente	Consumo humano y regadío	
3	Gad victoria la	Reservorio de vertiente	Consumo humano y regadío	
4	Gad pujili	Tanque de tratamiento de agua	Consumo humano	
5	Gad victoria la	Reservorio de vertiente	Consumo humano y regadío	

Con los datos obtenidos y presentados en la Tabla 2, se realizó el mapa correspondiente a la infraestructura hídrica de la parroquia La Victoria (Figura N° 15)

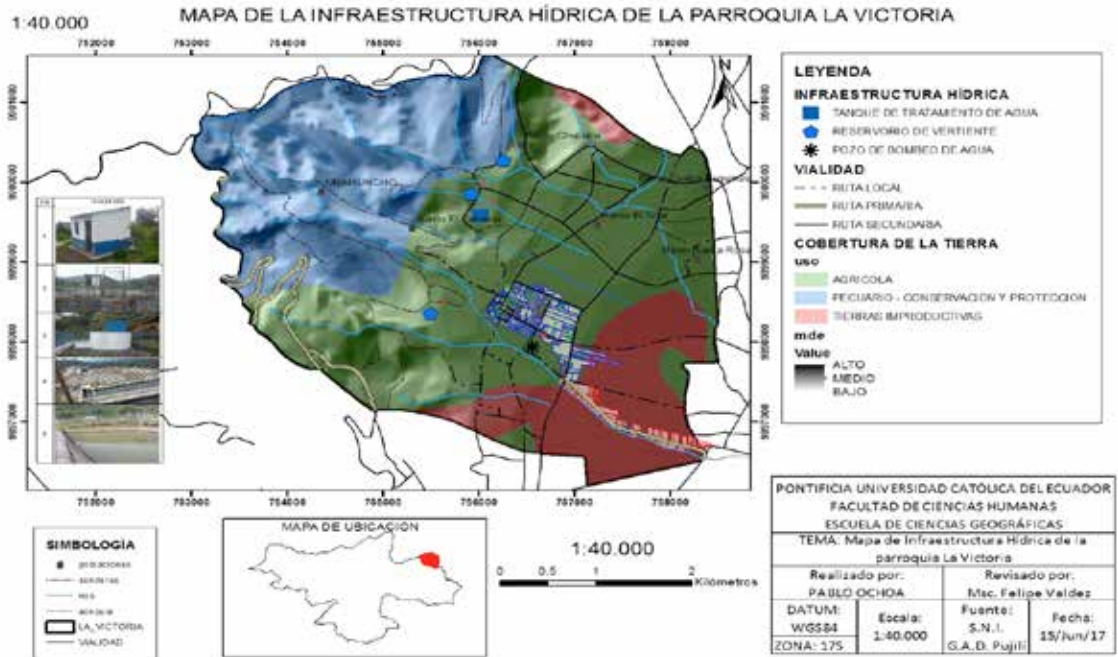


Figura 15. Mapa de la Infraestructura Hídrica de la parroquia La Victoria

## 6.- Relación Espacial entre la Actividad Alfarera y la presencia de Personas con Discapacidad

La relación espacial que tienen las variables es muy significativa. A continuación, en la Figura 16, se muestra el mapa resultante de la interposición de las variables del estudio; asimismo se muestran varios resultados que se pueden inferir de la culminación de todo el estudio.



Figura 16. Mapa de la Relación Espacial entre las Personas con Discapacidad y los Puntos de Emisión de Plomo de la parroquia La Victoria

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

- De acuerdo con el análisis de proximidad (Tabla 3), en el cual se utilizó la herramienta NEAR de ArcGIS, entre las personas con discapacidad (FID) y los puntos de emisión (NEAR\_FID) se aprecia la distancia en metros que existe desde las observaciones de las personas con discapacidad al punto de emisión más cercano.

Tabla 3. Proximidad entre las Personas con Discapacidad y Puntos de Emisión

Fid_	X	Y	Sector	Near_fid	Near_dist	En el área de influencia
1	756291	9899699	El calvario	0	2,065482	Si
2	756180	9899783	El calvario	3	7,014576	Si
3	756101	9899898	El calvario	5	4,036512	Si
4	756143	9900018	El calvario	6	4,325496	Si
5	756179	9900085	El calvario	8	5,254631	Si
6	756258	9900231	El tejar	9	3,034576	Si
7	756321	9900275	El tejar	10	2,085648	Si
8	756475	9900209	El tejar	12	2,149871	Si
9	756593	9900159	El tejar	14	42,059482	Si
10	756845	9900035	El tejar	16	38,078866	Si
11	757079	9899887	El tejar	18	7,28011	Si
12	757221	9899772	El tejar	21	2,12563	Si
13	757149	9899634	El tejar	23	4,047589	Si
14	757040	9899545	El tejar	25	0	Si
15	756991	9899520	El tejar	26	0	Si
16	756860	9899445	El tejar	29	3,123687	Si
17	756601	9899056	La victoria	33	129,952681	Si
18	756488	9898793	Centro del adulto mayor	32	178,155489	No
19	756628	9898687	La victoria	36	138,869009	Si
20	756747	9898616	Centro de discapacidad	35	67,188234	Si
21	758304	9897052	Mulinlivi	56	51,400313	Si
22	756823	9898365	La victoria	68	22,895296	Si
23	757058	9897953	Mulinlivi	41	46,536591	Si
24	757229	9897915	Mulinlivi	41	221,707928	No
25	757124	9898405	Santa rosa	65	304,105245	No
26	757252	9899059	El tejar	64	295,133868	No
27	757208	9899519	El tejar	24	118,067777	Si
28	756575	9899873	El tejar	15	257,619875	No
29	755925	9898720	La victoria	33	474,283245	No
30	756091	9898401	La victoria	32	290,778440	No
31	756269	9997733	San José	10	260,013872	No

- Según las fotografías tomadas de los pozos de distribución de agua de consumo para la parroquia de La Victoria, el agua que se almacena en dichos pozos es muy turbia y no apta para el consumo; adicionalmente, ciertos pozos no tienen tapas que cubran el agua que se distribuye a la población, lo que facilita su contaminación por plomo.

- El análisis de proximidad entre los reservorios de agua y los puntos de emisión (Tabla 4) da como resultado que dos reservorios se encuentran a una distancia menor a 142 metros que



es el área de influencia, y que éstos reservorios son los que distribuyen agua hacia los lugares donde existe mayor frecuencia de personas con discapacidad. Los reservorios pertenecen a las observaciones iniciales 0 y 1 (FID) cuyos puntos de emisión más cercanos son el 68 y 9 (NEAR\_DIST) respectivamente.

Tabla 4. Proximidad entre Reservorios de Agua y Puntos de Emisión

Fid	Pertenencia	Descripcion	Uso	Horno (near_fid)	Near_dist	Dentro del area de influencia
0	Gad pujili	Pozo de bombeo de agua	Consumo humano	68	25,488093	Si
1	Gad la victoria	Reservorio de vertiente	Consumo humano y regadio	9	41,231056	Si
2	Gad la victoria	Reservorio de vertiente	Consumo humano y regadio	5	180,767807	No
3	Gad pujili	Tanque de tratamiento de agua	Consumo humano	2	259,624729	No
4	Gad la victoria	Reservorio de vertiente	Consumo humano y regadio	32	878,16727	No

- La temática de enfermedades generadas por plomo es muy controversial y delicada para la población de la parroquia La Victoria, dificultando el levantamiento de datos, lo que hace de este estudio empírico lo más apegado a la realidad posible para que exista una base para posteriores estudios.

- La población está muy aferrada a su tradicional forma de realizar cerámica, pese a que ellos no quieren afirmarlo en la respuesta de las encuestas. Ésto se puede constatar por el número de hornos que se considera activos y que aún generan cerámicas para la venta.

- Casi todas las personas con algún tipo de discapacidad se encuentran dentro del área de influencia de los hornos, siendo el grado de correspondencia espacial de 74,19%; el grado de correspondencia espacial se obtuvo del cálculo del porcentaje de observaciones que se encuentran dentro del área de influencia, resultando que del total de 31 observaciones solamente 8 no se encuentran dentro del área de influencia, dando como resultado 74.19% para las 23 observaciones y 25.81% para las 8 observaciones fuera del área de influencia.

- Se realizaron cálculos estadísticos para corroborar la correlación de las variables y comparar con la respuesta del grado de correspondencia espacial presentado anteriormente. Los cálculos se realizaron en Excel y en SPSS para verificar de mejor manera la correlación entre variables; obteniendo así:

- o Excel

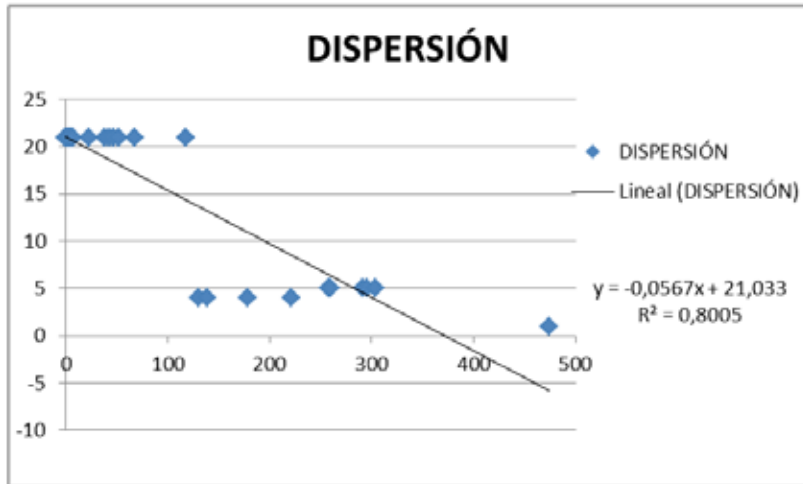


Figura 17. Correlación entre las variables en Excel

Para obtener el gráfico se utilizaron las distancias a las que se encuentran las personas con discapacidades del horno más cercano y se las ordenó en rangos (número de personas por rango) para asignarle el valor X y Y en la dispersión. Una vez realizado el gráfico, se calculó la correspondencia (R<sup>2</sup>) dando un valor de 0,8005.

Rangos	Nº personas
0-118,57	21
118,58-237,14	4
237,15-355,71	5
355,72-474,28	1

Asimismo, se presenta la ecuación de la recta cuya fórmula es  $Y = mX + b$ , donde  $m = -0,0567$  y  $b = 21,033$ .

o SPSS

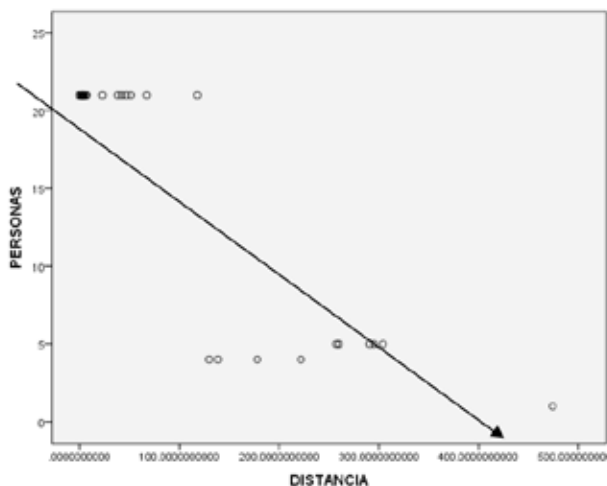


Figura 18. Correlación entre las variables en SPSS

Al igual que el gráfico en Excel, se utilizaron las mismas variables. Por tal motivo se observa que se parecen gráficamente; en cuanto a cálculos estadísticos, el valor de correspondencia (R<sup>2</sup>) es de 0,801.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.895 <sup>a</sup>	.801	.794	3.639

## Resultado

Al comparar los resultados de los dos programas se observa que los valores no varían debido a que se aprecia una relación significativa entre variables, semejantes a 0,80 acercándose a la unidad; en conclusión, el grado de correspondencia entre variables es significativo.

- Existe una relación espacial muy significativa entre las variables, lo cual alerta sobre el gran riesgo que tienen las personas que no presentan ninguna afección al momento del levantamiento de la información. Y teniendo en cuenta que este estudio es realizado con un corte transversal al 2017, si se realizaran estudios de la misma temática en años venideros, se podría encontrar una variación (sea positiva o negativa) de la variable poblacional.

- Si bien es cierto que mantener la cultura viva es de gran importancia tanto para el país como para el mundo, también es necesario cuidar que dicha cultura no sea dañina para la población; como es el caso de la parroquia La Victoria (donde su afán de aferrarse a sus métodos tradicionales y no permitir que existan cambios les genera dificultades), que su población tiene varias afecciones expresadas en discapacidades motoras y/o mentales y enfermedades respiratorias para la gran mayoría de la población.

## Recomendaciones

- El estudio se realizó tomando en cuenta la percepción de la población sobre la alfarería (especialmente en el área de influencia) y datos reales tomados en campo; entendiendo que estos escenarios no son completamente compatibles y que el área de influencia de los puntos de emisión de plomo puede variar considerando la dirección del viento y la producción, se recomienda hacer estudios de suelos para determinar la cantidad de plomo en sectores cercanos a los hornos, y determinar si el plomo encontrado es producto de la alfarería puede ser normal en el suelo, dependiendo la distancia a la cual se tome la muestra.

- El principal objetivo personal que motivó la realización de este estudio es fomentar la base para que otras personas puedan realizar investigaciones relacionadas al tema, y se puedan dar soluciones a la problemática. Para ello se recomienda realizar estudios epidemiológicos o análisis multitemporales que ayuden a entender la problemática y la evolución de la misma en los siguientes años.

- Se recomienda también la toma de muestras en los diferentes reservorios de agua de la parroquia para determinar todos los parámetros, especialmente plomo, estipulados por la ley para el consumo humano; así también, se recomienda analizar si se cumple con todos los estándares legales para los reservorios, ya que varios de ellos no poseen ni cubiertas que prevengan que el agua se contamine.

- Si bien es cierto que la temática del agua no es la variable más importante en la investigación, hay que considerarla para futuros estudios en la zona, debido a que es el elemento más importante de consumo para la población, además de que la parroquia no cuenta con la dotación de agua necesaria para toda la población.

## Bibliografía

- OMS. (21 de Marzo de 2017). Dia Mundial del Síndrome de Down. Obtenido de <http://www.un.org/es/events/downsyndromeday/background.shtml>
- Buzai, G. (2007). Métodos Cuantitativos en Geografía de la Salud. Buenos Aires.
- Claval, P. (2002). El Enfoque cultural y las Concepciones geográficas del espacio. Estudios, 21-39.
- Consultora R&V. (2015). Actualización Plan de Ordenamiento Parroquial, Parroquia La Victoria, Cantón Pujilí. Pujilí, Cotopaxí, Ecuador.
- Costales, A., & Peñaherrera, P. (2001). Etnografía e historia social de Pujilí en Provincia de Tacunga. Pujilí: Abya-Yala.
- Curto, S. (2008). De la Geografía Médica a la Geografía de la Salud. Centro Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, 15-67.
- Díaz, F., & Corey, G. (1999). Curso de Autoinstrucción en metodología de identificación y evaluación de riesgos para la salud en sitios contaminados. Recuperado el 2 de Agosto de 2017, de Evaluación del riesgo por la exposición a Plomo: <http://www.bvsde.paho.org/tutorial3/e/casos/caso2/plom.html>
- Díaz, M. F. (2015). La caja de herramientas del analista espacial en Epidemiología. En M. Miraglia, N. Caloni, & G. Buzai, Sistemas de Información Geográfica en la investigación científica actual (págs. 95-97). Buenos Aires: Los Polvorines.
- Espinosa, N. (1 de julio de 2009). Construcción y puesta en marcha de un horno de ladrillo para combustión de leña para vidriado de artesanías con plomo. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Fernández, F. (2005). Geografía Cultural. Tratado de Geografía Humana, 1-35.
- G.A.D. del cantón Pujilí. (2013). Parroquia La Victoria. Obtenido de <http://www.municipiopujili.gob.ec/pujili/index.php/turismo/la-victoria>
- G.A.D. del cantón Pujilí. (2013). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Pujilí, Cotopaxi, Ecuador.
- G.A.D. Pujilí. (2002). La magia de la cerámica. Pujilí, 39.
- G.A.D. Pujilí. (2012). Artesanías del cantón Pujilí. PUJILÍ: historia y tradición, 34 - 37.
- Goffman, E. (1973). La mise en scene de la vie quotidienne. Paris: les Editions de Minuit.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Recuperado el 20 de mayo de 2017, de <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>
- Jácome, C. (2009). Monografía del Cantón Pujilí. Quito: Abya-Yala.
- Jimenez, E. (12 de mayo de 2017). Morador de la parroquia La Victoria. (P. Ochoa, Entrevistador)
- MEDLINE. (2017). Síndrome de Down. Recuperado el 29 de Marzo de 2017, de [https://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-arte/sindrome\\_de\\_dow.historia\\_-\\_pintura\\_doc.pdf](https://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-arte/sindrome_de_dow.historia_-_pintura_doc.pdf)
- MedlinePlus. (19 de abril de 2016). Enfermedades neurológicas. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/neurologicdiseases.html>

- Ministerio de Salud Pública. (6 de junio de 2017). Base RDACAA La Victoria 2016 y 2017. Latacunga, Cotopaxi, Ecuador.
- MINSAL. (2009). Orientaciones metodológicas para el trabajo en las 92 comunas vulnerables. Componente “barreras de acceso”. Santiago de Chile, Chile: Ministerio de Salud.
- MINSAL. (2010). Objetivos nacionales de Salud, Chile 2010-2020. Santiago de Chile, Chile: Subsecretaría de Salud Pública.
- Ochoa, G. (2013). Dinámica Local de los problemas ambientales. Caso: Alfarería en la parroquia La Victoria, cantón Pujilí, Provincia de Cotopaxi. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Ochoa, P. (22 de mayo de 2017). Encuesta a los socios de la Asociación de Artesanos de La Victoria. La Victoria, Cotopaxi, Ecuador.
- Olivera, A. (1993). Geografía de la Salud. Madrid: Síntesis.
- Olmos, J. (2 de Agosto de 2017). Artesano miembro de la Unión de Artesanos de La Victoria (UNAVI). (P. Ochoa, Entrevistador)
- Quintero, L., Agudelo, E., Quintana, Y., Cardona, S., & Osorio, A. (2010). Determinación de indicadores para la calidad de agua, sedimentos y suelos, marinos y costeros en puertos colombianos. *Gestión y Ambiente*, 51-64.
- Ratzel, F. (1987). *Geographic Politique*. Paris: Fayard.
- Sauer, C. (1982). La Geografía Cultural. *El Pensamiento Geográfico*, 349-355.
- Toro, J. (15 de Febrero de 2017). Consejal del G.A.D. Pujilí. (P. Ochoa, Entrevistador)
- Universidad San Francisco de Quito. (23 de Julio de 2015). Científicos ayudan a una población intoxicada con Plomo. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=DkAB1eY6Vw8>



