



**UNIVERSIDAD TECNICA DE ORURO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA MEDICINA**



**ESTUDIO DE LOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE Y SU EFECTO EN EL
COEFICIENTE INTELECTUAL EN ESTUDIANTES DE 6° DE SECUNDARIA
DEL “COLEGIO JOSE FLORES BELLONI” DEL MUNICIPIO DE POOPO DE LA
CIUDAD DE ORURO DURANTE EL MES DE JULIO – AGOSTO DE LA
GESTION 2019**

AUTORES: Condori Rocha Fernando

Copa Laura Jhamil

Coria Cruz Xena Blanca

Cortez Choque Abdon

Cortez Rodríguez José Carlos

Cruz Cari Marcelo Javier

Cruz Medrano María Paola

Diaz Quiroz Dennis Ariel

Encinas Mallcu Oswaldo

Escalante Suñagua Juan Jhunion

TUTOR: Dr. Richard Chiara Miranda

GESTIÓN: 2019

ORURO-BOLIVIA

**ESTUDIO DE LOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE Y SU EFECTO EN EL
COEFICIENTE INTELECTUAL EN ESTUDIANTES DE 6° DE SECUNDARIA DEL
COLEGIO JOSE FLORES BELLONI DEL MUNICIPIO DE POOPO DE LA
CIUDAD DE ORURO DURANTE EL MES DE JULIO DE LA GESTION 2019**

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser sus hijas, son los mejores padres.

A nuestros hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

DEDICATORIA

Dedicamos este presente trabajo a Dios por habernos dado la vida, brindarnos salud y guiar nuestro camino, a nuestros padres, quienes fueron el pilar más importante, quienes nos brindaron su apoyo incondicional, a nosotros que con perseverancia esfuerzo y dedicación hemos podido concretar nuestros objetivos trazados.

RESUMEN BIOGRAFICO DEL INVESTIGADOR

ESCALANTE SUÑAGUA JUAN JHUNIOR

Dirección: C/ Quintana A entre arce y san Felipe

Teléfono(s): 65409626

E-mail: juan.jhunni@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

Curso la primaria en la Unidad Educativa Oruro Ottawa y secundaria en el Colegio de convenio Jesús de Nazaret, actualmente cursa el 4to año de la carrera de medicina en la facultad de ciencias de la salud dependiente de la Universidad Técnica de Oruro.

CONDORI ROCHA FERNANDO

Dirección: Av. España entre Madrid y Bullían # 1550

Teléfono(s): 52-63413 – 74150513

E-mail: fercoviruz@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

Curso la primaria en la Unidad Educativa Carmela Cerruto Nro1 y secundaria en el Colegio Nacional Simón Bolívar, actualmente cursa el 4to año de la carrera de medicina en la facultad de ciencias de la salud dependiente de la Universidad Técnica de Oruro.

CORTEZ CHOQUE ABDON

Dirección: Vicuña "B" # 720 entre Tarija y Psje. CICO

Teléfono(s): 52- 57224 – 79425167

E-mail: falcomperrito.acc@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

Curso la primaria en la Unidad Educativa Carlos Beltrán Morales y secundaria en el Colegio Antonio José de Sainz, actualmente cursa el 4to año de la carrera de medicina en la facultad de ciencias de la salud

CORIA CRUZ XENA BLANCA

Dirección: Barrio Kantuta, calle 7 esquina C N°18

Teléfono(s): 61827150

E-mail: blancacoria40@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

Curso la primaria en la Unidad Educativa Kantuta 2" y secundaria en el Liceo Pantaleón Dalence, actualmente cursa el 4to año de la carrera de medicina en la facultad de ciencias de la salud de la Universidad Técnica de Oruro.

ENCINAS MALLCU OSWALDO

Dirección: MURGUIA Y ALDANA # 272

Celular(s): 72452166

E-mail: manodedios176@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

Curso la primaria en la Unidad Educativa Jesús María Fe y Alegría y secundaria en el Colegio Nuestra Señora del Socavon2, actualmente cursa el 4to año de la carrera de medicina en la facultad de ciencias de la salud dependiente de la Universidad Técnica de Oruro

CRUZ MEDRANO MARIA PAOLA

Dirección: Calle Beni entre D y E

Teléfono(s): 52-39119 – 76159533

E-mail: paolacruzmedrano@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

Bachiller en humanidades

JOSE CARLOS CORTEZ RODRIGUEZ**Dirección: Humberto Plaza entre Psj. Sánchez N°22****Teléfono(s): 60417143****E-mail: josecarloscortez5@gmail.com****FORMACIÓN ACADÉMICA**

Curso la primaria en la Unidad Educativa Jorge Oblitas y secundaria en el Colegio Nacional Aniceto Arce, actualmente cursa el 4to año de la carrera de Medicina en la Facultad de Ciencias de la Salud dependiente de la Universidad Técnica de Oruro

CRUZ CARI MARCELO JAVIER**Dirección: Calle Guillermo lora y 31 de octubre****Teléfono(s): 52-63413 – 72456145****E-mail: javier-javi95@live.com****FORMACIÓN ACADÉMICA**

Bachiller en Humanidades

DENNIS ARIEL DIAZ QUIROZ**Dirección: Urb. San José Av. Panamericana****Sec. Iglesia N°9****Teléfono(s): 72329487****E-mail: Dennis.ariel.diaz.quiroz@gmail.com****FORMACIÓN ACADÉMICA**

Curso la primaria en la Unidad Educativa Juan Pablo y secundaria en el Colegio Nacional Simón Bolívar, actualmente cursa el 4to año de la

Carrera de Medicina en la Facultad de Ciencias de la Salud dependiente de la Universidad Técnica de Oruro.

COPA LAURA JHAMIL

Dirección: Velasco Galvarro entre Vicuña

y Calle B, N° 53

Teléfono(s): 67245291

E-mail: jhamil030697@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

Cursó la primaria en “U.E. Calazaya”- provincia Totorá, “U.E. Lagunillas”-provincia Sebastián Pagador, “U.E. Vichajlupé”- provincia Sebastián Pagador y “U.E. María Sánchez de Fernández”- provincia Ladislao Cabrera (departamento de Oruro); la secundaria en la “U.E. Pampa Aullagas” de la provincia Ladislao Cabrera del departamento de Oruro, y actualmente cursa el 4to año de la carrera de Medicina en la Facultad de Ciencias de la Salud, dependiente de la Universidad Técnica de Oruro

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| RESUMEN..... | 12 |
| ABSTRACT..... | 13 |
| 1. GENERALIDADES..... | 15 |
| 1.1 PROBLEMA | 15 |
| 1.1.1 Antecedentes | 15 |
| 1.1.1.1 Antecedentes generales:..... | 15 |
| 1.1.1.2 Antecedentes específicos..... | 15 |
| 1.1.1.3. Árbol de Problemas (AP)..... | 16 |
| 1.1.1.3. Árbol de Objetivos (AO)..... | 16 |
| 1.1.2. Descripción del problema de investigación | 17 |
| 1.1.3. Formulación del problema de investigación..... | 17 |
| 1.1.3.1. Precisión del problema de investigación..... | 17 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN..... | 18 |
| 1.3. ALCANCE..... | 18 |
| 1.3.1. Alcance temático..... | 18 |
| 1.3.2. Alcance espacial | 18 |
| 1.3.3. Alcance temporal | 18 |
| 1.4. OBJETIVOS..... | 18 |
| 1.4.1. Objetivo general..... | 18 |
| 1.4.1.1. Precisión del objetivo general..... | 19 |
| 1.4.2. Objetivo específico..... | 19 |
| 1.4.3. Hipótesis..... | 19 |
| 1.4.3.1. Hipótesis nula..... | 19 |
| 1.4.3.2. Hipótesis alternativa | 20 |
| 1.5. DISEÑO METODOLÓGICO..... | 20 |
| 1.5.1. Tipo de investigación..... | 20 |
| 1.5.2. Población..... | 20 |
| 1.5.3. Diseño muestral | 20 |
| 1.5.4. Muestra | 21 |
| 1.5.5. Descripción del trabajo de campo | 21 |
| 1.5.3. Técnica, instrumentos recolección de datos..... | 22 |
| 1.5.7. Fuentes de información | 22 |

| | |
|---|----|
| | 10 |
| 1.5.7.1. Matriz metodológica | 23 |
| 1.5.8 Técnica de análisis de datos | 23 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 25 |
| 2.1. MARCO CONCEPTUAL | 37 |
| 2.2. Estado del arte | 38 |
| 2.3. Descripción de herramientas del estudio | 40 |
| 3. MARCO PRÁCTICO | 42 |
| 3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRABAJO DE CAMPO | 42 |
| 3.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO DE CAMPO..... | 42 |
| 3.2.1. Objetivo general del trabajo de campo | 42 |
| 3.2.2. Objetivos específicos del trabajo de campo | 42 |
| 3.3 PROCEDIMIENTOS DEL TRABAJO DE CAMPO..... | 43 |
| 3.4 RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO | 43 |
| 3.4.1 Resultados del objetivo general | 43 |
| 3.4.2. Resultados de los objetivos específicos | 43 |
| 3.5 ANALISIS ESTADISTICOS DE DATOS | 44 |
| 3.5.1 Descripción de los datos | 44 |
| 3.5.2 Base estadística inferencia | 57 |
| 3.6 CONCLUSION DE TRABAJO DE CAMPO | 61 |
| 4. MARCO PROPOSITIVO..... | 63 |
| 4.1. RESUMEN EJECUTIVO..... | 63 |
| 4.2. MODELO DE INTERVENCION UTILIZADO..... | 63 |
| 4.2.1. Componentes del modelo | 64 |
| 4.2.2. Enfoque de marco lógico del modelo | 64 |
| 4.2.2.1. Análisis de involucrados | 64 |
| 4.2.2.2. Árbol de problemas (AP) | 65 |
| 4.2.2.3. Árbol de objetivos (AO) | 65 |
| 4.2.2.4. Análisis de alternativas (AA)..... | 66 |
| ESCALA DE IKER | 66 |
| 4.2.2.5. Matriz de marco lógico (mml)..... | 67 |
| 4.2.2.5.2. Tabla de rastreo de indicadores..... | 68 |
| 4.2.2.6. Presupuesto y cronograma de actividades | 68 |
| Cronograma de actividades (por etapas)..... | 69 |

| | |
|---|----|
| | 11 |
| 4.2.3. Tamaño del proyecto | 69 |
| 4.2.4. Localización del proyecto | 70 |
| 4.2.5. Activos fijos requeridos del proyecto..... | 71 |
| 4.2.6. Organigrama del proyecto | 71 |
| 4.2.7. Análisis costo impacto del proyecto | 72 |
| FINANCIAMIENTO..... | 72 |
| CONCLUSIONES | 73 |
| RECOMENDACIONES | 74 |
| BIBLIOGRAFIA | 74 |
| ANEXOS | 75 |

RESUMEN.

El presente proyecto de investigación se enfocó en evaluar los niveles de plomo en sangre y su efecto en el coeficiente intelectual en adolescentes en el mes de julio-agosto de 2019.

¿Cómo el aumento de los niveles de plomo en sangre afecta al coeficiente intelectual en estudiantes del nivel secundario del COLEGIO JOSE FLORES BELLONI del municipio de POOPÓ de la ciudad de Oruro en los meses de julio-agosto del 2019?

Los estudiantes son vulnerables a los efectos tóxicos del plomo, puede tener consecuencias graves y permanentes en la salud, afectando en particular al desarrollo del cerebro y del sistema nervioso.

El plomo es un metal tóxico presente de forma natural en la corteza terrestre. Su uso generalizado ha dado lugar en muchas partes del mundo a una importante contaminación del medio ambiente.

Entre las principales fuentes de contaminación ambiental destacan la explotación minera, la metalurgia, las actividades de fabricación y reciclaje.

El objetivo general del presente trabajo es Analizar la correlación del coeficiente intelectual y los niveles de plomo en sangre en estudiantes de sexto de secundaria del colegio “José Flores Belloni” del municipio de Poopó del departamento de Oruro julio -agosto del 2019.

Este tipo de investigación es **Analítico correlacional Transversal**.

Una vez realizado el trabajo e implementado los test, y realizado las pruebas laboratoriales, en el cual los estudiantes fueron preparados para realizar la prueba de los niveles de plomo en sangre juntamente con el apoyo del laboratorio de análisis clínico ESTELA y se comparó el nivel intelectual en aquellos estudiantes con alto nivel de plomo, se llegó a la conclusión de que no existe correlación entre el nivel de coeficiente intelectual y los niveles de plomo en sangre en estudiantes del nivel secundario del COLEGIO JOSE FLORES BELLONI del municipio de POOPÓ de la ciudad de Oruro

Palabras clave: coeficiente intelectual, contaminación ambiental, efecto intelectual de niveles de plomo en sangre.

ABSTRACT.

This research project focused on assessing blood lead levels and their effect on the IQ in adolescents in the month of July-August 2019.

How does the increase in blood lead levels affect the IQ in students of the secondary level of the JOSE FLORES BELLONI SCHOOL of the municipality of POOPÓ of the city of Oruro in the months of July-August 2019?

Students are vulnerable to the toxic effects of lead, it can have serious and permanent health consequences, particularly affecting the development of the brain and nervous system.

Lead is a toxic metal naturally present in the earth's crust. Its widespread use has led to significant environmental pollution in many parts of the world.

Among the main sources of environmental pollution include mining, metallurgy, manufacturing and recycling activities.

The general objective of this work is to analyze the correlation of the IQ and blood lead levels in sixth-grade students of the "José Flores Belloni" school in the municipality of Poopó in the department of Oruro July-August 2019.

This type of research is Transversal Correlational Analytics.

Once the work was done and the tests were implemented, and the laboratory tests were carried out, in which the students were prepared to perform the blood lead levels test together with the support of the ESTELA clinical analysis laboratory and the intellectual level was compared in those students with a high level of lead, it was concluded that there is no correlation between the level of IQ and blood lead levels in students of the secondary level of the JOSE FLORES BELLONI SCHOOL of the municipality of POOPÓ of the city of Oruro

Keywords: IQ, environmental pollution, intellectual effect of blood lead levels.

CAPITULO I

GENERALIDADES

1. GENERALIDADES

1.1 PROBLEMA

¿Cómo el aumento de los niveles de plomo en sangre afecta al coeficiente intelectual en los estudiantes de nivel secundario del colegio “JOSE FLORES BELLONI” del municipio de Poopó del departamento de Oruro en los meses de julio-agosto de la gestión 2019?

1.1.1 Antecedentes

1.1.1.1 Antecedentes generales:

El plomo es un metal tóxico presente de forma natural en la corteza terrestre. Su uso generalizado ha dado lugar en muchas partes del mundo a una importante contaminación del medio ambiente.

Entre las principales fuentes de contaminación ambiental destacan la explotación minera, la metalurgia, las actividades de fabricación y reciclaje.

Más de $\frac{3}{4}$ partes de consumo mundial de plomo corresponden a la fabricación de baterías de plomo-ácido para vehículos de motor.

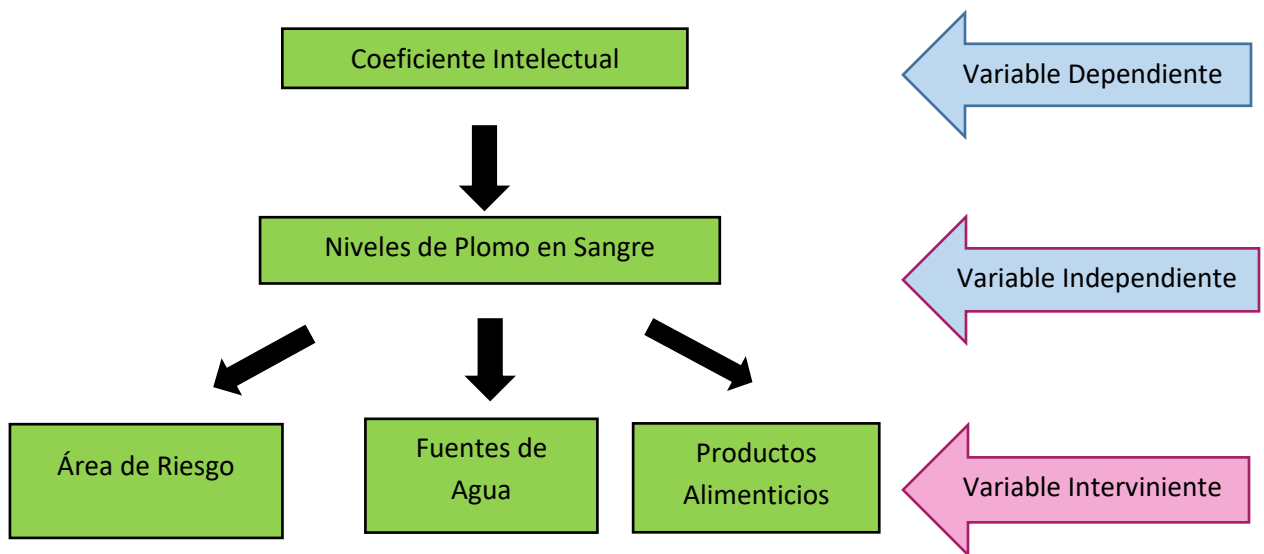
Sin embargo, este metal también se utiliza para pigmentos, pinturas, material de soldadura, vidrieras, vajillas de cristal, municiones, esmaltes cerámicos, artículos de joyería, juguetes, productos cosméticos y medicamentos tradicionales. También puede contener plomo el agua potable canalizada a través de tuberías de plomo o con soldadura a base de este metal.

1.1.1.2 Antecedentes específicos

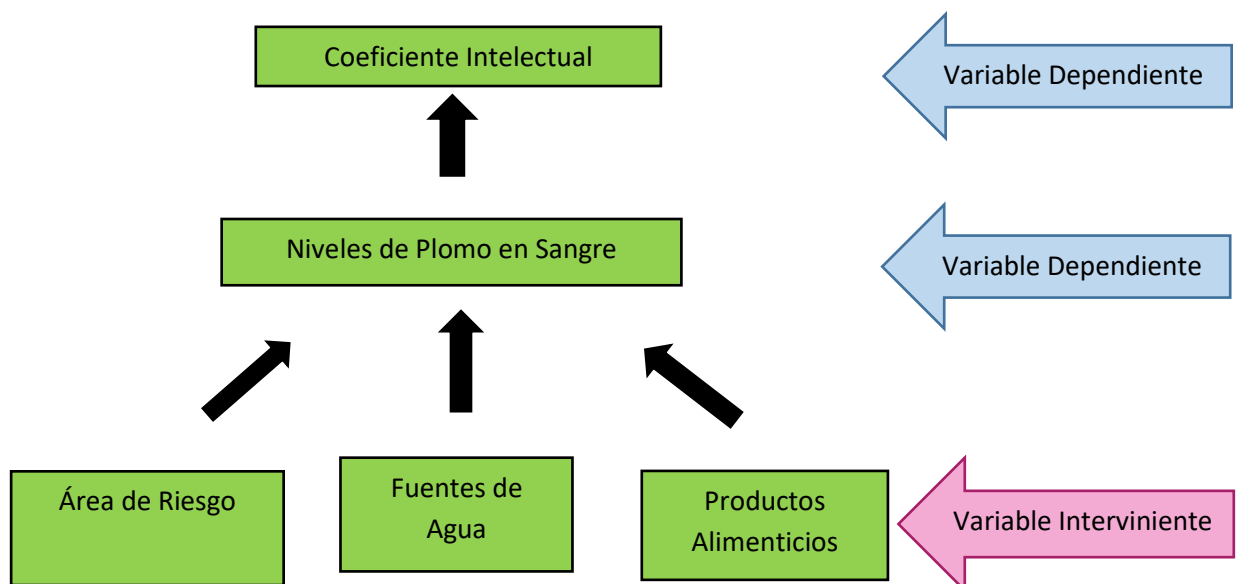
Los niños de corta edad son vulnerables a los efectos tóxicos del plomo, puede tener consecuencias graves y permanentes en la salud, afectando en

particular al desarrollo del cerebro y del sistema nervioso. El plomo también causa daños duraderos en los adultos ejemplo aumenta el riesgo de hipertensión arterial y lesiones renales. En las embarazadas la exposición a concentraciones elevadas de plomo puede ser causa de aborto natural, muerte fetal, parto prematuro y bajo peso al nacer y provocar malformaciones leves en el feto.

1.1.1.3. Árbol de Problemas (AP).



1.1.1.3. Árbol de Objetivos (AO).



1.1.2. Descripción del problema de investigación

Muchos estudios determinan que el efecto de la toxicidad del plomo en sangre es un problema de interés mundial y en este caso en una zona minera de la provincia Poopó ya que puede afectar los niveles intelectuales de los estudiantes que viven alrededor.

Con el fin de analizar y evaluar la magnitud de la afección del coeficiente intelectual por los niveles de contaminación ambiental por plomo en el municipio de Poopó del departamento de Oruro, nos planteamos la siguiente pregunta:

1.1.3. Formulación del problema de investigación.

Como el aumento de los niveles de plomo en sangre afecta al coeficiente intelectual y el rendimiento académico en los estudiantes de nivel secundaria del colegio José Flores Bellini del municipio de Poopó del departamento de Oruro en los meses de julio – agosto del 2019

1.1.3.1. Precisión del problema de investigación.

| | |
|------------------------|--|
| Variable dependiente | Coeficiente intelectual |
| Variable independiente | Nivel de plomo en sangre |
| Objeto de estudio | Estudiantes de sexto grado de secundaria |
| Delimitación espacial | Oruro-Bolivia, colegio "POOPO" |
| Delimitación temporal | Julio-Agosto gestión 2019 |

1.2. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto de investigación se enfocó en describir y evaluar el efecto de los niveles de plomo en sangre en el coeficiente intelectual de los Estudiantes de 6° de secundaria del colegio José Flores Belloni del municipio de Poopó del departamento de Oruro en los meses de julio – agosto del 2019

1.3. ALCANCE

El presente trabajo de investigación tiene como alcance 30 estudiantes del colegio José Flores Belloni del municipio de Poopó del departamento de Oruro.

1.3.1. Alcance temático

El estudio se realizó con los estudiantes del colegio José Flores Belloni donde se evaluó el riesgo del déficit del coeficiente intelectual debido a la contaminación de plomo en sangre.

1.3.2. Alcance espacial

La delimitación física y geográfica abordo lugares con riesgo de contaminación ambiental con plomo en el municipio de Poopó del colegio José Flores Belloni del departamento de Oruro.

1.3.3. Alcance temporal

El proyecto comenzó el 20 de junio ya entregado el protocolo y terminara el 2 de agosto del 2019

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general.

- Analizar la correlación del coeficiente intelectual y los niveles de plomo en sangre en estudiantes de sexto de secundaria del colegio “José Flores Belloni” del municipio de Poopó del departamento de Oruro julio -agosto del 2019.

1.4.1.1. Precisión del objetivo general.

| | |
|------------------------|--|
| Variable dependiente | Coeficiente intelectual |
| Variable independiente | Aumento de plomo en sangre |
| Objeto de estudio | Estudiantes de sexto grado de secundaria |
| Delimitación espacial | Oruro-Bolivia , colegio “ |
| Delimitación temporal | Julio - Agosto gestión 2019 |

1.4.2. Objetivo específico

- Determinar en coeficiente intelectual en estudiantes en estudiantes de sexto de secundaria del colegio “José Flores Belloni” del municipio de Poopó del departamento de Oruro

Medir y analizar los niveles de plomo en sangre en los estudiantes de sexto de secundaria del colegio “José Flores Belloni” del municipio de Poopó del departamento de Oruro durante los meses julio – agosto del 2019

1.4.3. Hipótesis

1.4.3.1. Hipótesis nula

- los niveles elevados de plomo no afectan el coeficiente intelectual en estudiantes de sexto de secundaria del colegio Jose Flores Belloni del municipio de Poopo del departamento de Oruro.

1.4.3.2. Hipótesis alternativa

Los niveles elevados de plomo afectan el coeficiente intelectual en estudiantes de sexto de secundaria del colegio colegio “José Flores Belloni” del municipio de Poopó del departamento de Oruro.

1.5. DISEÑO METODOLÓGICO

1.5.1. Tipo de investigación.

- **Analítico:** porque se evaluará en qué lugar se presenta mayor riesgo de déficit del coeficiente intelectual debido a la contaminación de plomo ambiental.

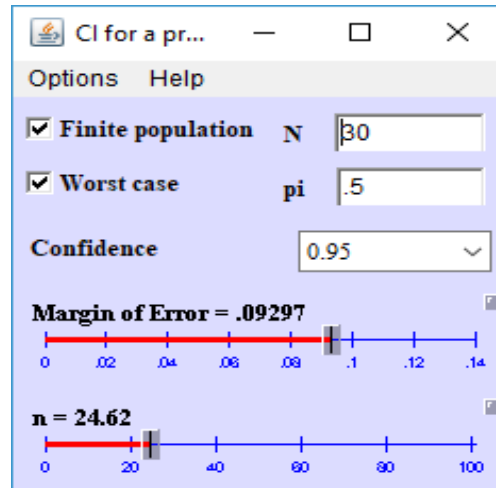
- **Transversal:** porque se realizará una toma de muestra de sangre en estudiantes con riesgo de contaminación por plomo ambiental.

1.5.2. Población

La población tomada para realizar este estudio serán 30 estudiantes de secundaria de la unidad educativa “José Flores Belloni” del municipio de Poopó del departamento de Oruro.

1.5.3. Diseño muestral

El total de participantes es de 30 estudiantes aproximadamente Piface Aplicación Selector determinaremos la muestra con intervalo de confianza que será de 0.95, el nivel de significación de 0.05 y el margen de error máximo de 0,05 para calcular una muestra de 24,62 jóvenes.



1.5.4. Muestra

En el estudio de los niveles de plomo en sangre en estudiantes del Colegio José Flores Belloni se realizó un estudio:

Analítico:

- Porque evaluamos la correlación entre el coeficiente intelectual y el nivel de plomo en sangre debido a la contaminación con plomo

Transversal

- Los datos de cada sujeto representan un momento en tiempo

Observacional prospectivo:

- Realizamos la toma de muestras de sangre para posteriormente medir el nivel de plomo.
- Realizamos encuestas a cada estudiante

1.5.5. Descripción del trabajo de campo

El trabajo “Análisis de plomo en sangre”, se realizó en el municipio de Poopó en el colegio “José Flores Belloni” durante un mes (de Julio hasta Agosto de 2019) en los que se llevaron a cabo diversas acciones con el objetivo de identificar LOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE Y SU EFECTO EN EL COEFICIENTE

INTELLECTUAL EN ESTUDIANTES DE 6° DE SECUNDARIA DEL COLEGIO JOSÉ FLORES BELLONI

1.5.3. Técnica, instrumentos recolección de datos

- ✓ Recopilación de datos
- ✓ Ficha de observación
- ✓ Encuesta (test de coeficiente intelectual)

1.5.7. Fuentes de información

En el presente trabajo se tuvieron dos fuentes de información distintas la directa y la indirecta.

La información directa se obtuvo de la Dr. Geovana Rivero Nogales “Gerente de Laboratorio Estela S.R.L.” con un análisis laboratorial de plomo en sangre y mediante un Test de Inteligencia del Dr. Richard Chiara.

De forma indirecta obtuvimos la información mediante recopilación de datos del Plan Director Cuenca Poopó e internet.

| GRUPO | PROBLEMA PERSIVIDO | RECURSOS | TIPO DE INFORMACIÓN | INSTRUMENTO | CANTIDAD |
|--|---|-------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Estudiantes con riesgo de contaminación. | Riesgo de déficit del coeficiente intelectual debido a la contaminación | Propios (humanos) | Primaria | Test de rendimiento intelectual | 30 |

| | | | | | |
|--|---|--------------------|------------|--|----|
| | ambiental de plomo. | | | | |
| Laboratorio de Análisis clínico "Estela" | Niveles de plomo en sangre. | Aporte (económico) | Primaria | Análisis laboratorial de plomo en sangre | 10 |
| Programa "Cuenca Poopó" | Contaminación ambiental de plomo | Aporte (logístico) | Secundaria | Mapa geográfico de contaminación ambiental | 1 |
| Escuela "José Flores Belloni" | Bajo rendimiento intelectual de los estudiantes | Aporte (logístico) | secundaria | Calificaciones | 1 |

1.5.7.1. Matriz metodológica

1.5.8 Técnica de análisis de datos

Recopilación de datos de los estudiantes (Encuesta y Test de Inteligencia)

Análisis de plomo en sangre (Laboratorio Estela S.R.L)

Recopilación de datos del lugar (Plan Director Cuenca Poopó y la Internet)

CAPITULO II

Marco teórico

2. MARCO TEÓRICO

Plomo

El plomo es un material natural que se encuentra en la corteza de la tierra y que fue descubierto en 1899.

La revolución industrial provocó una intoxicación epidémica por metales y obligó a científicos y médicos de esa época a estudiar los síntomas específicos y las alteraciones orgánicas relacionadas con la intoxicación crónica por plomo. Han existido varias hipótesis para explicar el mecanismo de toxicidad del plomo, pero no se ha definido hasta el momento un mecanismo único. La liberación de plomo en el medio ambiente ha disminuido en los últimos años en los países desarrollados por la prohibición de la adición de plomo a la gasolina.

Las características clínicas y químicas del plomo reflejan la inhibición de la enzima porfobilinógeno sintasa por el plomo, que puede reaccionar con los grupos sulfhidrilos de la enzima o desplazar el zinc.

Esta revisión refleja los efectos adversos que puede causar a la salud este metal, que está presente en algunas actividades ocupacionales y en el ambiente en general, y tiene el objetivo de actualizar los conocimientos sobre el tema.

El plomo ingresa al cuerpo a través de la absorción intestinal por ingestión, a los pulmones por inhalación y por la piel. Una vez en el organismo es transportado por el torrente sanguíneo a todos los órganos y tejidos y, una vez absorbido, puede acumularse en los huesos, los dientes, el hígado, los pulmones, los riñones, el cerebro y el bazo; así mismo es capaz de atravesar la barrera hematoencefálica y la placenta. El plomo es absorbido más fácilmente en ayunas que cuando se ingiere con alimentos.

Otros autores plantean que los vapores y los humos del plomo llegan al pulmón por absorción en un 50%. La sangre distribuye por todo el organismo este metal, que puede lesionar órganos blandos como el sistema nervioso central y periférico, pero el daño más temprano y ostensible lo causa en la sangre al interferir en la síntesis de alobulina en el hematíe y bloquear la fijación del hierro; el resultado final es la anemia. Se conoce como saturnismo al envenenamiento que produce en la sangre

el plomo, que bloquea la síntesis de hemoglobina y altera el transporte de oxígeno a la sangre y hacia los demás órganos del cuerpo.

El aumento de la exposición al plomo se ha asociado con un gran número de enfermedades tanto en niños como en adultos.

Con relación a la exposición infantil Rogelio Flores plantea que los niños son más susceptibles porque, en relación con su masa, inhalan más aire e ingieren mayor cantidad de suelo que los adultos y por la interacción mano boca, tan común durante la infancia, que facilita la ingesta de polvo; además, es necesario considerar que la absorción gastrointestinal del plomo en los infantes es hasta cinco veces superior que en el adulto.

La preocupación con respecto al plomo se centra especialmente en los niños pues son más vulnerables a los efectos adversos del metal durante el crecimiento y el desarrollo del sistema nervioso, en ellos se presenta mayor absorción por las vías respiratorias y la oral, sobre todo por esta última si padece desnutrición, deficiencia de calcio, de hierro, de fósforo, de zinc y de vitamina D e infecciones gastrointestinales. Las manifestaciones clínicas son imperceptibles e incluyen períodos de estreñimiento y diarreas con cólicos abdominales y cefaleas continuas (o ambos), cambios en el comportamiento y bajo rendimiento escolar, la intoxicación es crónica y se agudiza luego de los síntomas mencionados, pueden aparecer manifestaciones de encefalopatía plúmbica, estupor, convulsiones y depresión respiratoria. Además, se han demostrado efectos auditivos, cardiovasculares, nefrológicos y hematológicos en niños expuestos al plomo.

En un trabajo relacionado con los efectos del plomo sobre el aprendizaje en educandos del Municipio Centro Habana la Licenciada Alina Mezquía hace referencia a la vulnerabilidad del sistema nervioso en los niños expuestos a sustancias químicas como el plomo y establece una causalidad entre la exposición y el desarrollo de discapacidades físicas, cognitivas, sensoriales y de la palabra en particular.

En cuanto al entorno laboral, como resultado de diversos procesos industriales, los trabajadores se ven expuestos a diferentes compuestos que contienen metales tóxicos como el plomo que ocasionan altos riesgos de enfermedades ocupacionales

e impacto en el ecosistema. Ramos, en un estudio en Perú, descubrió que la acumulación de plomo en el organismo hace que la exposición a dosis bajas a largo plazo en el medio laboral de lugar a toxicidad crónica.

La intoxicación aguda por plomo en adultos es rara, pero puede ocurrir después de altas dosis respiratorias por absorción a través del tubo digestivo o percutánea, lo que puede producir encefalopatías.

La contaminación del agua proveniente de efluentes industriales pone en riesgo la salud humana debido a la presencia de metales pesados como el plomo.

Al tratar el tema relacionado con el agua de la pila con exceso de plomo muchos autores explican que el agua de beber brota prácticamente libre de plomo, pero el metal se introduce cuando pasa por las tuberías de servicio y a través de las juntas soldadas con plomo o cuando permanece junto a accesorios de latón o bronce que lo contienen.

Otro de los mecanismos de toxicidad por plomo es su capacidad de interactuar con proteínas y enzimas fijadoras de metales. La interacción, por lo general, incluye la unión del plomo a grupos sulfhídrico y, en menor grado, a grupos fosfato y carboxilo; la unión a proteínas puede causar que la estructura proteínica sufra un cambio conformacional y altere la capacidad de la proteína de funcionar con normalidad.

El plomo en el tejido óseo desplaza el calcio de los huesos para depositarse en ellos, con lo que aumenta su fragilidad.

Con relación a la toxicidad renal algunos autores plantean que el plomo es tóxico para el riñón, significativamente más en pacientes con niveles basales altos de plomo en comparación con niveles bajos y los que experimentaron el doble de nivel de creatinina sérica o que requirieron de hemodiálisis; otros estudios también encontraron asociación significativa entre el nivel de plomo en sangre y la disfunción renal en sujetos con hipertensión.¹⁵ La afectación del sistema renal es progresiva: en una primera fase aparecen inducciones intranucleares de plomo en las células tubulares que no afectan la función renal, a continuación aparece la fibrosis intersticial y comienza la afectación funcional, por último, se manifiesta una nefritis crónica con lesión tubular y glomerular irreversible y deterioro progresivo de la función renal (o ambas).

Otros autores al referirse al tema dicen que las concentraciones más altas de plomo se registran en los riñones, sobre todo en los túmulos proximales, así como que la exposición crónica puede producir hipertensión.

Con relación a los efectos cardiovasculares la exposición en niños alteraría la función endotelial, algo que se evidenció en la prueba de función endotelial de arteria braquial. Se encontró una disminución en la dilatación vascular mediada por flujo, primer paso en la evolución de la enfermedad aterosclerótica. Los contaminantes ambientales como el plomo debían ser considerados dentro de los factores de riesgos cardiovasculares.

Las alteraciones al sistema nervioso central son: fatiga, irritabilidad, letargo, insomnio, dolor de cabeza, dificultad para concentrarse, pérdida de la memoria y temblor. Afecta además el sistema nervioso periférico pues genera axonopatía inducida por plomo y afecta principalmente las extremidades superiores y los extensores.

También otros autores han encontrado una asociación entre el temblor esencial y los niveles elevados de plomo en la sangre.

Al referirse al sistema nervioso central algunos autores refieren que los cambios más comunes en el cerebro incluyen el edema cerebral difuso, la proliferación, el edema de células endoteliales y la necrosis focal; que se puede observar una proliferación difusa de astrositos en la materia gris y en la blanca y que, además, los efectos neuropatológicos se concentran en tres regiones: el cerebelo, la corteza cerebral y el hipocampo.

En el caso del cerebelo en ratas expuestas se han encontrado edemas y hemorragias focales en la materia gris, atrofia regional, hipoplasia, cavitación y degeneración de la materia blanca, células en proceso de degeneración y pérdida de las células de Purkinje.

En la corteza cerebral se ha observado edema en la materia blanca del cuerpo estriado con proliferación de capilares, además se ha informado retardo en la sinaptogénesis en la corteza cerebral en ratas expuestas pre y postnatalmente, lo que se atribuye a alteraciones en el metabolismo energético cerebral.

En el hipocampo la exposición al plomo disminuye el tamaño de la zona fibra de musgo, la densidad numérica y el tamaño de las células del estrato granuloso; el plomo puede también inducir cambios estructurales en el hipocampo de animales en desarrollo expuestos a bajos niveles.

En estudios de imágenes cerebrales otros autores observaron que la sustancia blanca parece ser particularmente vulnerable a la lesión como resultado de la exposición al plomo, además que el volumen de la sustancia gris en el cerebro del adulto también se asoció con la exposición pasada al plomo pues los niveles altos de este metal en la tibia concordaron con un volumen reducido de sustancia gris cerebral.

Consecuencias neuropatológicas sobre el sistema nervioso periférico reflejan que uno de los más conocidos efectos del plomo es el de inducir neuropatías periféricas; estos cambios a nivel del sistema nervioso periférico afectan, principalmente, a las fibras nerviosas largas mielinizadas y pueden incluir edema marcado de los nervios, desmielinización segmentaria y degeneración axonal.

Por otra parte, al mencionar los efectos hematológicos, algunos autores consideran que el plomo puede inducir dos tipos de anemia, a menudo

acompañadas con inclusiones basófilas de los eritrocitos jóvenes asociados a la anemia hemolítica con una exposición severa aguda. En el caso de exposición crónica el plomo produce anemia porque interfiere con la síntesis del núcleo heme y disminuye el promedio de vida de los eritrocitos.

En cuanto a los efectos endocrinos existe una correlación inversa entre los niveles de plomo en sangre y los niveles de vitamina D, es probable que el plomo impida el crecimiento, la maduración celular y el desarrollo de los huesos y los dientes.

En los adultos la mayor exposición al plomo se ha asociado con la pérdida de la dentadura. En los hombres en el tercil más alto el nivel de plomo en la tibia tenía tres veces más posibilidad de pérdida de la dentadura que en los situados en el tercil más alto del nivel de plomo en la patela, que tenían 2.4 veces más probabilidad de tener más de nueve dientes perdidos.

El plomo produce una alteración de la contractilidad en la musculatura lisa intestinal que produce un típico cuadro gastrointestinal con cólico, anorexia, vómitos y estreñimiento.

Otro de los efectos del plomo al que hacen referencia los autores es en referencia al sistema reproductivo: los depósitos maternos del plomo atraviesan la barrera placentaria y representan un riesgo para el feto. Se ha descrito una mayor frecuencia de abortos y muertes fetales en mujeres expuestas al plomo, por otra parte, el plomo no afecta solo la visibilidad del feto, sino también su desarrollo, así como menor peso al nacer y un mayor número de nacimientos prematuros.

Varios estudios han demostrado que la fertilidad disminuye en las parejas durante el período en el que el esposo tiene un nivel de plomo sanguíneo mayor que 40ug/dl o en el rango de 25ug/dl durante varios años.

Por otra parte, la exposición a dosis elevadas de plomo es un factor de riesgo de eclancia. También, según Ferrera-Rozman, pueden provocarse disminución de la espermatogénesis y trastornos menstruales.

Al hablar de la maduración sexual y de la exposición al plomo otros autores exponen que niveles altos de plomo en sangre se han asociado con un retardo de la maduración sexual: en un estudio de NHANES II (National Health and Nutrition Examination Survey II Data) en muchachos y muchachas de ocho a 18 años de edad el desarrollo de las mamas y el bello pubiano, así como la edad de la menarquía, estaban significativamente demoradas en las muchachas afroamericanas y mexicoamericanas que tenían niveles de plomo en sangre de más de 40ug/dl. Por su conocimiento de los efectos que provoca el plomo, los autores de este trabajo consideran de importancia dar a conocer al personal de riesgo sus hallazgos al considerar el gran número de actividades en que está involucrado este metal en la vida ocupacional y cotidiana.

Los niveles de plomo en sangre se evaluaron según los siguientes valores de plomo en sangre.

Valor de referencia:**Sujetos no expuestos:**Orina: $\leq 80 \mu\text{g}/24 \text{ hs.}$

50 mg/g de creatinina

Sangre: $< 20 \mu\text{g}/\text{dl}$ **Sujetos expuestos laboralmente:**Sangre: el índice biológico de exposición es $30 \mu\text{g}/\text{dl}$

| Valores críticos: |
|--|
| Orina: $> 125 \mu\text{g}/24 \text{ hrs.}$ |
| Sangre: $> 80 \mu\text{g}/\text{dl}$ |

Coeficiente intelectual

El **coeficiente intelectual**, también conocido como **cociente intelectual**, es un número que resulta de la realización de una evaluación estandarizada que permite medir las **habilidades cognitivas** de una **persona** en relación con su grupo de edad. Este resultado se abrevia como **CI** o **IQ**, por el concepto inglés de **intelligence quotient**.

Como estándar, se considera que el CI medio en un grupo de edad es **100**. Esto quiere decir que una persona con un CI de 110 está por sobre la media entre las personas de su edad. Lo más normal es que la desviación típica de los resultados sea de 15 o 16 puntos, ya que las pruebas se diseñan de tal forma que la distribución de los resultados sea aproximadamente una distribución normal. Se considera como **superdotados** a aquellos que se sitúan por encima del 98% de la gente.

Serviría mucho definir previamente qué es la inteligencia. Para el término **inteligencia** existen muchas definiciones. La que estableció la American Psychological Association asegura que consiste en la habilidad a través de la cual los individuos son capaces de comprender cosas complejas y de enfrentar y resolver ciertas complicaciones a través del razonamiento; de acuerdo a la capacidad de cada persona se dice que es más o menos inteligente que otra. Cabe aclarar que según esta definición las capacidades intelectuales de cada individuo varían al tiempo que lo hacen los problemas a los que debe enfrentarse.

El Mainstream Science on Intelligence propuso una segunda definición, corroborada por más de 50 investigadores. En ella se postula que la inteligencia incluye las habilidades de **razonar, resolver problemas, pensar de forma abstracta, planear.**

La inteligencia no se trata de la facultad para aprender de los libros, únicamente, sino también de la destreza para **resolver conflictos** y saber qué es lo que hay que hacer a cada momento.

Para poder establecer las facultades intelectuales de una persona se deben realizar varios tipos de pruebas. En estas pruebas se incluyen problemas con palabras o números, formas y diseños, a fin de poder definir la capacidad individual del CI del individuo.

Por otro lado, es necesario definir la **inteligencia emocional** para comprender las diferencias entre CI de diferentes individuos. La IE incluye habilidades como **percepción de los sentimientos**(propios y de las emociones del entorno), **utilización de las emociones**(dominar los sentimientos con el fin de facilitar una actividad cognitiva), **entendimiento de las emociones**(comprender el lenguaje de los sentimientos y reconocer cómo evolucionan en el tiempo) y **control de las emociones** (habilidad para manejar los sentimientos propios en función de las necesidades, para alcanzar las metas que se ha propuesto).

Estudios sobre el CI

Según algunos estudios desarrollados en la **University College de Londres**, para saber si el CI se mantiene indeleble al paso del tiempo o si se modifica, se ha descubierto que el valor del CI de una persona cambia significativamente a medida que esta crece; en algunos casos aumenta su valor y en otros disminuye. Se descubrió también que los cambios en el CI relacionado con el **lenguaje**, se encuentran asociados con las variaciones en una determinada región del cerebro, más precisamente en la corteza motora izquierda. Por su parte, en lo referente a las pruebas **no verbales**, se sabe que puede deberse a un aumento de la materia gris que reside en el cerebelo anterior (la que controla la parte sensitiva y motora del organismo).

Se sabe también que existen diferencias en el CI entre hombres y mujeres, esto no significa claramente que uno sea más inteligente que otro, sino que poseen habilidades cognitivas diversas; lo mismo ocurre en personas pertenecientes a unas y otras culturas, porque más allá del aprendizaje social hay una determinada predisposición a desarrollar de una forma específica el CI.

La **historia**, por su parte, muestra que las puntuaciones en una evaluación dada y en una **población** determinada han tendido a subir. Por lo tanto, los test que miden el coeficiente intelectual deben ser actualizados en forma periódica para que los estándares anteriores se mantengan.

Este fenómeno es conocido como **Efecto Flynn**, gracias a los estudios de **James Flynn**. Este neozelandés especialista en cuestiones políticas fue quien advirtió que las puntuaciones de IQ subían en todo el planeta una media de tres puntos por década. Entre las explicaciones esgrimidas por los especialistas, aparecen una educación de mayor calidad, una nutrición más saludable y una mayor preponderancia de las familias con una cantidad de integrantes reducida.

Definición de cognitivo:

Lo **cognitivo** es aquello que pertenece o que está relacionado al **conocimiento**. Éste, a su vez, es el **cúmulo de información** que se dispone gracias a un proceso de **aprendizaje** o a la **experiencia**.

La corriente de la **psicología** encargada de la cognición es la **psicología cognitiva**, que analiza los procedimientos de la mente que tienen que ver con el conocimiento. Su finalidad es el estudio de los mecanismos que están involucrados en la creación de conocimiento, desde los más simples hasta los más complejos.

El **desarrollo cognitivo** (también conocido como **desarrollo cognoscitivo**), por su parte, se enfoca en los procedimientos intelectuales y en las conductas que emanan de estos procesos. Este **desarrollo** es una consecuencia de la voluntad de las personas por entender la realidad y desempeñarse en sociedad, por lo que está vinculado a la capacidad natural que tienen los seres humanos para adaptarse e integrarse a su ambiente.

La modalidad más frecuente de analizar los datos y de emplear los **recursos cognitivos** es conocido como **estilo cognitivo**. Cabe destacar que esto no está vinculado a la **inteligencia** ni al **coeficiente intelectual**, sino que es un factor propio de la **personalidad**.

Otro concepto relacionado es el de **prejuicio cognitivo**, una distorsión que afecta al modo en que una **persona** capta lo real. A nivel general, se habla de distorsiones cognitivas cuando se advierten errores o fallos en el procesamiento de información.

La **terapia cognitiva o terapia cognitiva-conductual**, por último, es una forma de intervención de la psicoterapia que se centra en la **reestructuración cognitiva**, ya que considera que las distorsiones mencionadas anteriormente producen consecuencias negativas sobre las conductas y las emociones.

Aprendizaje cognitivo

Sobre el aprendizaje cognitivo han hablado múltiples autores, entre los que se encuentran **Piaget, Tolman, Gestalt y Bandura**. Todos coinciden en que es el proceso en el que la **información** entra al sistema cognitivo, es decir de razonamiento, es procesada y causa una determinada reacción en dicha persona. Según lo describe Piaget el desarrollo de la inteligencia se encuentra dividido en varias partes, estas son:

***Período sensomotriz:** Abarca desde el nacimiento del individuo hasta los 2 años de edad. Es el aprendizaje que se lleva a cabo a través de los sentidos y las posibles representaciones que la memoria haga de los objetos y situaciones a las que el individuo se enfrenta. En esta etapa la imitación es la respuesta al **aprendizaje**.

***Período preoperacional:** A partir de los 2 años y hasta llegar a los 7 el niño puede analizar las cosas mediante los símbolos, de ahí la importancia de los cuentos infantiles llenos de metáforas prácticas que permiten que el pequeño tome conciencia de su entorno. la limitación que existe en esta etapa se encuentra ligada a la lógica, y es la imitación diferida y el lenguaje las formas en las que la persona reacciona frente a lo que aprende.

***Período de acciones concretas:** Esta etapa abarca desde los 7 años hasta los 11, se caracteriza por el desarrollo de la capacidad de razonamiento a través de la **lógica** pero sobre situaciones presentes y concretas, no es posible aún, de acuerdo a la edad del CI, que el individuo realice abstracciones para clasificar sus conocimientos. De todas formas, la persona es capaz de comprender conceptos como el tiempo y el espacio, discerniendo qué cosas pertenecen a la realidad y cuales a la fantasía. Se da también en esta etapa el primer acercamiento al entendimiento de la moral. La reacción frente a los conocimientos es la lógica en el instante que ocurren los hechos.

***Período de operaciones formales:** Desde los 11 años hasta los 15, el individuo comienza a desarrollar la capacidad de realizar tareas mentales para las cuales

necesita el pensamiento para formular hipótesis y conseguir la resolución a los problemas. Comienza a manifestar interés en las relaciones humanas y la **identidad personal**.

El deterioro cognitivo

Antes de cerrar esta definición me interesaría compartir un punto más acerca de lo cognitivo. Según lo han revelado determinados estudios, a partir de los 45 años puede verse una disminución del funcionamiento de nuestro sistema cognitivo. Comienza por leves olvidos, como el lugar donde dejamos las llaves de casa o la **lectura** de un texto varias veces sin conseguir comprenderlo, etc. Son simples hechos que suelen relacionarse con abundante estrés o un nivel alto de tensión o ansiedad (en algunos casos es sólo eso) pero en muchas ocasiones son los primeros síntomas de enfermedades que serán diagnosticadas años más tarde, tales como **Demencia o Alzheimer**.

La forma en la que los científicos pueden diagnosticar el deterioro cognitivo de una persona es a través de estudios sobre la **memoria**, el vocabulario, las habilidades para comprender su entorno y la capacidad a la hora de responder a problemas de **escritura y semántica**.

El deterioro cognitivo **puede tardar 20 o 30 años** en manifestarse y los detonantes pueden ser enfermedades mentales, obesidad y otros trastornos que favorecen a su desgaste. Se desconoce la forma medicinal en la que pudiera prevenirse este daño, sin embargo se sabe que llevando una **vida sana** es la mejor manera en la que podemos evitar caer en este deterioro o contraer las **enfermedades** que se encuentran vinculadas con él.

Test de coeficiente intelectual

Una herramienta muy útil que nos permitió evaluar los niveles de coeficiente intelectual en los estudiantes del colegio “José Flores Belloni” del municipio de Poopó utilizamos el Test de Coeficiente Intelectual creado por el Dr. Richard Chiara docente titular de la asignatura de Medicina Social III de la facultad

Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Oruro, en donde se evalúan los siguientes campos:

- Imaginación
- Síntesis
- Memoria
- Intuición
- Creatividad
- Voluntad
- Percepción
- Deducción
- Lenguaje

2.1. MARCO CONCEPTUAL

Coficiente intelectual: Es un número que resulta de la realización de una evaluación estandarizada que permite medir las habilidades cognitivas de una persona en relación con su grupo de edad.

Correlación: Relación recíproca que existe entre dos o más elementos.

Plomo: Es un elemento químico de número atómico 82, masa atómica 207, 19 y símbolo Pb. Es un metal sólido de color gris azulado, blando, maleable, dúctil de elevada densidad y mal conductor de la electricidad se usa en la fabricación de baterías, revestimientos de cables eléctricos, tuberías, tanques, aparatos de rayos X, pinturas, tintes y barnices.

Análisis de sangre: Consiste en extraer una pequeña cantidad de sangre venosa del paciente y que después es transportada al laboratorio para analizarla y determinar su composición.

Municipio de Poopó: Es una provincia del departamento de Oruro cuenta con una población de 16.000 habitantes. Está situada en la ribera oriental del lago Poopó y del río Desaguadero. La actividad económica principal es la agricultura,

aunque un importante porcentaje de la población trabaja en diferentes minas e ingenios que se encuentran en su territorio explotados por cooperativas y empresas privadas. Los principales cultivos son papa, haba, quinua, cebada, cebolla, etc.

Estudiantes: Persona que cursa estudios en un centro docente, aprendiz dentro de un ámbito académico.

2.2. Estado del arte

La exposición al plomo produce trastornos metabólicos en relación directa a su concentración. Las alteraciones pueden llevar a la muerte y en grados variables a deterioro de la capacidad intelectual, cambios en el comportamiento, bloqueo de la hematopoyesis, toxicidad renal y neuropatía periférica. Dichas alteraciones son más perjudiciales en los niños ya que afectan a organismos en pleno desarrollo neuropsíquico.

La anorexia, dispepsia y el estreñimiento se presentan inicialmente, seguidos por cólicos caracterizados por un dolor abdominal difuso. La piel por lo general palidece, el pulso se vuelve lento y la presión sanguínea puede elevarse, lo que refleja la contracción espasmódica del músculo liso.

En niveles altos en sangre (más de 70 µg/dl), el plomo puede ocasionar encefalopatía y la muerte. Los sobrevivientes de encefalopatías pueden ser víctimas de secuelas incapacitantes durante el resto de su vida, como convulsiones y retraso mental. La intoxicación por plomo afecta prácticamente a todos los órganos pero, sobre todo, a los sistemas nervioso central y periférico, los riñones y la sangre.

Este metal interfiere con las enzimas que catalizan la formación del grupo hem. Inhibe el crecimiento pre y postnatal y afecta la agudeza auditiva. El plomo ha resultado carcinogénico en animales de laboratorio y existe cierta evidencia de sus propiedades carcinogénicas en trabajadores expuestos a este metal, aunque no en niños.

En los niños, el efecto más severo del plomo sobre el sistema nervioso central es la encefalopatía. En los casos de intoxicación aguda, la encefalopatía puede diagnosticarse con los siguientes síntomas: coma, convulsiones, alteraciones del comportamiento, apatía, falta de coordinación, vómito, alteración de la conciencia y pérdida de habilidades recientemente adquiridas.

Los riñones son la vía principal de excreción de plomo, por lo que una exposición aguda a altas dosis produce alteraciones en el funcionamiento de estos órganos.

Existe una alta preocupación respecto a los efectos tóxicos del plomo sobre la reproducción. Diversos estudios han asociado un elevado nivel de abortos y de niños muertos al nacer, con una elevada exposición al plomo de mujeres embarazadas.

En algunos estudios, se ha observado una disminución en el número de descendientes en familias de trabajadores ocupacionalmente expuestos a plomo, lo que sugiere que el plomo afecta el sistema reproductor masculino.

Se ha demostrado que los niños en alto riesgo de exposición al plomo presentan puntajes más bajos de inteligencia, de acuerdo con la prueba de evaluación que se aplique.

Asimismo, se ha observado una asociación significativa entre los niveles de plomo en sangre y las alteraciones en la capacidad del niño para mantener el equilibrio físico, manifestadas como desequilibrio postural.

Por otra parte, la intoxicación crónica por plomo se ha asociado con desmedro, problemas del oído y el habla y retraso mental.

Cabe señalar que más de 90% del plomo que ingresa al organismo se deposita en el hueso, donde permanece por años e incluso por décadas. Esto constituye una fuente interna potencial de exposición al plomo, incluso años después de que haya desaparecido la exposición ambiental.

Durante el embarazo y la lactancia se puede presentar movilización de diversas sustancias depositadas en el hueso, por lo que la sangre y la leche materna

pueden representar una fuente de intoxicación por plomo para el niño, ya que el plomo puede atravesar la placenta.

El objetivo general de este estudio es determinar los niveles de plomo en la sangre de escolares en edades de 7 a 14 años y su relación con el rendimiento académico medido como inteligencia "G" en la Escuela República del Uruguay, de Villa Francisca.

2.3. Descripción de herramientas del estudio

En el presente trabajo se utilizaron las siguientes herramientas:

- a. **Entrevistas:** Las entrevistas se realizaron a los directores y directoras, profesores, gerentes, bioquímicos, licenciadas de las distintas instituciones visitadas para la recolección de datos.
- b. **Test de Inteligencia:** Para evaluar los niveles de coeficiente intelectual de los estudiantes del municipio de Poopó.
- c. **Encuesta:** Para la obtención de datos acerca de la ubicación de su domicilio, fuentes de agua y su alimentación.
- d. **Equipo para la toma de muestra de sangre:** Se utilizó jeringas, alcohol, algodón, tubos de muestra, liguras, barbijo, guantes, venda adhesiva para obtener una muestra de sangre de los estudiantes.
- e. **Laboratorio Estela S.R.L.:** Para analizar los niveles de plomo en sangre.

CAPITULO III

MARCO PRÁCTICO

3. MARCO PRÁCTICO

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TRABAJO DE CAMPO

El presente trabajo de campo consiste principalmente en realizar la visita a estudiantes de 6° de secundaria del colegio “José Flores Belloni” para realizar la valoración de los niveles de coeficiente intelectual mediante un test y posteriormente realizar las tomas de muestras de sangre para medir los niveles de plomo en sangre (con el apoyo del laboratorio de análisis clínico “ESTELA”).

Los datos serán recolectados y analizados para determinar si el nivel de coeficiente intelectual es afectado como consecuencia de los altos índices de contaminación principalmente de plomo en estos estudiantes altamente expuestos del Municipio de Poopó

3.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO DE CAMPO

3.2.1. Objetivo general del trabajo de campo

Los objetivos del trabajo son, implementar los test a estudiantes con bajo y alto rendimiento en el coeficiente intelectual del 6° de secundaria del colegio “José Flores Belloni” del municipio de Poopó de acuerdo a la aceptación y colaboración de todo el personal administrativo y de estudiantes de dicha institución escolar, posteriormente a esto buscar un resultado para poder confirmar si realmente existe una relación entre el BAJO COEFICIENTE INTELECTUAL y los NIVELES DE PLOMO HALLADOS EN SANGRE.

3.2.2. Objetivos específicos del trabajo de campo

- Determinar el coeficiente intelectual mediante un test de inteligencia en estudiantes de sexto de secundaria de la unidad educativa “Poopó” y si existe alteraciones por la contaminación de plomo ambiental.
- Medir y analizar los niveles de plomo en sangre en los estudiantes de sexto de secundaria del colegio “Jose Flores Belloni” con mayores factores de

riesgo causada por la contaminación ambiental en el municipio de Poopó del departamento de Oruro

3.3 PROCEDIMIENTOS DEL TRABAJO DE CAMPO

El presente trabajo se realizó durante julio-agosto del 2019 en los estudiantes de sexto de secundaria de la Unidad educativa “Jose Flores Belloni” en el Municipio de Poopó del departamento de Oruro utilizando el método de recolección de datos por medio de encuestas y examen laboratorial de plomo en sangre.

3.4 RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO

3.4.1 Resultados del objetivo general

Obteniendo los resultados finales llegamos a la conclusión de que los niveles de plomo en sangre hallados en los estudiantes de sexto de secundaria influyen en el:

- coeficiente intelectual

3.4.2. Resultados de los objetivos específicos

- Un 10% de los estudiantes de sexto de secundaria de la Unidad Educativa “José Flores Belloni” tienen una leve afección del coeficiente intelectual debido a nivel de plomo en sangre

- A mayor contaminación de plomo en sangre mayor riesgo de padecer efectos sobre el coeficiente intelectual.

- La causa inicial para el desarrollo del bajo coeficiente intelectual son personal que viven en cercanías del lugar de contaminación ambiental y niños expuestos a la contaminación ambiental.

3.5 ANALISIS ESTADISTICOS DE DATOS

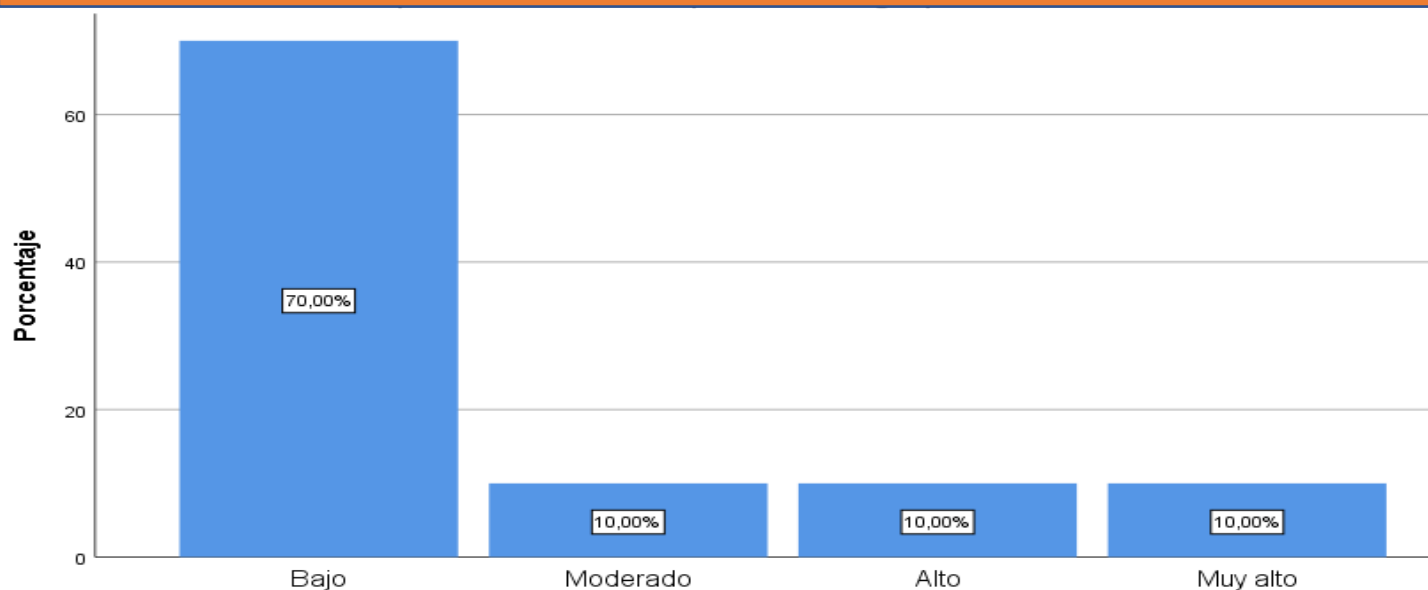
3.5.1 Descripción de los datos

Tabla de frecuencia

| INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PLOMO EN SANGRE PARA LA MUESTRA | | | | | |
|---|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Bajo | 7 | 14,6 | 70,0 | 70,0 |
| | Moderado | 1 | 2,1 | 10,0 | 80,0 |
| | Alto | 1 | 2,1 | 10,0 | 90,0 |
| | Muy alto | 1 | 2,1 | 10,0 | 100,0 |
| | Total | 10 | 20,8 | 100,0 | |
| Perdidos | 9,00 | 38 | 79,2 | | |
| Total | | 48 | 100,0 | | |

Gráfico de barras:

INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PLOMO EN SANGRE

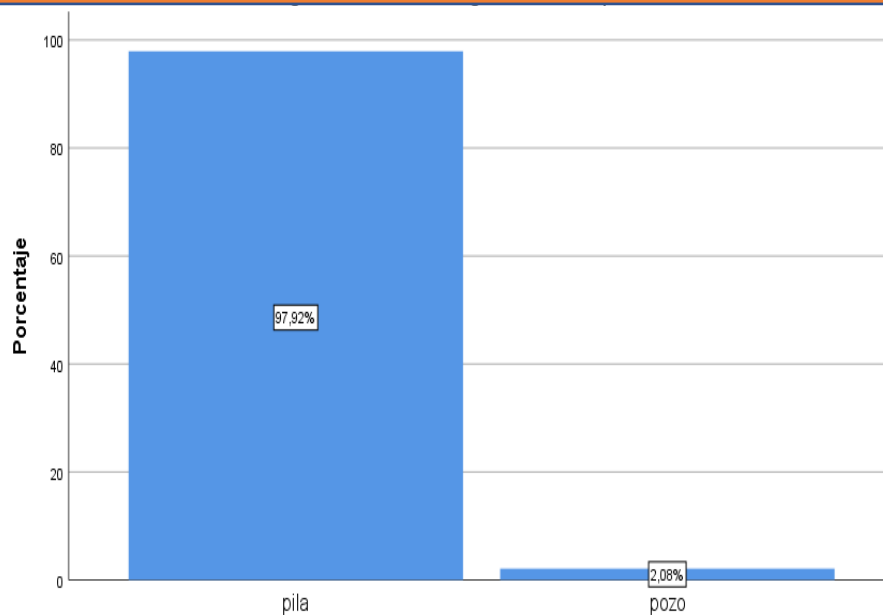


En cuanto a la interpretación del nivel de plomo en sangre para la muestra podríamos decir que el 70% de estudiantes de 6° de secundaria del “colegio José Flores Belloni” del municipio de Poopó de la ciudad de Oruro durante el mes de julio de la gestión 2019 muestra un bajo nivel en comparación a los demás que muestran un 10% moderado, un 10% alto y 10% muy alto.

ORIGEN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL MUNICIPIO

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | pila | 47 | 97,9 | 97,9 | 97,9 |
| | pozo | 1 | 2,1 | 2,1 | 100,0 |
| | Total | 48 | 100,0 | 100,0 | |

ORIGEN DEL CONSUMO DE AGUA EN EL MUNICIPIO

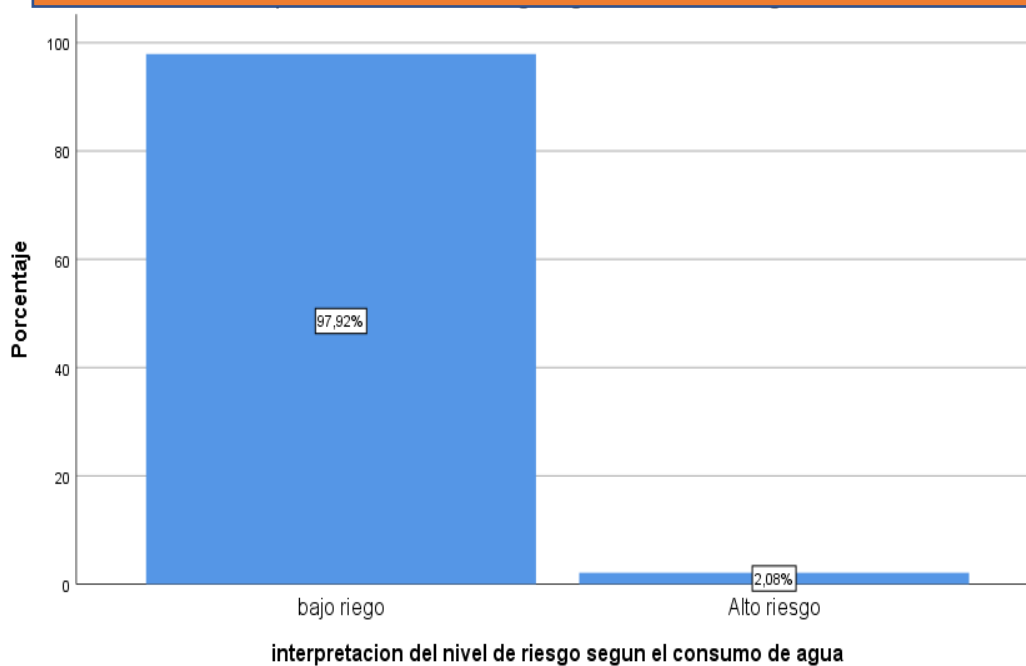


La mayoría de los estudiantes de 6° de secundaria del “colegio José Flores Belloni” del municipio de Poopó de la ciudad de Oruro tienen un origen del consumo de agua en el municipio de un 97,92% de la pila y un consumo del 2,06% del agua del pozo.

INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO SEGÚN EL CONSUMO DE AGUA

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | bajo riesgo | 47 | 97,9 | 97,9 | 97,9 |
| | Alto riesgo | 1 | 2,1 | 2,1 | 100,0 |
| | Total | 48 | 100,0 | 100,0 | |

INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO SEGÚN EL CONSUMO DE AGUA

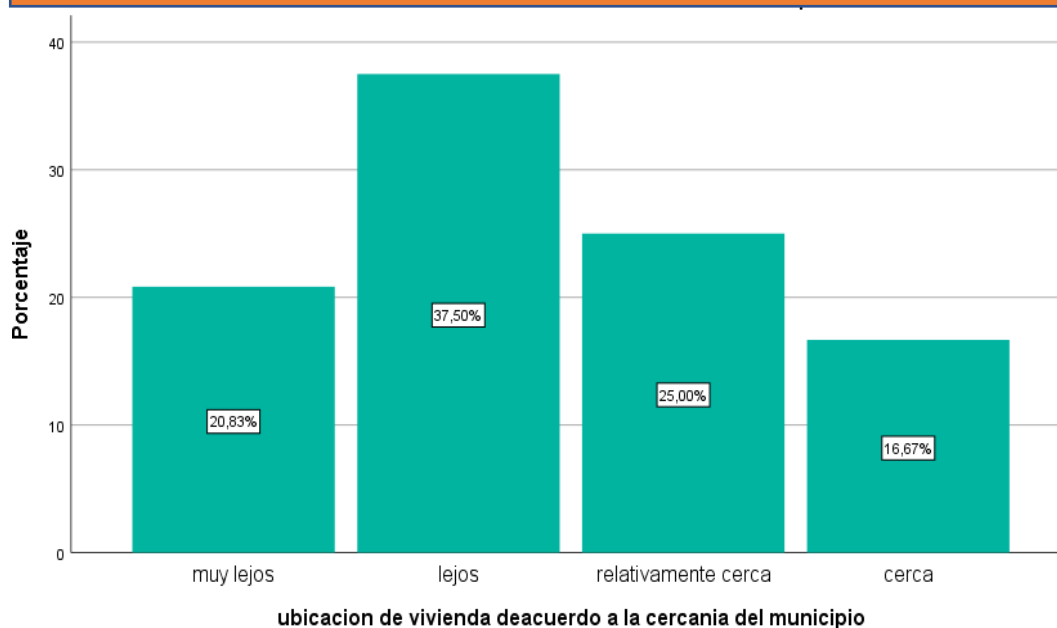


Del total de 48 estudiantes realizados el test del consumo de agua en su municipio, se realiza una interpretación del nivel de riesgo según el consumo de agua que nos dice que el 97% tiene un bajo riesgo y solo el 2,8% tiene alto riesgo

UBICACIÓN DE VIVIENDA EN RELACIÓN AL LUGAR DE RIESGO

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|---------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | muy lejos | 10 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| | lejos | 18 | 37,5 | 37,5 | 58,3 |
| | relativamente cerca | 12 | 25,0 | 25,0 | 83,3 |
| | cerca | 8 | 16,7 | 16,7 | 100,0 |
| | Total | 48 | 100,0 | 100,0 | |

UBICACIÓN DE VIVIENDA EN RELACIÓN AL LUGAR DE RIESGO

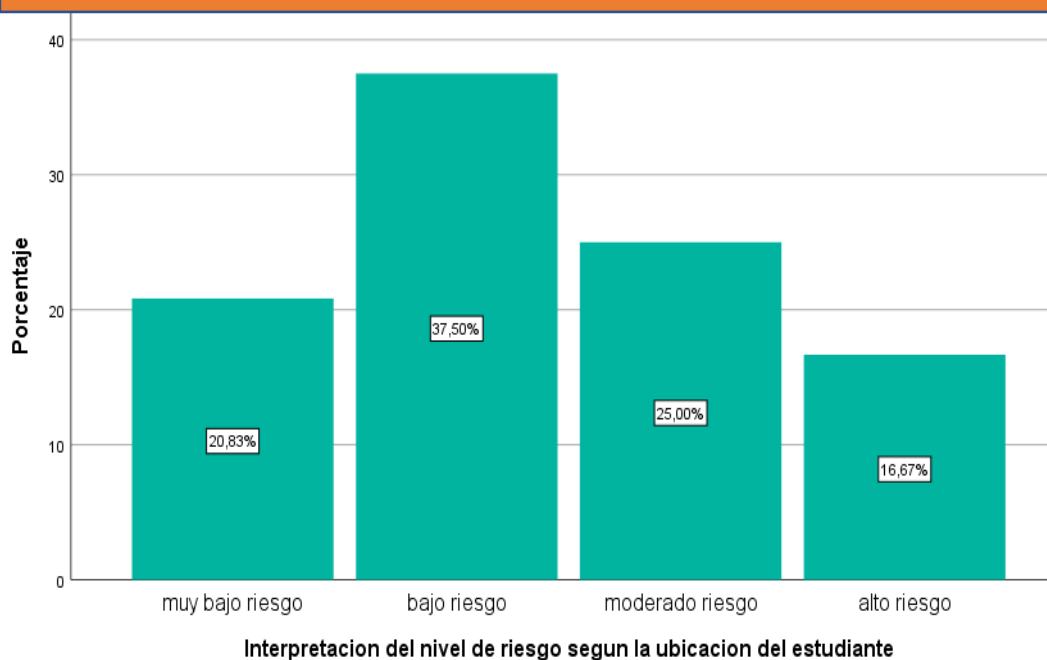


Del total de estudiantes de 6° de secundaria del “colegio José Flores Belloni” del municipio de Poopó de la ciudad de Oruro tras los datos obtenidos nos dice que un 16,67% vive cerca, 20,83% vive muy lejos, 25% vive relativamente cerca, pero el 37,50% vive lejos de su Colegio.

INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO SEGÚN LA UBICACIÓN DEL ESTUDIANTE

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | muy bajo riesgo | 10 | 20,8 | 20,8 | 20,8 |
| | bajo riesgo | 18 | 37,5 | 37,5 | 58,3 |
| | moderado riesgo | 12 | 25,0 | 25,0 | 83,3 |
| | alto riesgo | 8 | 16,7 | 16,7 | 100,0 |
| | Total | 48 | 100,0 | 100,0 | |

INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO SEGÚN LA UBICACIÓN DEL ESTUDIANTE

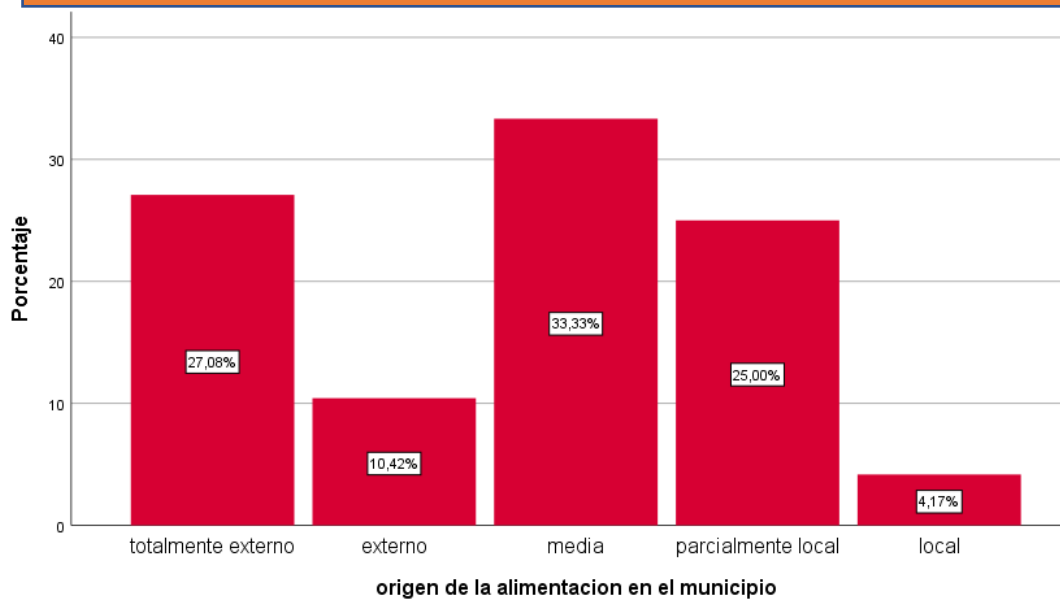


Según datos obtenidos de la ubicación de donde viven los estudiantes de 6° de secundaria del “colegio José Flores Belloni” del municipio de Poopó de la ciudad de Oruro, se realiza la interpretación del nivel de riesgo según la ubicación de donde vive el estudiante donde el 16,67% tiene un alto riesgo, 20,83% muy bajo riesgo, 25,00% moderado riesgo, pero el 37,50% del total presenta un bajo riesgo en relación a los demás.

ORIGEN DE LA ALIMENTACIÓN DEL ESTUDIANTE

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | totalmente externo | 13 | 27,1 | 27,1 | 27,1 |
| | externo | 5 | 10,4 | 10,4 | 37,5 |
| | media | 16 | 33,3 | 33,3 | 70,8 |
| | parcialmente local | 12 | 25,0 | 25,0 | 95,8 |
| | local | 2 | 4,2 | 4,2 | 100,0 |
| | Total | 48 | 100,0 | 100,0 | |

ORIGEN DE LA ALIMENTACIÓN DEL ESTUDIANTE

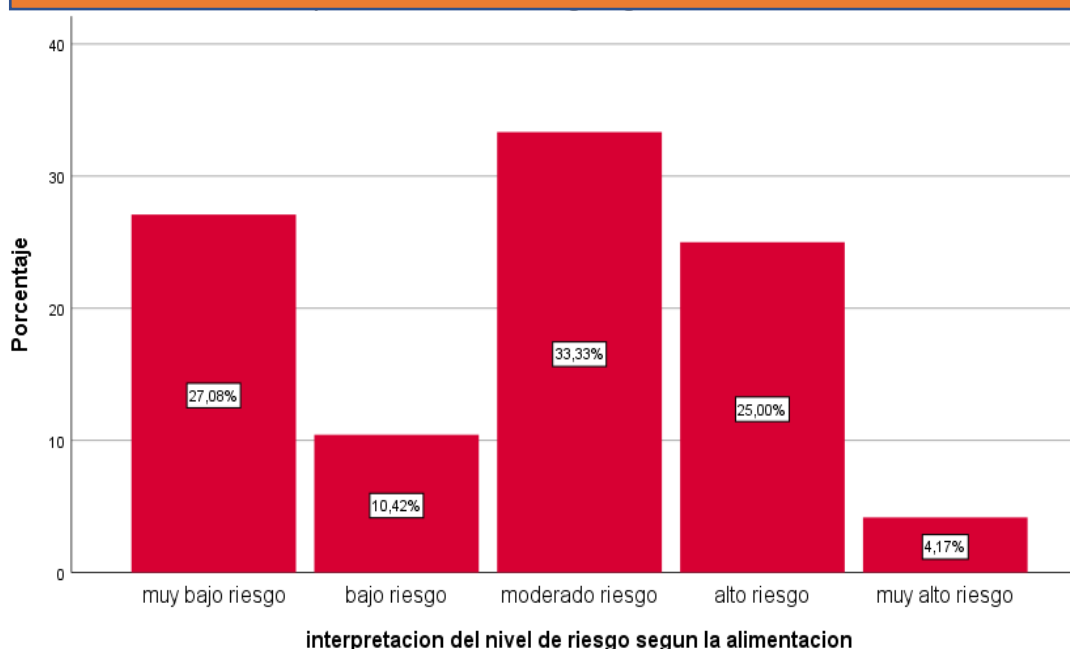


En cuanto al origen de alimentación en los estudiantes de 6° de secundaria del “colegio José Flores Belloni” del municipio de Poopó de la ciudad de Oruro, los datos obtenidos nos dicen que un 4,17% es local, 10,42% externo, 25% parcialmente local, 27,08% totalmente externo, pero un 33,33% es medio.

INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO SEGÚN LA ALIMENTACIÓN

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | muy bajo riesgo | 13 | 27,1 | 27,1 | 27,1 |
| | bajo riesgo | 5 | 10,4 | 10,4 | 37,5 |
| | moderado riesgo | 16 | 33,3 | 33,3 | 70,8 |
| | alto riesgo | 12 | 25,0 | 25,0 | 95,8 |
| | muy alto riesgo | 2 | 4,2 | 4,2 | 100,0 |
| | Total | | 48 | 100,0 | 100,0 |

ORIGEN DE LA ALIMENTACIÓN DEL ESTUDIANTE

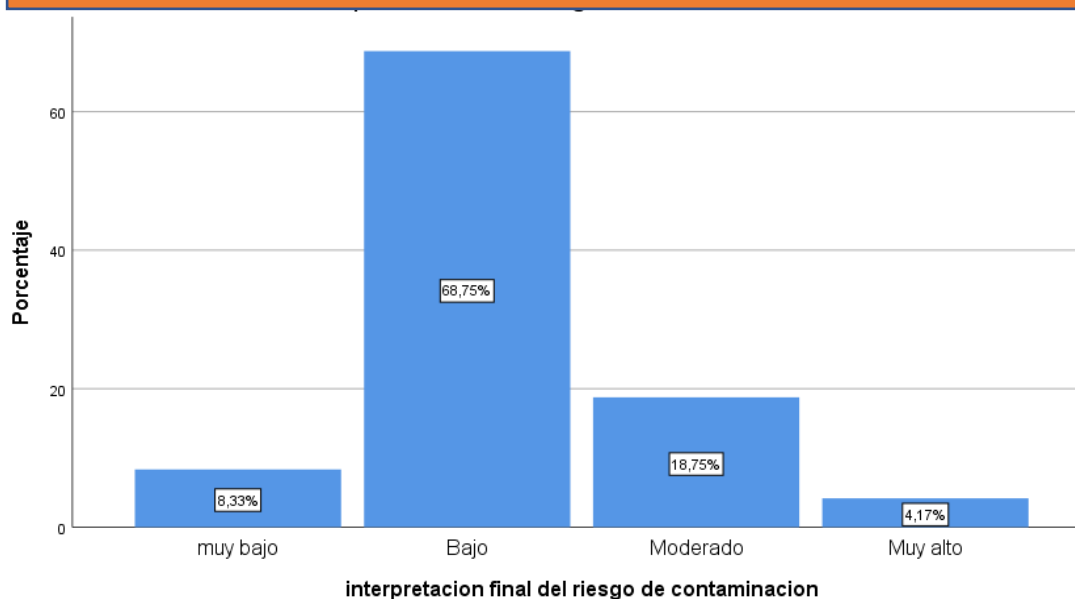


Con los datos obtenidos del origen de su alimentación de los estudiantes de 6° de secundaria del “colegio José Flores Belloni” del municipio de Poopó de la ciudad de Oruro se realiza la interpretación del nivel de riesgo según su alimentación donde se observa que un 4,17% presenta un muy alto riesgo, 10,42% un bajo riesgo, 25,00% un alto riesgo, 27,08% un muy bajo riesgo, pero se llega a la conclusión de que el 33,33% presenta un moderado riesgo.

INTERPRETACIÓN FINAL DEL RIESGO DE CONTAMINACIÓN

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | muy bajo | 4 | 8,3 | 8,3 | 8,3 |
| | Bajo | 33 | 68,8 | 68,8 | 77,1 |
| | Moderado | 9 | 18,8 | 18,8 | 95,8 |
| | Muy alto | 2 | 4,2 | 4,2 | 100,0 |
| | Total | 48 | 100,0 | 100,0 | |

INTERPRETACIÓN FINAL DEL RIESGO DE CONTAMINACIÓN

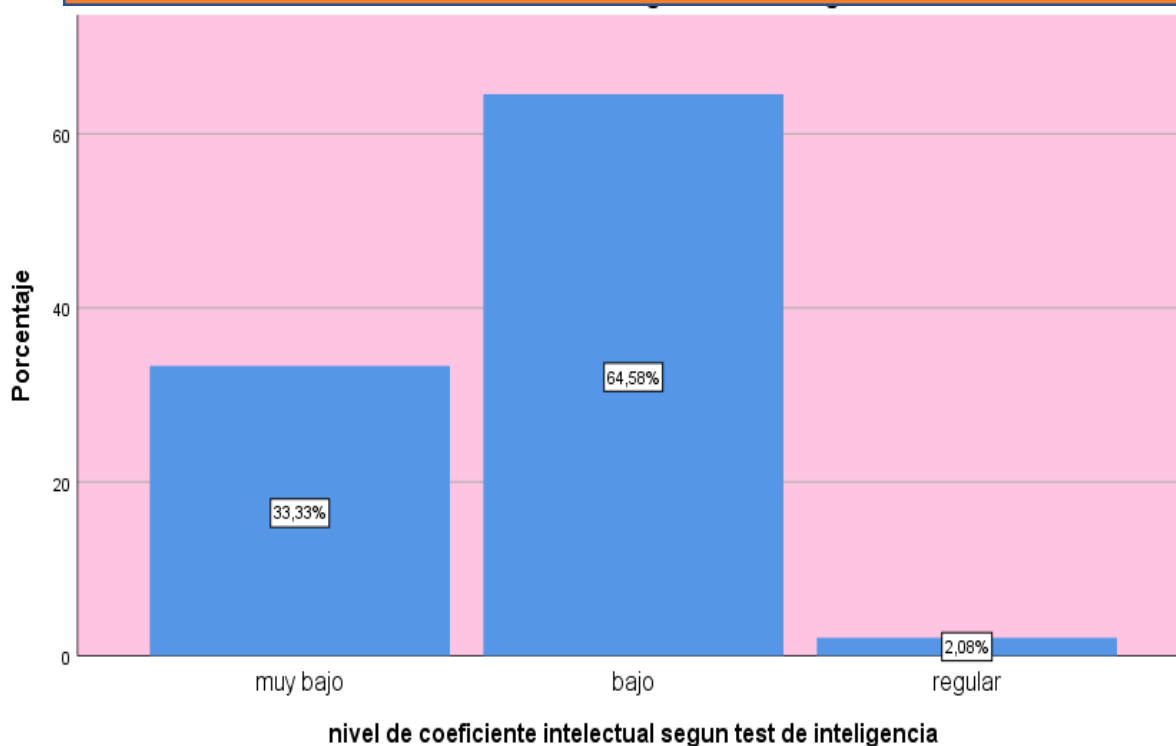


Según datos obtenidos en los estudiantes de 6° de secundaria del “colegio José Flores Belloni” del municipio de Poopó de la ciudad de Oruro realizamos la interpretación final del riesgo de contaminación donde un 4,17% tiene un muy alto riesgo, 8,33% muy bajo riesgo, 18,75 un moderado riesgo, pero llegamos a la conclusión de que el 68,75% tiene un bajo riesgo de contaminación.

NIVEL DE COEFICIENTE INTELECTUAL SEGÚN EL TEST DE INTELIGENCIA

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | muy bajo | 16 | 33,3 | 33,3 | 33,3 |
| | bajo | 31 | 64,6 | 64,6 | 97,9 |
| | regular | 1 | 2,1 | 2,1 | 100,0 |
| | Total | 48 | 100,0 | 100,0 | |

NIVEL DE COEFICIENTE INTELECTUAL SEGÚN EL TEST DE INTELIGENCIA



De los 48 estudiantes de 6° de secundaria del “colegio José Flores Belloni” del municipio de Poopó de la ciudad de Oruro el nivel de coeficiente intelectual según test nos muestra un 2,08% nivel regular de su IQ, 33,33% un muy bajo nivel de IQ, pero un 64,58% presenta un bajo nivel de Coeficiente Intelectual según datos recolectados.

NIVEL DE PLOMO EN SANGRE MEDIDO POR LABORATORIO

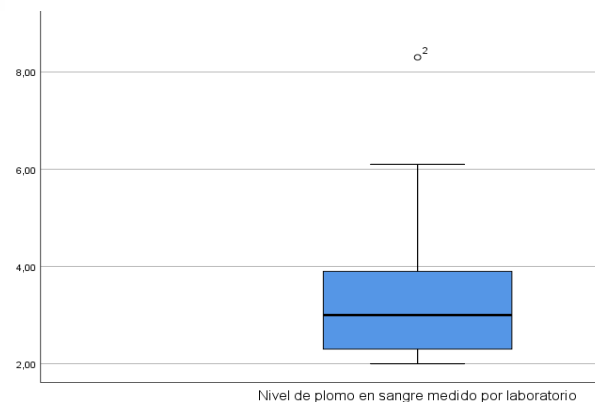
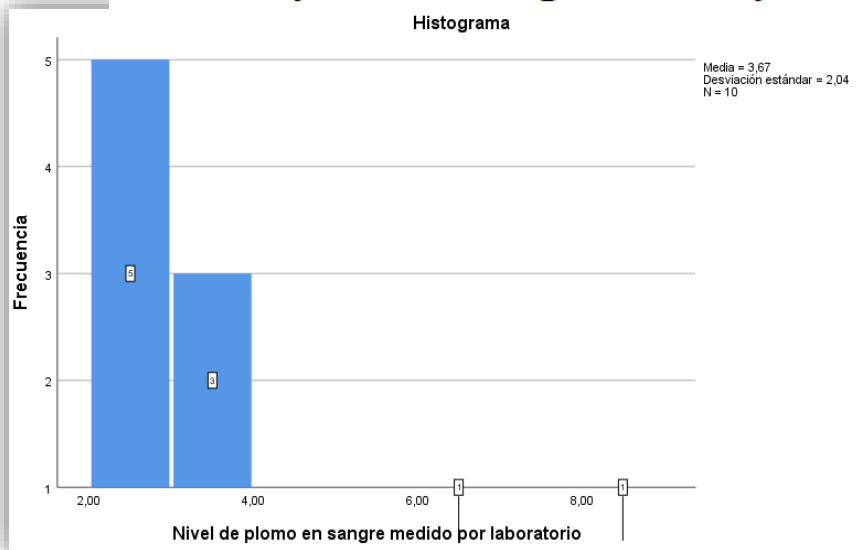
Resumen de procesamiento de casos

| | Válido | | Casos Perdidos | | Total | |
|---|--------|------------|----------------|------------|-------|------------|
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Nivel de plomo en sangre medido por laboratorio | 10 | 20,8% | 38 | 79,2% | 48 | 100,0% |

Descriptivos

| | | Estadístico | Desv. Error | |
|---|---|-----------------|-------------|--|
| Nivel de plomo en sangre medido por laboratorio | Media | 3,6700 | ,64499 | |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 2,2109 | |
| | | Límite superior | 5,1291 | |
| | Media recortada al 5% | 3,5056 | | |
| | Mediana | 3,0000 | | |
| | Varianza | 4,160 | | |
| | Desv. Desviación | 2,03964 | | |
| | Mínimo | 2,00 | | |
| | Máximo | 8,30 | | |
| | Rango | 6,30 | | |
| | Rango intercuartil | 2,23 | | |
| | Asimetría | 1,619 | ,687 | |
| | Curtosis | 2,177 | 1,334 | |

Nivel de plomo en sangre medido por laboratorio



En las tablas y gráficos mostrados, el resultado de la muestra de las 10 personas en las cuales se realizaron el análisis de laboratorio de plomo en sangre, nos dice que el nivel medio de plomo es de 3.67 con un nivel superior de 5.1 y un inferior de 2.1.

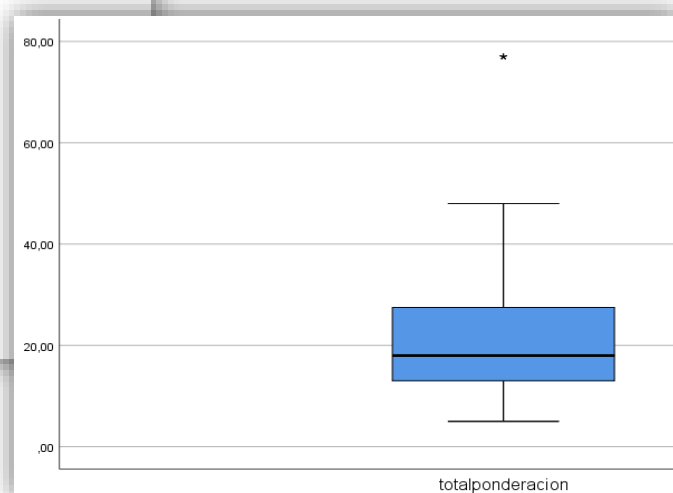
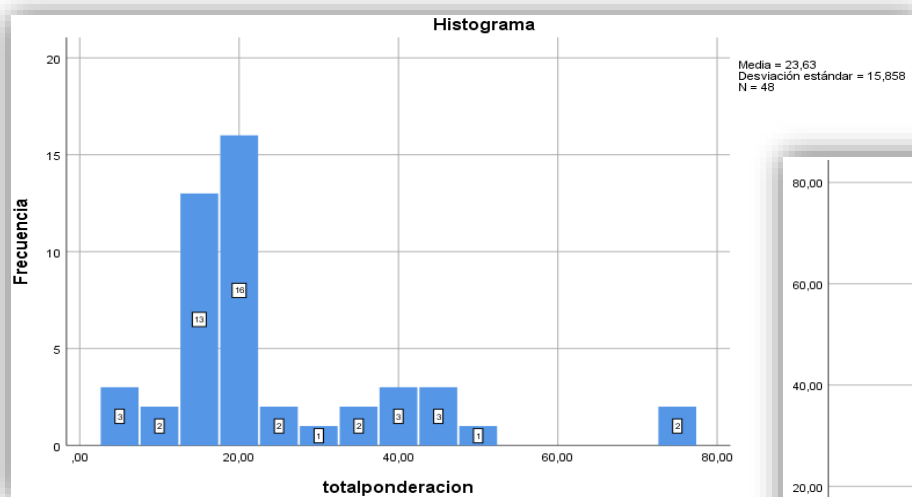
TOTAL PONDERACIÓN

| | Válido | | Casos Perdidos | | Total | |
|------------------|--------|------------|----------------|------------|-------|------------|
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| totalponderacion | 48 | 100,0% | 0 | 0,0% | 48 | 100,0% |

Descriptivos

| | | Estadístico | Desv. Error | |
|------------------|---|-----------------|-------------|--|
| totalponderacion | Media | 23,6250 | 2,28889 | |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 19,0203 | |
| | | Límite superior | 28,2297 | |
| | Media recortada al 5% | 21,9630 | | |
| | Mediana | 18,0000 | | |
| | Varianza | 251,473 | | |
| | Desv. Desviación | 15,85791 | | |
| | Mínimo | 5,00 | | |
| | Máximo | 77,00 | | |
| | Rango | 72,00 | | |
| | Rango intercuartil | 14,75 | | |
| | Asimetría | 1,841 | ,343 | |
| | Curtosis | 3,747 | ,674 | |

totalponderacion



Por tanto, podemos concluir que una confianza del 95%, la media del total de ponderación esta entre 19.02 y 28.22.

Y la media llegaría a ser 23.62.

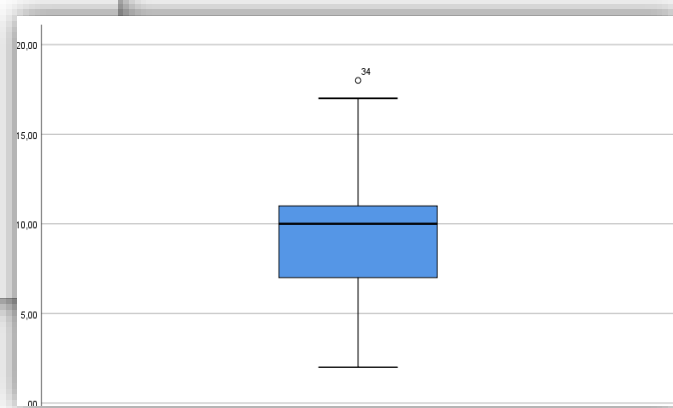
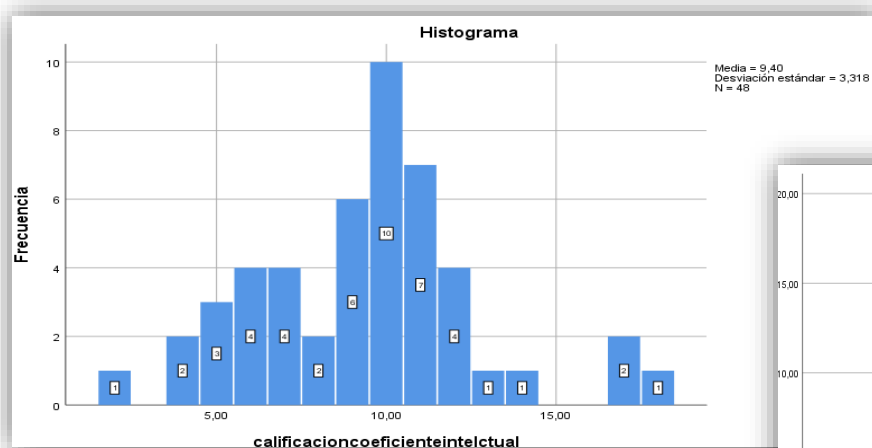
CALIFICACIÓN DEL COEFICIENTE INTELECTUAL

| | Válido | | Casos Perdidos | | Total | |
|-----------------------------------|--------|------------|----------------|------------|-------|------------|
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| calificacioncoeficienteintelctual | 48 | 100,0% | 0 | 0,0% | 48 | 100,0% |

Descriptivos

| | | Estadístico | Desv. Error | |
|-----------------------------------|---|-----------------|-------------|--|
| calificacioncoeficienteintelctual | Media | 9,3958 | ,47894 | |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 8,4323 | |
| | | Límite superior | 10,3593 | |
| | Media recortada al 5% | 9,2963 | | |
| | Mediana | 10,0000 | | |
| | Varianza | 11,010 | | |
| | Desv. Desviación | 3,31816 | | |
| | Mínimo | 2,00 | | |
| | Máximo | 18,00 | | |
| | Rango | 16,00 | | |
| | Rango intercuartil | 4,00 | | |
| | Asimetría | ,347 | ,343 | |
| | Curtosis | ,687 | ,674 | |

calificacioncoeficienteintelctual



Por tanto, concluimos que el nivel de coeficiente intelectual en un intervalo de confianza del 95% está entre 8.4 y 10.3, con la media de 9.3. Llegando así, a decir que el coeficiente intelectual de la población medida mediante un test de inteligencia, si verificamos que el nivel intelectual es más bajo.

TABLAS CRUZADAS

RESUMEN DE PROCESAMIENTO DE CASOS

| | Válido | | Casos Perdido | | Total | |
|-------------------------------------|--------|------------|---------------|------------|-------|------------|
| | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| nivelriesgofinal * nivelcoeficiente | 48 | 100,0% | 0 | 0,0% | 48 | 100,0% |

NIVEL DE RIESGO FINAL/NIVEL DE COEFICIENTE INTELECTUAL

| nivelriesgofinal | | | nivelcoeficiente | | | Total |
|------------------|------------------------------|--|------------------|--------|---------|--------|
| | | | muy bajo | bajo | regular | |
| muy bajo | Recuento | | 2 | 2 | 0 | 4 |
| | % dentro de nivelcoeficiente | | 12,5% | 6,5% | 0,0% | 8,3% |
| Bajo | Recuento | | 11 | 21 | 1 | 33 |
| | % dentro de nivelcoeficiente | | 68,8% | 67,7% | 100,0% | 68,8% |
| Moderado | Recuento | | 2 | 7 | 0 | 9 |
| | % dentro de nivelcoeficiente | | 12,5% | 22,6% | 0,0% | 18,8% |
| Muy alto | Recuento | | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | % dentro de nivelcoeficiente | | 6,3% | 3,2% | 0,0% | 4,2% |
| Total | Recuento | | 16 | 31 | 1 | 48 |
| | % dentro de nivelcoeficiente | | 100,0% | 100,0% | 100,0% | 100,0% |

PRUEBAS DE CHI-CUADRADO

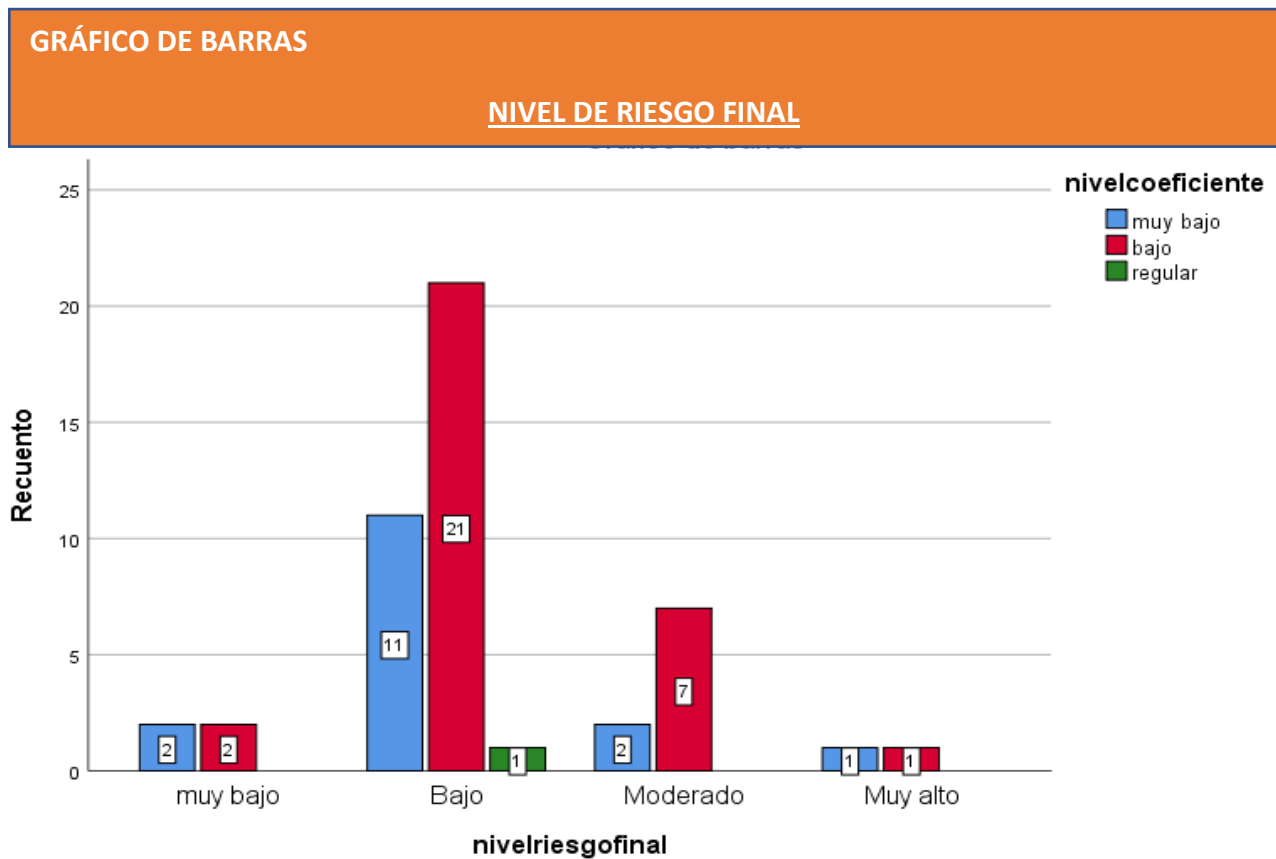
| | Valor | df | Significación asintótica (bilateral) |
|------------------------------|--------------------|----|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 1,733 ^a | 6 | ,943 |
| Razón de verosimilitud | 2,007 | 6 | ,919 |
| Asociación lineal por lineal | ,026 | 1 | ,873 |
| N de casos válidos | 48 | | |

De acuerdo a la prueba de Chi² entre en RIESGO FINAL DE CONTAMINACION DE PLOMO EN SANGRE y el NIVEL DE COEFICIENTE INTELECTUAL se observa que el P valor de la prueba es > que 0,5.

Lo cual indica que se acepta la hipótesis nula

3.5.2 Base estadística inferencia

A un valor de chi-cuadrado de 1.733 con un grado de libertad de 6 la significación de 94,3% se acepta la hipótesis nula de igualdad de condiciones. Es decir que el nivel de coeficiente intelectual no está relacionado con el nivel de riesgo final.



En el siguiente cuadro podemos observar que los estudiantes que tienen bajo nivel de saturnismo son también los que tienen bajo nivel de coeficiente intelectual pero no existe una diferencia significativa en relación con los estudiantes con moderado nivel de saturnismo.

RESUMEN DE PROCESAMIENTO DE CASOS

RELACIÓN NIVEL DE PLOMO EN SANGRE (MEDIDO POR LABORATORIO) CON EL NIVEL DE COEFICIENTE INTELECTUAL

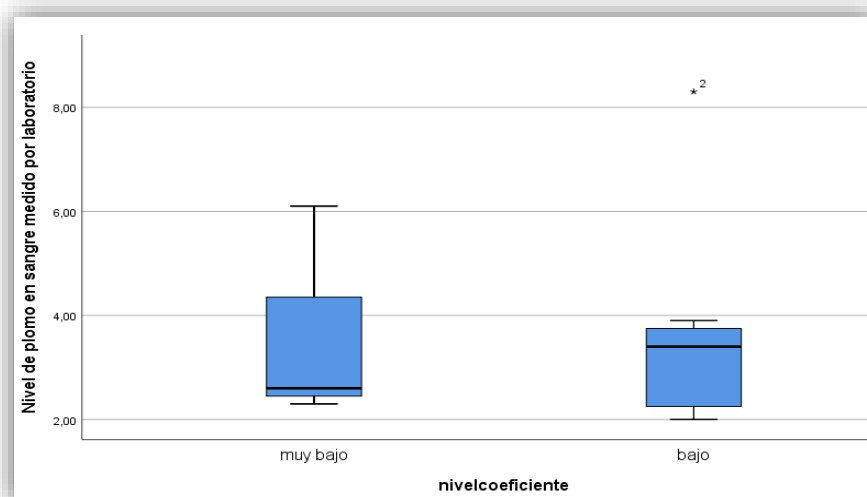
| | nivelcoeficiente | Válido | | Casos Perdidos | | Total | |
|---|------------------|--------|------------|----------------|------------|-------|------------|
| | | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| Nivel de plomo en sangre medido por laboratorio | muy bajo | 3 | 18,8% | 13 | 81,3% | 16 | 100,0% |
| | bajo | 7 | 22,6% | 24 | 77,4% | 31 | 100,0% |

Descriptivos^a

| nivelcoeficiente | | Estadístico | Desv. Error | | |
|---|-----------------|---|-----------------|---------|--------|
| Nivel de plomo en sangre medido por laboratorio | muy bajo | Media | 3,6667 | 1,21974 | |
| | | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | -1,5815 | |
| | | | Límite superior | 8,9148 | |
| | | Media recortada al 5% | . | | |
| | | Mediana | 2,6000 | | |
| | | Varianza | 4,463 | | |
| | | Desv. Desviación | 2,11266 | | |
| | | Mínimo | 2,30 | | |
| | | Máximo | 6,10 | | |
| | | Rango | 3,80 | | |
| | | Rango intercuartil | . | | |
| | | Asimetría | 1,693 | 1,225 | |
| | | Curtosis | . | . | |
| | | bajo | Media | 3,6714 | ,82396 |
| 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | | 1,6553 | | |
| | Límite superior | | 5,6876 | | |
| Media recortada al 5% | 3,5071 | | | | |
| Mediana | 3,4000 | | | | |
| Varianza | 4,752 | | | | |
| Desv. Desviación | 2,18000 | | | | |
| Mínimo | 2,00 | | | | |
| Máximo | 8,30 | | | | |
| Rango | 6,30 | | | | |
| Rango intercuartil | 1,90 | | | | |
| Asimetría | 1,987 | | ,794 | | |
| Curtosis | 4,445 | | 1,587 | | |

a. No hay casos válidos para Nivel de plomo en sangre medido por laboratorio cuando nivelcoeficiente = 2.000. Los estadísticos no se pueden calcular para este nivel.

Nivel de plomo en sangre medido por laboratorio



Unidireccional

ANOVA

Nivel de plomo en sangre medido por laboratorio

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------|-------------------|----|------------------|------|------|
| Entre grupos | ,000 | 1 | ,000 | ,000 | ,998 |
| Dentro de grupos | 37,441 | 8 | 4,680 | | |
| Total | 37,441 | 9 | | | |

En el diagrama de Tukey podemos observar en relación al coeficiente intelectual que los estudiantes de bajo coeficiente intelectual tienen mayor riesgo de nivel de plomo en sangre en relación a los estudiantes de muy bajo coeficiente intelectual no existiendo una diferencia significativa.

RESUMEN DE PROCESAMIENTO DE CASOS

TOTAL PONDERACIÓN-NIVEL DE COEFICIENTE INTELECTUAL

| | nivelcoeficiente | Válido | | Casos Perdidos | | Total | |
|------------------|------------------|--------|------------|----------------|------------|-------|------------|
| | | N | Porcentaje | N | Porcentaje | N | Porcentaje |
| totalponderacion | muy bajo | 16 | 100,0% | 0 | 0,0% | 16 | 100,0% |
| | bajo | 31 | 100,0% | 0 | 0,0% | 31 | 100,0% |
| | regular | 1 | 100,0% | 0 | 0,0% | 1 | 100,0% |

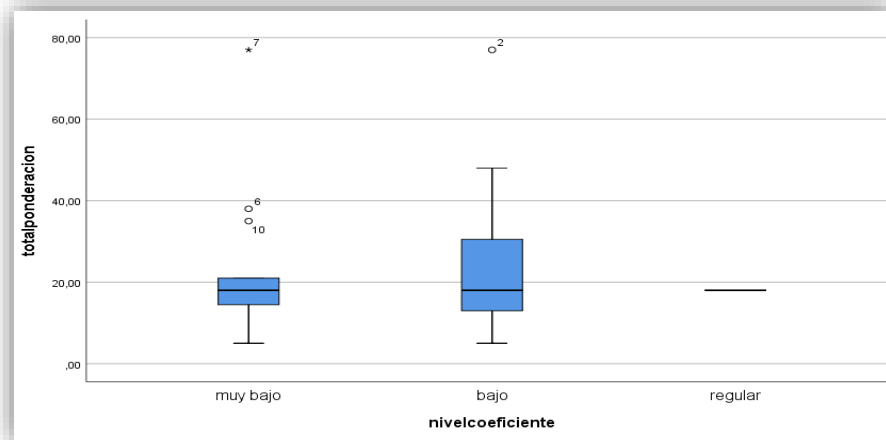
Descriptivos^a

| | nivelcoeficiente | | Estadístico | Desv. Error | |
|------------------|-----------------------|---|-----------------|-------------|--|
| totalponderacion | muy bajo | Media | 22,1875 | 4,23696 | |
| | | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 13,1566 | |
| | | | Límite superior | 31,2184 | |
| | Media recortada al 5% | 20,0972 | | | |
| | Mediana | 18,0000 | | | |
| | Varianza | 287,229 | | | |
| | Desv. Desviación | 16,94784 | | | |
| | Mínimo | 5,00 | | | |
| | Máximo | 77,00 | | | |
| | Rango | 72,00 | | | |
| | Rango intercuartil | 7,25 | | | |
| | Asimetría | 2,480 | | ,564 | |
| | Curtosis | 7,532 | | 1,091 | |

| | | | | | |
|--|-----------------------|---|-----------------|---------|--|
| | bajo | Media | 24,5484 | 2,82456 | |
| | | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 18,7799 | |
| | | | Límite superior | 30,3169 | |
| | Media recortada al 5% | 23,1935 | | | |
| | Mediana | 18,0000 | | | |
| | Varianza | 247,323 | | | |
| | Desv. Desviación | 15,72649 | | | |
| | Mínimo | 5,00 | | | |
| | Máximo | 77,00 | | | |
| | Rango | 72,00 | | | |
| | Rango intercuartil | 20,00 | | | |
| | Asimetría | 1,561 | | ,421 | |
| | Curtosis | 2,705 | | ,821 | |

a. totalponderacion es constante cuando nivelcoeficiente = regular. Se ha omitido.

totalponderacion



Unidireccional

ANOVA

| totalponderacion | | | | | |
|------------------|-------------------|----|------------------|------|------|
| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
| Entre grupos | 91,135 | 2 | 45,568 | ,175 | ,840 |
| Dentro de grupos | 11728,115 | 45 | 260,625 | | |
| Total | 11819,250 | 47 | | | |

En el diagrama de Tukey podemos observar en relación al coeficiente intelectual que los estudiantes de bajo coeficiente intelectual tienen mayor ponderación de riesgo en relación a los estudiantes de muy bajo coeficiente intelectual no existiendo una diferencia significativa.

3.6 CONCLUSION DE TRABAJO DE CAMPO

En esta población tanto cualitativamente como cuantitativamente el nivel de riesgo de contaminación de plomo no está asociado significativamente con el nivel de coeficiente intelectual a 0.840 de significación 5% de nivel de significación 95% de intervalo de confianza se acepta la hipótesis nula de que no existe asociación entre el nivel de coeficiente intelectual y la ponderación final de riesgo de contaminación por plomo en estudiantes de 6° de secundaria del colegio “José Flores Belloni” del municipio de Poopó de la ciudad de Oruro durante el mes de julio-agosto de la gestión 2019

CAPITULO IV

MARCO

PROPOSITIVO

4. MARCO PROPOSITIVO

La exposición al plomo en la infancia puede afectar negativamente la salud del cerebro y alterar el desarrollo cognitivo. Se desconoce si esta interrupción produce un deterioro cognitivo y alteraciones en las trayectorias socioeconómicas de la mediana edad, pero se ha informado que los adultos jóvenes con historias de exposición infantil a plomo han disminuido la función intelectual y la estructura cerebral alterada, lo que sugiere que el deterioro cognitivo persiste al menos hasta la edad adulta joven. Pocos estudios han documentado aún consecuencias cognitivas a largo plazo de la exposición infantil al plomo, aparte de un estudio de niños altamente expuestos y envenenados por plomo. Por lo que sabemos, los seguimientos cognitivos a más largo plazo han sido hasta los 30 años en una cohorte demasiado pequeña para detectar adecuadamente las asociaciones después de ajustar los posibles factores de confusión.

El trabajo de campo consiste en relacionar la aplicación de test (prueba de valoración cognitiva inicial) para medir los niveles de coeficiente intelectual y los niveles de plomo en sangre en los estudiantes de 6to de secundaria del colegio "José flores Belloni" del municipio de Poopó.

Los resultados obtenidos de ambos estudios fueron debidamente tabulados y centralizados para un posterior análisis.

4.1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo tiene como objetivo analizar la correlación que existe entre el nivel de coeficiente intelectual y los niveles de plomo en sangre en los estudiantes de 6to de secundaria del colegio "José Flores Belloni" del Municipio de Poopó.

4.2. MODELO DE INTERVENCION UTILIZADO

Los modelos utilizados en este proyecto fueron las encuestas tipo test que son de fácil aplicación y accesibilidad.

4.2.1. Componentes del modelo

El modelo de las encuestas de test es la “*prueba de valoración cognitiva inicial*” que nos servirá para para medir los niveles de coeficiente intelectual.

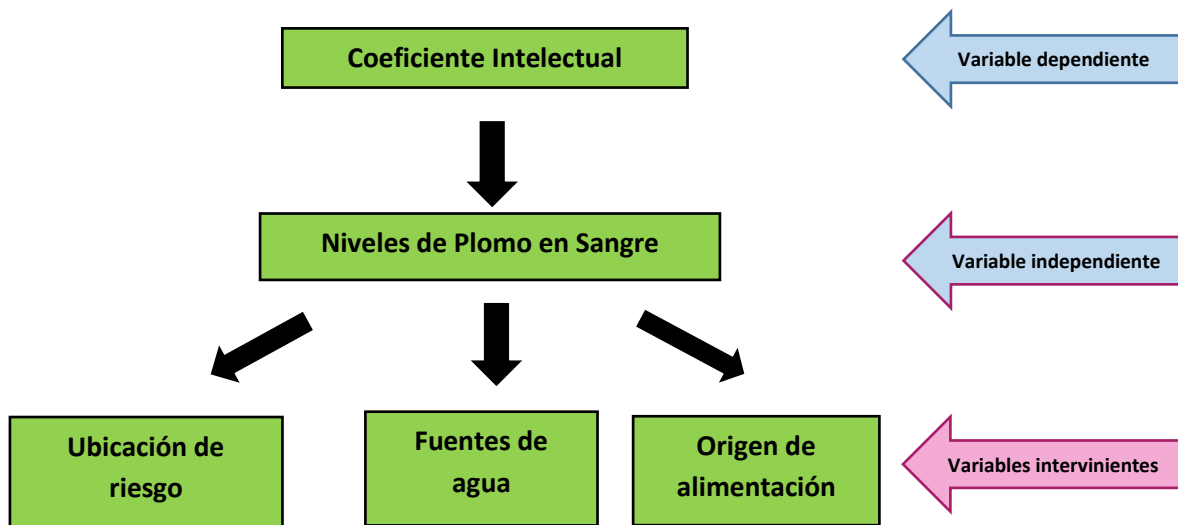
La aplicación de este test, logró determinar los niveles de coeficiente intelectual y el análisis laboratorial determinó los niveles de plomo en sangre que presentan los estudiantes de 6to de secundaria del colegio José Flores Belloni del Municipio de Poopó.

4.2.2. Enfoque de marco lógico del modelo

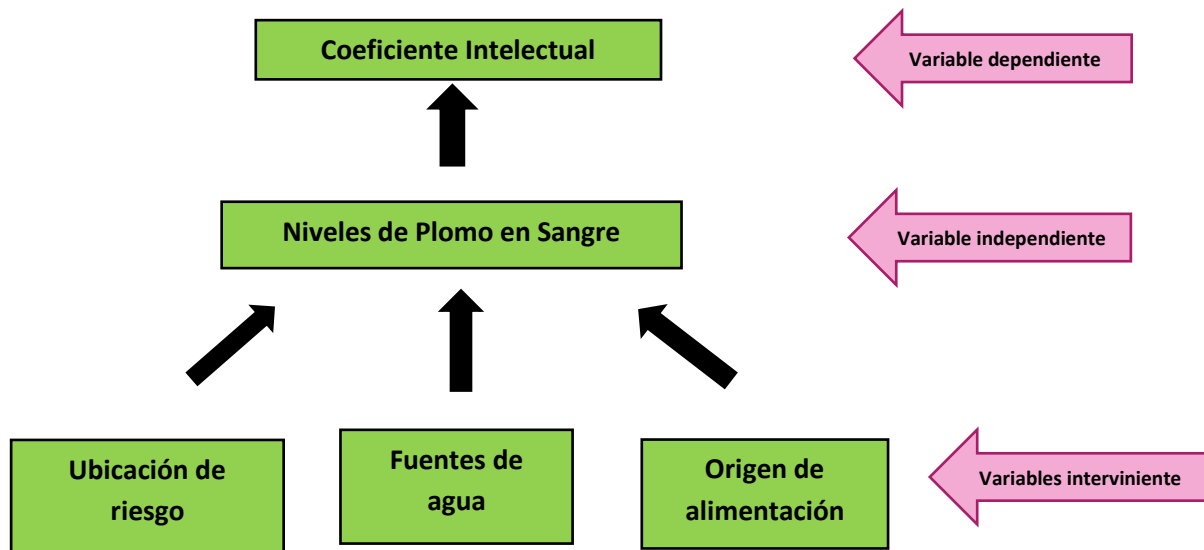
4.2.2.1. Análisis de involucrados

| GRUPO | PROBLEMA PERCIBIDO | RECURSOS | TIPO DE INFORMACION | INSTRUMENTO | CANTIDAD |
|--|--|------------|---------------------|--|---|
| Estudiantes de 6to de secundaria del colegio José Flores Belloni del Municipio de Poopó. | Niveles bajos de coeficiente intelectual | Personales | Primaria | Test “ <i>prueba de valoración cognitiva inicial</i> ” | 48 estudiantes (TEST) 10 estudiantes (análisis de plomo en sangre) |

4.2.2.2. Árbol de problemas (AP)



4.2.2.3. Árbol de objetivos (AO)



4.2.2.4. Análisis de alternativas (AA)

| MATRIZ DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS | | | | | | |
|--|--------------|---------------|-----------------|-------------------|-----------------------|--------------|
| Producto | Costo | Tiempo | Eficacia | Eficiencia | Sostenibilidad | Total |
| Evaluar el coeficiente intelectual de un grupo de estudiantes con altos niveles de plomo en sangre. | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 18 |

| ESCALA DE IKER | | | | |
|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|
| Costo | Tiempo | Eficacia | Eficiencia | Sostenibilidad |
| 5. Muy alto costo | 5. Muy alto tiempo | 5. Muy alta eficacia | 5. Muy alta eficiencia | 5. Muy alta sostenibilidad |
| 4. Alto costo | 4. Alto tiempo | 4. Alta eficacia | 4. Alta eficiencia | 4. Alta sostenibilidad |
| 3. Regular costo | 3. Regular tiempo | 3. Regular eficacia | 3. Regular eficiencia | 3. Regular sostenibilidad |
| 2. Bajo costo | 2. Bajo tiempo | 2. Baja eficacia | 2. Baja eficiencia | 2. Baja sostenibilidad |
| 1. Muy bajo costo | 1. Muy bajo tiempo | 1. Muy baja eficacia | 1. Muy baja eficiencia | 1. Muy baja sostenibilidad |

4.2.2.5. Matriz de marco lógico (mml)

| | OBJETIVOS | INDICADORES | MEDIO DE VERIFICACION | SUPUESTOS |
|------------------|--|---|--|--|
| META | Analizar la correlación del coeficiente intelectual y los niveles de plomo en sangre | Al mes de julio determinar los niveles de plomo en sangre. | Informe de coeficiente de nivel intelectual | Supuestos negativos Cantidad adecuada de niveles de plomo en sangre |
| RESULTADO | Como afecta el aumento de plomo en sangre al coeficiente intelectual | Analizar como la contaminación de plomo en medio ambiente afecta a estudiantes de secundaria | Informe geográfico de altos niveles de plomo en la población | Supuestos Positivos Encontrar los niveles altos de plomo en sangre. |
| PRODUCTO | Analizar los niveles de plomo en sangre | En el mes de julio Realizar el análisis de sangre en laboratorio para determinar los niveles de plomo | Informe de la ejecución de actividades | Cambios en los niveles de concentración de plomo en la sangre |
| ACTIVIDAD | 1.- mediante un test medir el nivel de coeficiente intelectual 2.-Medir los niveles de plomo en sangre 3.-Observar la correlación de niveles de plomo en sangre con el coeficiente intelectual | 1.- Invertir 0.20ctvs/ 48 persona 2.- Invertir 280bs / 10 persona 3.- Sin inversión | | 1.- 9.60 bs 2.-2800 bs 3.- sin inversión |

TOTAL= 2809. 60 Bs

4.2.2.5.2. Tabla de rastreo de indicadores

4.2.2.6. Presupuesto y cronograma de actividades

➤ **Recursos Materiales:**

-Hojas -jeringa -algodón -alcohol -ligadura -tubo de muestra de sangre -guantes -barbijo

➤ **Presupuesto**

| N° | ITEM | DETALLE | CANTIDAD DE PERSONAS INVOLUCRADAS | COSTO UNITARIO (Bs) | COSTO TOTAL (Bs) |
|----|---|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|------------------|
| 1 | Trabajo de investigación en físico | - Impresiones (15 hojas) | 1 | 5 | 5 |
| | | - Anillado | 1 | 5 | 5 |
| 2 | Pasajes | U.E. Poopó | 10 | 10 | 100 |
| 3 | Examen de laboratorio (plomo en sangre) | 10 muestras de sangre | 10 | 280 | 2.800 |
| 4 | Test de coeficiente intelectual | 48 hojas | 10 | 1 | 10 |
| | | | | Total | 2.920 |

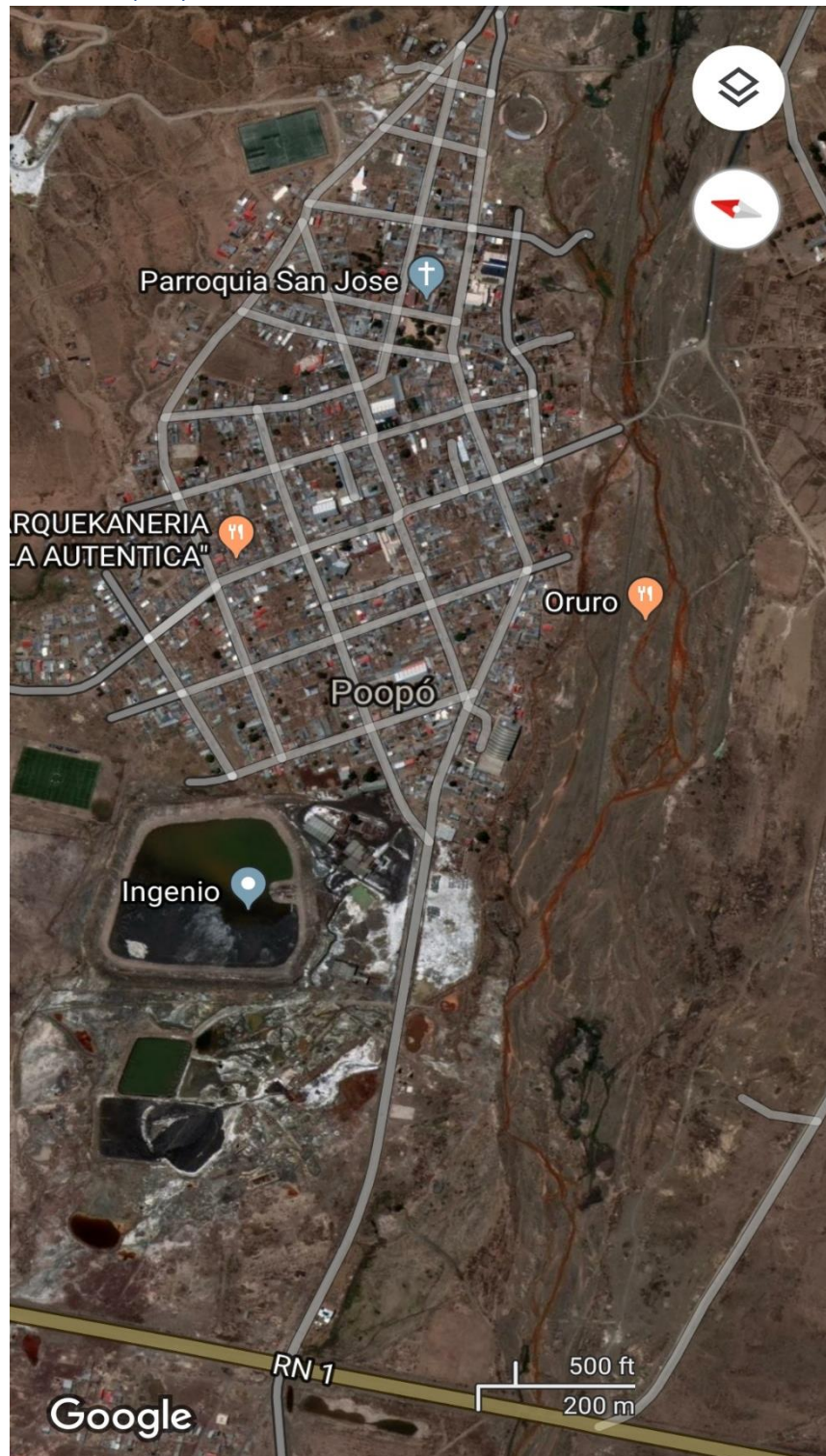
Cronograma de actividades (por etapas)

| ETAPA I | ETAPA II | ETAPA III | ETAPA FINAL |
|--|--|---|---|
| -Aprobación del proyecto - Elaboración del protocolo de investigación - Entrega de cartas al director del colegio José Flores Belloni del Municipio de Poopó. | -Evaluación: “PRUEBA DE VALORACION COGNITIVA INICIAL” a los estudiantes del colegio José Flores Belloni del Municipio de Poopó. | -Toma de muestra y análisis laboratorial de plomo en sangre en estudiantes elegidos del colegio José Flores Belloni del Municipio de Poopó | - Análisis y correlación con los datos obtenidos - Resultados del trabajo y conclusiones -Entrega de trabajo final |
| Del 1 a 17 de julio de 2019 | Del 18 a 23 de julio de 2019 | Del 24 a 26 de julio de 2019 | Del 26 de julio a 1 de agosto de 2019 |

4.2.3. Tamaño del proyecto

| | |
|---------------------------------|--|
| Población encuestada | Estudiantes de sexto de secundaria del colegio José Flores Belloni del Municipio de Poopó |
| BENEFICIARIOS DIRECTOS | 10 estudiantes |
| BENEFICIARIOS INDIRECTOS | 48 estudiantes del colegio José Flores Belloni del Municipio de Poopó |
| TOTAL BENEFICIARIOS | Estudiantes del colegio José Flores Belloni del Municipio de Poopó |

4.2.4. Localización del proyecto

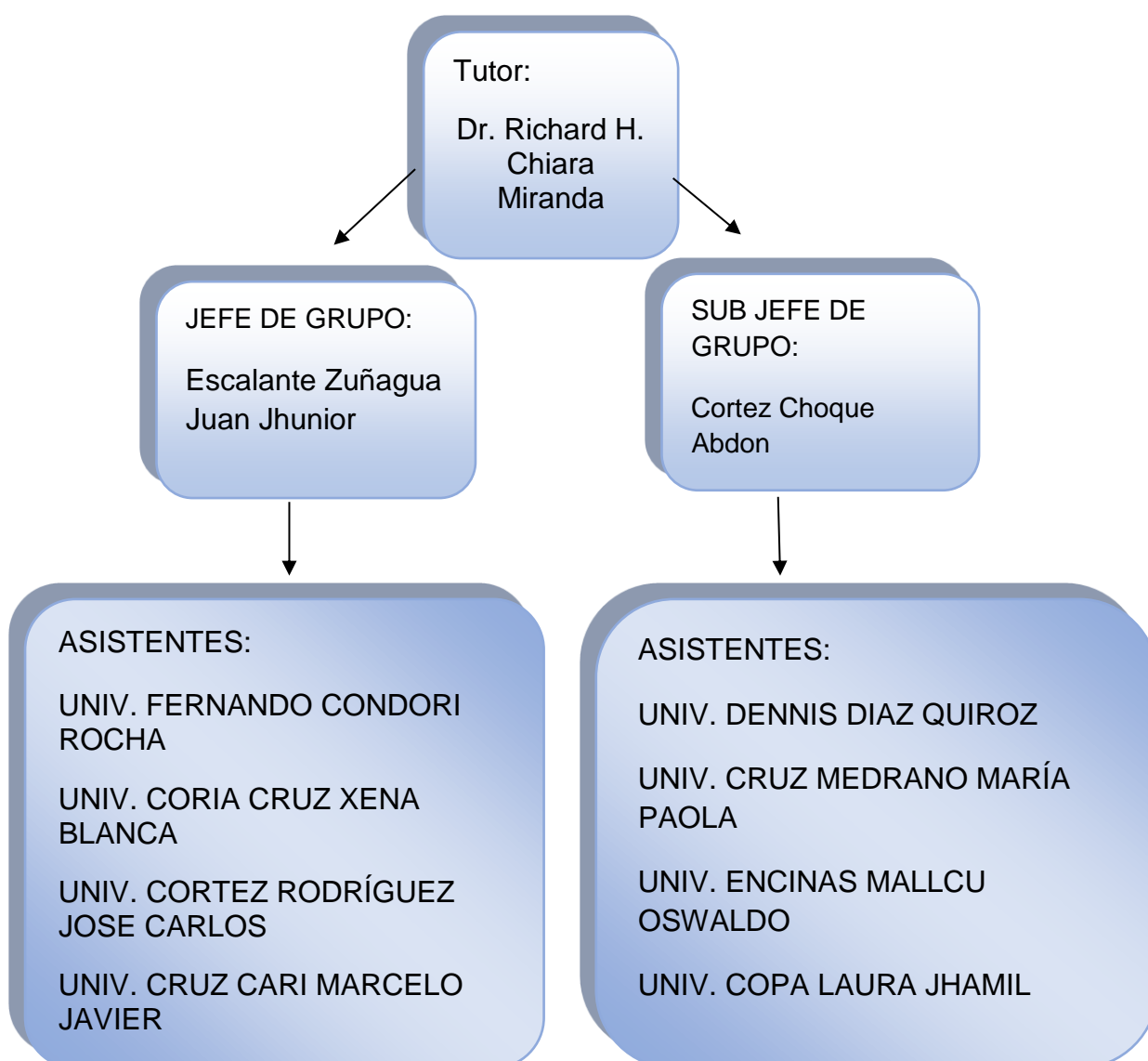


MUNICIPIO DE POOPÓ: "COLEGIO JOSE FLORES BELLONI"

4.2.5. Activos fijos requeridos del proyecto

| CODIGO | DETALLE | CANTIDAD | COSTO UNITARIO | COSTO TOTAL |
|---------------|----------------|-----------------|-----------------------|--------------------|
| 0.1 | HOJAS | 1 paquete | 25 bs | 25 bs |
| 0.2 | Jeringas | 12 unidades | 12 bs | 12 bs |
| 0.3 | Bolígrafos | 1 caja | 15 bs | 15 bs |

4.2.6. Organigrama del proyecto



4.2.7. Análisis costo impacto del proyecto

FINANCIAMIENTO

Fuentes de financiamiento económico

| N° | Institución o grupo | Fuente de financiamiento de la institución o grupo | Monto de apoyo tentativo (Bs) | Porcentaje de apoyo al proyecto |
|--------------|-----------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Departamento de investigación-FCS | Estatal | 100 | 3.4% |
| 2 | Laboratorio "ESTELA" | Privado | 800 | 27.4% |
| Total | | | 300 | 30.8% |

Fuentes de financiamiento no económico o en especie

| N° | Institución o Grupo | Modo o forma de ayuda | Porcentaje (%) aproximado del apoyo en especie |
|--------------|--|--|--|
| 1 | Asesor del trabajo de investigación: Dr. Richard Chiara | Artículos relacionados con las repercusiones del plomo | 40 |
| 2 | Laboratorio "ESTELA" | Capacitación de tomas de muestras de sangre | 30 |
| 3 | U.E. Poopó | Calificaciones actuales de estudiantes | 30 |
| Total | | | 100 |

CONCLUSIONES

Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | df | Significación asintótica (bilateral) |
|------------------------------|--------------------|----|--|
| Chi-cuadrado de Pearson | 1,733 ^a | 6 | ,943 |
| Razón de verosimilitud | 2,007 | 6 | ,919 |
| Asociación lineal por lineal | ,026 | 1 | ,873 |
| N de casos válidos | 48 | | |

De acuerdo a la prueba de Chi² entre en RIESGO FINAL DE CONTAMINACION DE PLOMO EN SANGRE y el NIVEL DE COEFICIENTE INTELECTUAL se observa que el **P** valor de la prueba es > que 0,5.

Lo cual indica que se acepta la hipótesis nula el cual refiere que “NO EXISTE UNA RELACION DEL DEFICIT DE COEFICIENTE INTELECTUAL CON EL NIVEL DE PLOMO EN SANGRE” en estudiantes sometido a riesgo de contaminación ambiental de plomo en sangre de la “Unidad Educativa José Flores Belloni” del Municipio de Poopó del Departamento de Oruro.

ANOVA

Nivel de plomo en sangre medido por laboratorio

| | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | Sig. |
|------------------|----------------------|----|---------------------|------|------|
| Entre grupos | ,000 | 1 | ,000 | ,000 | ,998 |
| Dentro de grupos | 37,441 | 8 | 4,680 | | |
| Total | 37,441 | 9 | | | |

De acuerdo a la prueba ANOVA entre el NIVEL DE PLOMO EN SANGRE y el NIVEL DE COEFICIENTE INTELECTUAL se observa que el **P** valor de la prueba es > que 0,5.

Lo cual indica que se acepta la hipótesis nula el cual refiere que “NO EXISTE UNA RELACION DEL DEFICIT DE COEFICIENTE INTELECTUAL CON EL NIVEL DE PLOMO EN SANGRE” en estudiantes sometido a riesgo de contaminación ambiental de plomo en sangre de la “Unidad Educativa José Flores Belloni” del Municipio de Poopó del Departamento de Oruro.

RECOMENDACIONES

En base a nuestros resultados observados en el presente trabajo de investigación.

Se recomienda continuar el estudio el año que viene aumentando el número de muestras de estudiantes y con el nivel de perímetro cefálico para poder determinar con más precisión.

BIBLIOGRAFIA

<https://www.healthychildren.org/Spanish/safety-prevention/all-around/Paginas/blood-lead-levels-in-children-what-parents-need-to-know.aspx>

<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/lead-poisoning/symptoms-causes/syc-20354717>

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003360.htm>

<https://kidshealth.org/es/parents/lead-poisoning-esp.html>

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032003000100002

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>



<https://alkemi.es/blog/contaminacion-de-suelos-plomo/>

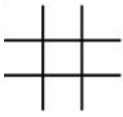
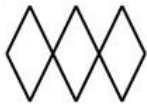
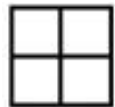
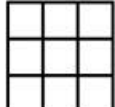
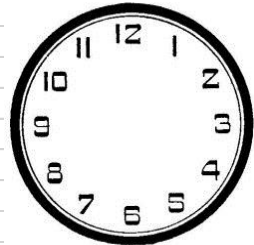





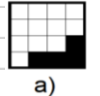

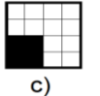






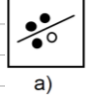

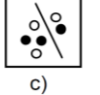






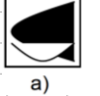




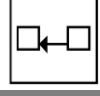


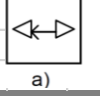

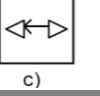

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-54602009000200009

<https://www.lenntech.es/biblioteca/enfermedades/dirigir/envenenamiento-plomo.htm>







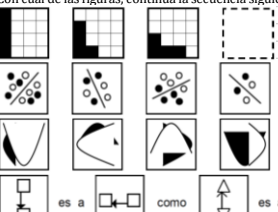
ANEXOS

Anexo1. "prueba de valoración cognitiva inicial"

| UNIVERSIDAD TECNICA DE ORURO | | FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD | | DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION MEDICA | |
|--|--|---|------------|--------------------------------------|-------------------|
|  | |  | | | |
| PRUEBA DE VALORACION COGNITIVA INICIAL | | | | | |
| Nota: La informacion proporcionada voluntariamente sera tratada en forma confidencial, de uso exclusivo dentro la FCS. | | | | | |
| NOMBRE: | | Sexo: | F | M | NIVEL Y PARALELO: |
| AÑO DE INGRESO A LA FCS: | | CARRERA: | | FECHA: | |
| IMAGINACION | | | | | |
| PREGUNTA | | SE PUEDE | | SOLUCION | |
| 1.- | Esta mañana se me cayó un pendiente en el café. Y aunque la taza estaba llena, el pendiente no se mojó. ¿Cómo es posible | SI | NO | | |
| 2.- | Tenemos dos latas llenas de agua y un gran recipiente vacío. ¿Hay alguna manera de poner toda el agua dentro del recipiente grande de manera que luego se pueda distinguir que agua salió de cada lata? | SI | NO | | |
| 3.- | Situémonos en una isla pequeña de vegetación abundante, la cual está rodeada de tiburones. Si un lado de la isla comienza a arder, y el viento está a favor del fuego, ¿cómo haremos para salvarnos de ese infierno? | SI | NO | | |
| 4.- | Una botella de vino, taponada con un corcho está llena hasta la mitad. ¿Qué podemos hacer para beber el vino sin sacar el corcho ni romper la botella? | SI | NO | | |
| SINTESIS | | | | | |
| 1.- | Si en una maratón supero al segundo ¿En que lugar quedo ahora? | R.- | | | |
| 2.- | Si en la misma maratón supero al ultimo ¿En que lugar quedo? | R.- | | | |
| 3.- | Tres docenas de huevos cuestan Bs 18, ¿Cuánto cuesta cada huevo? | R.- | | | |
| 4.- | El nieto del hermano de mi abuelo es mi: | R.- | | | |
| MEMORIA | | | | | |
| 1.- | | 8.- | | | |
| 2.- | | 9.- | | | |
| 3.- | | 10.- | | | |
| 4.- | | 11.- | | | |
| 5.- | | 12.- | | | |
| 6.- | | 13.- | | | |
| 7.- | | TOTAL CORRECTAS: | | | |
| INTUICION | | | | | |
| MENSAJE | | | TRADUCCION | | |
| 3573 M3N54J3 35 94R4 D3M057R4R L45 C0545 1NCR318L35 QU3 9U3D3 H4C3R NU357R0 C3R38R0. 3570 53 D383 4 QU3 3L H3M15F3R10 D3R3CH0 D3L C3R38R0 450C14 L05 51M80L05 94R3C1D05 4 L45 L37R45 QU3 C0N0C3M05 N0RM4LM3N73. | | | | | |
| Porcentaje de traducción: | | | | | |

| CREATIVIDAD | |
|---|--|
| Cambia de lugar 3 palitos para que queden 3 cuadrados | Cambia de lugar 4 palitos para que queden 5 rombos |
|  |  |
| Cambia de lugar 3 palitos para que queden 3 cuadrados | Retira 4 palitos para que queden 5 cuadrados |
|  |  |
| VOLUNTAD | PERCEPCION |
| <p>Imagine a este reloj como una torta, debe cortarla como sea en 6 pedazos, de modo que la suma de los valores numéricos en cada pedazo sean iguales</p>  | <p>Cuente el numero de caras que están ocultas en la imagen: SON: CARAS</p>  |
| DEDUCCION | |
| Con cual de las figuras, continua la secuencia siguiente: | |
|     |     |
|      |     |
|      |     |
|  <p>es a</p>  <p>como</p>  <p>es a</p>  |     |
| LENGUAJE | |
| 1.- ... es a "pricipio" como "muerte" es a ... | a) Inicio - cadaver b) Nacimiento - fin c) Meta - transcurso d) Vida - final |
| 2.- ... es a "educacion" como "enfermo" es a ... | a) Colegio - hospital b) Profesor - sanidad c) Aprender - curar d) Maestro - medico |
| 3.- ... es a "mentira" como "mal" es a ... | a) Falso - peor b) Correcto - bueno c) Verdad - bien c) Deshonesto - demonio |
| 4.- Complete la palabra con dos letras que sean el inicio de la segunda palabra | CON _ _ MONIO |

-Respuestas:

| PREGUNTA | | SE PUEDE | | SOLUCION | |
|--|--|---|-------------------------|----------|--|
| IMAGINACION | | | | | |
| 1.- | Esta mañana se me cayó un pendiente en el café. Y aunque la taza estaba llena, el pendiente no se mojó. ¿Cómo es posible? | SI | NO | | Tasa llena de café molido |
| 2.- | Tenemos dos latas llenas de agua y un gran recipiente vacío. ¿Hay alguna manera de poner toda el agua dentro del recipiente grande de manera que luego se pueda distinguir que agua salió de cada lata? | SI | NO | | Uno de los líquidos esta congelado |
| 3.- | Situémonos en una isla pequeña de vegetación abundante, la cual está rodeada de tiburones. Si un lado de la isla comienza a arder, y el viento está a favor del fuego, ¿cómo haremos para salvarnos de ese infierno? | SI | NO | | Quema anticipadamente una parte |
| 4.- | Una botella de vino, taponada con un corcho está llena hasta la mitad. ¿Qué podemos hacer para beber el vino sin sacar el corcho ni romper la botella? | SI | NO | | Mete el corcho en la botella |
| SINTESIS | | | | | |
| 1.- | Si en una maratón supero al segundo ¿En que lugar quedo ahora? | R.- | | | Segundo |
| 2.- | Si en la misma maratón supero al ultimo ¿En que lugar quedo? | R.- | | | Antepenúltimo |
| 3.- | Tres docenas de huevos cuestan Bs 18, ¿Cuánto cuesta cada huevo? | R.- | | | 0,5 |
| 4.- | El nieto del hermano de mi abuelo es mi: | R.- | | | Primo |
| MEMORIA | | | | | |
| 1.- | | 8.- | | | 1 A 3: Insuficiente |
| 2.- | | 9.- | | | 4 a 5: Inferior al termino medio |
| 3.- | | 10.- | | | 6 a 7: Termino Medio |
| 4.- | | 11.- | | | 8 a 9: Superior al termino medio |
| 5.- | | 12.- | | | 10 o mas: Superior |
| 6.- | | 13.- | | | |
| 7.- | | TOTAL CORRECTAS: | | | |
| INTUICION | | | | | |
| MENSAJE | | TRADUCCION | | | |
| 3573 M3N54J3 35 94R4 D3M057R4R L45 C0545 1NCR318L35 QU3 9U3D3 H4C3R NU357R0 C3R38R0. 3570 53 D383 4 QU3 3L H3M15F3R10 D3R3CH0 D3L C3R38R0 450C14 L05 51M80L05 94R3C1D05 4 L45 L37R45 QU3 C0N0C3M05 N0RM4LM3N73. | | | | | HASTA 10% = 0 HASTA 25% = 1 HASTA 50% = 2 HASTA 75% = 3 HASTA 100% = 4 |
| CREATIVIDAD | | | | | |
| Cambia de lugar 3 palitos para que queden 3 cuadrados | | Cambia de lugar 4 palitos para que queden 5 rombos | | | 0: Insuficiente |
|  | |  | | | 1: Inferior al termino medio |
| Cambia de lugar 3 palitos para que queden 3 cuadrados | | Retira 4 palitos para que queden 5 cuadrados | | | 2: Termino Medio |
|  | |  | | | 3: Superior al termino medio |
| | | | | | 4: Superior |
| VOLUNTAD | | PERCEPCION | | | |
| Imagine a este reloj como una torta, debe cortarla como sea en 6 pedazos, de modo que la suma de los valores numéricos en cada pedazo sean iguales | | Cuenta el numero de caras que están ocultas en la imagen: SON: CARAS | | | Voluntad |
|  | |  | | | Nisiquiera lo intento |
| | | | | | intento algo |
| | | | | | algunos estan bien |
| | | | | | Casi lo logra |
| | | | | | lo logro |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| DEDUCCION | | | | | |
| Con cual de las figuras, continua la secuencia siguiente: | | | | | |
|  | | | | a) | 0: Insuficiente |
| | | | | b) | 1: Inferior al termino medio |
| | | | | c) | 2: Termino Medio |
| | | | | d) | 3: Superior al termino medio |
| | | | | a) | 4: Superior |
| | | | | b) | |
| | | | | c) | |
| | | | | d) | |
| LENGUAJE | | | | | |
| 1.- | ... es a "pricipio" como "muerte" es a ... | a) Inicio - cadaver | b) Nacimiento - fin | b) | 0: Insuficiente |
| 2.- | ... es a "educacion" como "enfermo" es a ... | c) Meta - transcurso | d) Vida - final | b) | 1: Inferior al termino medio |
| 3.- | ... es a "mentira" como "mal" es a ... | a) Colegio - hospital | b) Profesor - sanidad | b) | 2: Termino Medio |
| 4.- | Complete la palabra con dos letras que sean el inicio de la segunda palabra | c) Aprender - curar | d) Maestro - medico | c) | 3: Superior al termino medio |
| | | a) Falso - peor | b) Correcto - bueno | | 4: Superior |
| | | c) Verdad - bien | c) Deshonesto - demonio | | |
| | | CON _ MONIO | | | |

Anexo 2: "Solicitudes para la realización del trabajo de investigación"

Oruro, 15 de julio de 2019.

Señora:

Lic.

DIRECTORA

La paz-

**REF: SOLICITUD ESTUDIO DE LOS NIVELES DE PLOMO
EN LOS ESTUDIANTES DE SU UNIDAD EDUCATIVA**

De mi mayor consideración.

Mediante la presente le hago llegar un afectuoso saludo, deseándole éxitos en las funciones que desempeña, como directora de tan prestigiosa institución.

El motivo de la presente es para solicitar encarecidamente su aprobación y apoyo para la realización de **UN ESTUDIO ACERCA DE LOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE, EN ESTUDIANTES DE SU UNIDAD EDUCATIVA**, y cómo éste afecta en el rendimiento intelectual, para ello se realizara una **MUESTRA DE SANGRE *sin costo alguno***, con el apoyo de **LABORATORIO DE ANALISIS CLINICO "ESTELA"** y estudiantes de 4to año de la Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera Medicina en fecha del mes de julio-agosto, previa coordinación con su persona.

A la espera de su pronta respuesta favorable, nos despedimos, reiteramos nuestras consideraciones más distinguidas.

Atentamente.

Dr. Waldo Nina Calizaya

**DIRECTOR CARRERA DE MEDICINA
FCS UTO**

Dr. Richard H Chiara Miranda

**JEFE DEPARTAMENTO DE
INVESTIGACION MÉDICA****FCS - UTO**

Señora:
Lic.
DIRECTORA
La paz-

**REF: SOLICITUD ANALISIS DE LOS NIVELES DE
RENDIMIENTO ACADEMICO MEDIANTE UNA PRUEBA
TEST EN LOS ESTUDIANTES DE SU UNIDAD EDUCATIVA**

De mi mayor consideración.

Mediante la presente le hago llegar un afectuoso saludo, deseándole éxitos en las funciones que desempeña, como directora de tan prestigiosa institución.

El motivo de la presente es para solicitar encarecidamente su aprobación y apoyo para la realización de un **ANALISIS DE LOS NIVELES DE RENDIMIENTO ACADEMICO** mediante **UNA PRUEBA TEST EN LOS ESTUDIANTES DE SU UNIDAD EDUCATIVA** con el apoyo de estudiantes de 4to año de la Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera Medicina en fecha del mes de julio-agosto, previa coordinación con su persona.

A la espera de su pronta respuesta favorable, nos despedimos, reiteramos nuestras consideraciones más distinguidas.

Atentamente.

Dr. Waldo Nina Calizaya
**DIRECTOR CARRERA DE MEDICINA
FCS UTO**

Dr. Richard H Chiara Miranda
**JEFE DEPARTAMENTO DE
INVESTIGACION MÉDICA
FCS - UTO**

Señora:

Dra. Geovana Rivero Nogales
GERENTE GENERAL LABORATORIO CLINICO ESTELA SRL.

Presente.-

**REF: SOLICITUD DE APOYO PARA LA REALIZACION DE
ANALISIS DE LOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE A
ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA DE POOPO**

De mi mayor consideración.

Mediante la presente le hago llegar un afectuoso saludo, deseándole éxitos en las funciones que desempeña, como directora de tan prestigiosa institución.

El motivo de la presente es para solicitar encarecidamente su apoyo para la realización de **ANALISIS DE LOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE, A 10 ESTUDIANTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA POOPO**, para el trabajo de investigación titulado “**ESTUDIO DE LOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE Y SU EFECTO EN EL COEFICIENTE INTELECTUAL EN ESTUDIANTES DEL 6° DE SECUNDARIA DEL COLEGIO POOPO**”, realizado por estudiantes de la Carrera de Medicina F.C.S. U.T.O.

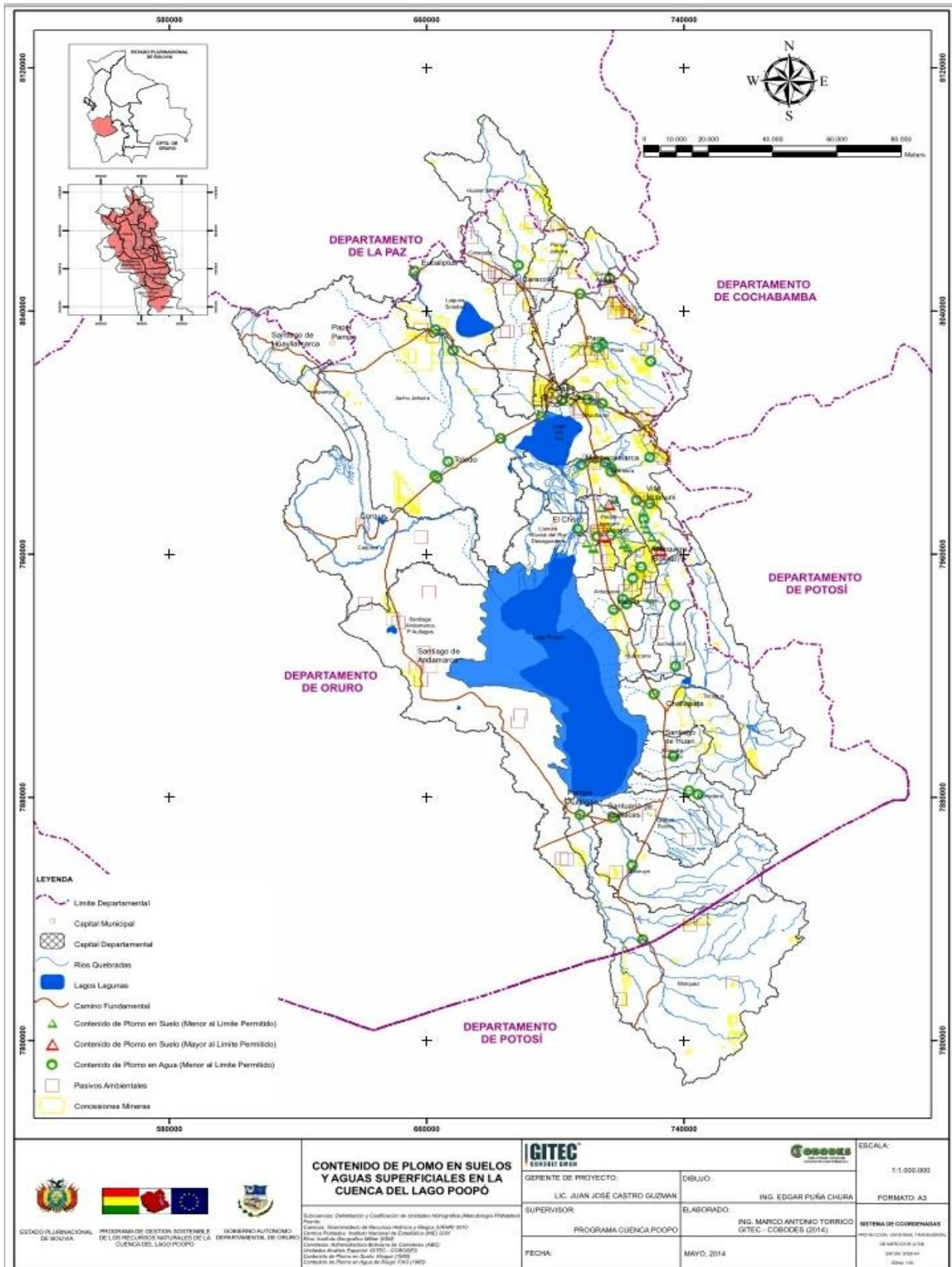
A la espera de su pronta respuesta favorable, nos despedimos, reiteramos nuestras consideraciones más distinguidas.

Atentamente:

Dr. Waldo Nina Calizaya
**DIRECTOR CARRERA DE MEDICINA
FCS UTO**

Dr. Richard H Chiara Miranda
**JEFE DEPARTAMENTO DE
INVESTIGACION MÉDICA
FCS - UTO**

Anexo 3. "mapa de riesgo de contaminación en el departamento de Oruro"



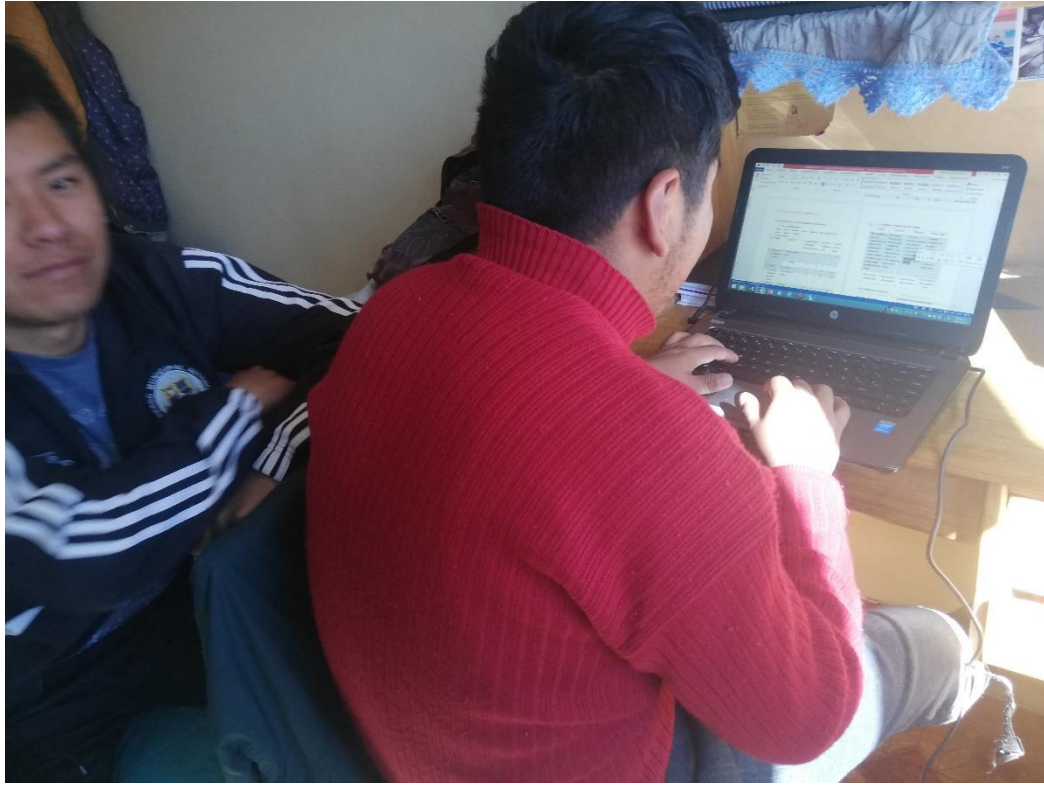
Anexo 4. "fotografías"



1ra reunión grupal: Diseño del trabajo de investigación



2da reunión grupal: construcción del protocolo de investigación



Reunión grupal: construcción del protocolo de investigación (segundo borrador)



Toma de muestra de sangre: A los 10 estudiantes seleccionados del colegio “José Flores Belloni” del municipio de Poopó.



Preparación del material que se utilizará en la toma de muestra a los estudiante



Toma de muestra de sangre: con la colaboración de los investigadores



Toma de muestra de sangre: con la colaboración de los investigadores



Estudiantes seleccionados para la toma de muestra de sangre del colegio “José Flores Belloni” en el municipio de Poopó.



Director del colegio “José Flores Belloni” en el municipio de Poopó junto a la licenciada que tomó las muestras de sangre a los estudiantes y los investigadores.



Laboratorio ESTELA realizando los respectivos análisis junto a los investigadores.



Recojo de los resultados del Laboratorio De Análisis Clínico “ESTELA” de los 10 estudiantes del colegio “José Flores Belloni” del municipio de Poopó.

Anexo 5. "Diagrama de Gantt"

