

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRÍQUEZ UREÑA**

**Facultad de Humanidades y Educación**

**Escuela de Psicología**



**UNPHU**

**FUNCIONAMIENTO COGNITIVO DE ESTUDIANTES DE 12-23 AÑOS DEL LICEO  
ROMILIO MÉNDEZ DEL MUNICIPIO DE BARRERAS, EN LA PROVINCIA DE  
AZUA DE COMPOSTELA DE LA REPÚBLICA DOMINICANA, IDENTIFICADOS  
CON FLUOROSIS DENTAL EN EL AÑO ESCOLAR 2018-2019**

**SUSTENTADO POR:**

Katheryn Torres 13-1500

Winifer Cortorreal 14-1687

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:**

**Licenciatura en Psicología Escolar**

Asesora:

Licda. Adrian Teonilda De Oleo

Santo Domingo, Distrito Nacional, Rep. Dom.

Febrero, 2020

FUNCIONAMIENTO COGNITIVO DE ESTUDIANTES DE 12-23 AÑOS DEL LICEO  
ROMILIO MÉNDEZ DEL MUNICIPIO DE BARRERAS, EN LA PROVINCIA DE  
AZUA DE COMPOSTELA DE LA REPÚBLICA DOMINICANA, IDENTIFICADOS  
CON FLUOROSIS DENTAL EN EL AÑO ESCOLAR 2018-2019

# ÍNDICE DE CONTENIDO

|   |     |
|---|-----|
| <b>DEDICATORIAS</b>   | I   |
| <b>AGRADECIMIENTOS</b>  | III |
| <b>RESUMEN</b>  | VI  |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>   | VII |
| <b>CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>   | 1   |
| <b>1.1 Descripción del problema</b>   | 2   |
| <b>1.1.1 Contexto</b>   | 3   |
| <b>1.1.2 Situación a nivel global</b>   | 4   |
| <b>1.2 Preguntas de investigación</b>   | 5   |
| <b>1.3 Objetivos</b>  | 6   |
| <b>1.3.1 Objetivo General</b>   | 6   |
| <b>1.3.2 Objetivos Específicos</b>  | 7   |
| <b>1.4 Justificación</b>  | 7   |
| <b>1.5 Alcances y limitaciones</b>  | 8   |
| <b>1.5.1 Alcances</b>   | 9   |
| <b>1.5.2 Limitaciones</b>   | 9   |
| <b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>   | 10  |
| <b>2.1 Marco Conceptual</b>   | 10  |
| <b>2.2 Filosofía del Liceo Romilio Méndez</b>   | 13  |
| <b>2.3 Fluorosis Dental</b>   | 13  |
| <b>2.3.1 Niveles de gravedad de Fluorosis</b>   | 14  |
| <b>2.3.2 Índice de Dean</b>   | 14  |
| <b>2.3.3 Efectos de la fluorosis en el organismo</b>                                  | 15  |
| <b>2.3.4 Fluorosis y funcionamiento cognitivo</b>                                     | 17  |
| <b>2.4 Desarrollo cognitivo</b>   | 18  |
| <b>2.4.1 Función cognitiva</b>  | 18  |
| <b>2.4.2 Funciones ejecutivas</b>   | 19  |
| <b>2.5 Efectos de la fluorosis (o exceso de flúor) en el funcionamiento cognitivo</b> | 21  |

|   |   |        |
|---|---|--------|
| <b>2.6</b>  | <b>Inteligencia</b>                                   | 23     |
| 2.6.1   | Medición de la inteligencia y coeficiente intelectual | 23     |
| 2.6.2   | Teorías de inteligencia                               | 27     |
| 2.6.3   | Historia de las pruebas de inteligencia               | 30     |
| 2.6.4   | Tipos de pruebas de inteligencia                      | 30     |
| 2.6.5   | Modelo Teórico asumido                                | 32     |
| <b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO</b>                       |   | 34     |
| 3.1   | Hipótesis   | 35     |
| 3.2   | Operalización de las variables                        | 35     |
| 3.3   | Tipo de investigación                                 | 37     |
| 3.4   | Procedimiento de la investigación                     | 37     |
| 3.5   | Técnica de recolección de datos                       | 39     |
| 3.6   | Descripción y validación de los datos                 | 39     |
| 3.6.1   | Validez y confiabilidad                               | 39     |
| 3.6.2   | Descripción de test Matrices Progresivas RAVEN        | 40     |
| 3.7   | Universo y Muestra                                    | 41     |
| 3.7.1   | Universo  | 41     |
| 3.7.2   | Muestra   | 41     |
| 3.7.3   | Criterios de Inclusión                                | 42     |
| 3.7.4   | Criterios de Exclusión                                | 42     |
| 3.8   | Plan de análisis de los datos                         | 42     |
| <b>CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b> |   | 44     |
| 4.1   | Resultados del estudio                                | 45     |
| <b>CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>                 |   | 65     |
| 5.1   | Análisis de los resultados                            | 66     |
| <b>CONCLUSIONES</b>   |   | X      |
| <b>RECOMENDACIONES</b>  |   | XIII   |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>                             |   | XXI    |
| <b>ANEXOS</b>   |   | XXXIII |

# **DEDICATORIAS**

## DEDICATORIAS

Dedicamos este trabajo de grado a todas esas personas que siempre estuvieron presentes durante nuestros estudios y fueron de suma importancia en esta etapa.

A nuestros padres, amigos y familiares que han sido de fortaleza y apoyo en este arduo camino, gracias por cada palabra de aliento, la confianza y la disposición en siempre ayudarnos.

A nuestra asesora Adrian Teonilda De Oleo quien nos acogió como hijas, nos guió e instruyó bajo sus conocimientos, siempre se mostró dispuesta e interesada en ayudarnos, brindándonos su tiempo y estando pendiente de cada uno de nuestros pasos.

A nuestro asesor metodológico Jesús Peña por su ayuda y disposición cuando más lo necesitamos.

Al Doctor Luis Domínguez y todo su equipo de trabajo por su colaboración en la facilitación de las pruebas para llevar a cabo la investigación.

A los docentes del Departamento de Psicología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, por transmitimos todos sus conocimientos con paciencia y dedicación, sabemos que sin ustedes esto no habría sido posible.

Al equipo de investigación de la Escuela de Odontología por involucrarnos en la investigación y dejarnos ser partícipes de este nuevo conocimiento.

Winifer A. Cortorreal  
Katheryn R. Torres

# **AGRADECIMIENTOS**

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme las fuerzas para seguir adelante, por ser mi guía, por llenarme de paciencia y sabiduría para culminar con éxito este trabajo de investigación.

A mis padres por siempre brindarme su apoyo, ayuda y comprensión, a mi madre por sus sabios consejos, por ser mi soporte y por siempre motivarme a cada día dar lo mejor de mí; a mi padre por siempre estar dispuesto a colaborar.

A mi querida hermana Celeyni por creer en mí, por ser un excepcional modelo a seguir de perseverancia, dedicación y excelencia académica.

A Daniel Mejía, por su ayuda incondicional, por estar dispuestos a escuchar mis inquietudes y brindar sus oportunos consejos y recomendaciones, por siempre estar presto para ayudar y sacarme de apuros sin importar el día ni la hora, por ser como el hermano que me regaló la vida.

Gracias a mis compañeros de clase, profesores, asesores y a todos aquellos que de una u otra forma han aportado un granito de arena para que este proyecto fuera posible. Sin ustedes esto no hubiese sido posible.

Katheryn Roceyni Torres Montero

## AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, pues en esta larga carrera no han sido mis fuerzas sino las tuyas, su fidelidad durante cada uno de los procesos es notable en mi vida y sin él nada se habría podido llevar a cabo en esta bella y ardua etapa.

A mis amorosos y asombrosos padres, Luis Cortorreal y Miguelina Pérez, por su apoyo incondicional en todas las áreas de mi vida, por estar cuando más cansada o desanimada me sentía, este trabajo de grado es para ustedes.

A mis hermanas por siempre estar presente, en especial a mi hermana menor Dahiana Cortorreal, por escuchar mis quejas, dolencias y ayudarme desde el comienzo de mi carrera, desde llenar pruebas a tener que ayudarme en cualquier cosa, te amo manita.

A mi mejor amiga Kerlina Santos por todas las cosas hechas por mí, este trabajo de grado también es para ti, gracias por ayudar ante cada inquietud, cada necesidad y siempre mostrarte dispuesta para mí, sin ti definitivamente no habría podido.

A mi compañera de Tesis por toda la paciencia, dedicación y amor mostrado en todo el trayecto, te quiero kath.

A todas las personas que de una u otra manera se vieron involucradas en el proceso y a todos los que se mantuvieron orando durante el proceso.

Winifer Altagracia Cortorreal Pérez

# **RESUMEN**

## RESUMEN

El objetivo de esta investigación se trató en identificar si existe algún tipo de alteración en el funcionamiento cognitivo de los estudiantes diagnosticados con fluorosis, relacionándolo con la edad y género de los estudiantes evaluados, analizar el comportamiento de los estudiantes durante la ejecución de la prueba y precisar la relación del funcionamiento intelectual, con la edad y curso de los estudiantes evaluados del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras, en la provincia de Azua, República Dominicana.

Para esto se tomó una muestra de 84 estudiantes luego de haber sido evaluados por algunos estudiantes de la escuela de Odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) y diagnosticados por estos con fluorosis dental. A esta muestra se aplicó la prueba de Inteligencia de Matrices Progresivas de Raven Adulto para medir su coeficiente intelectual. Un aspecto que resultó particularmente revelador fue el registro de observación conductual realizado durante el proceso de evaluación, donde se evidenció la presencia de indicadores de falta de atención, distractibilidad, dificultad en el seguimiento de instrucciones, inquietud, conducta disruptiva, dificultad para realizar las actividades en orden y efectuar un uso apropiado de los materiales. Estas manifestaciones conductuales no previstas al inicio de la investigación, aportaron nuevos indicios de probables alteraciones asociadas al funcionamiento ejecutivo que ameritan valorarse con instrumentos específicos para su medición. En conclusión, los resultados de esta investigación sugieren la necesidad de ampliar el estudio en este sentido y profundizar sobre aspectos metodológicos que permitan relacionar fluorosis con las alteraciones mostradas en la población.

*Palabras claves: funcionamiento cognitivo, funciones ejecutivas, fluorosis dental, cognición, coeficiente intelectual.*

# **INTRODUCCIÒN**

## INTRODUCCIÓN

Se conoce como cognición, la interpretación interna o la modificación de información almacenada. Se obtiene información a través de los sentidos y se almacena en la memoria. La cognición sucede cuando se adquieren implicaciones o asociaciones a partir de una observación o un acontecimiento (Smith, 2006). De esta forma, cognición se refiere a capacidad de procesamiento de cualquier información a partir de la percepción y la experiencia, pero también a partir de las inferencias, las expectativas o la motivación, y para ello es preciso que se pongan en desarrollo otros procesos como: la memoria, atención, funciones ejecutivas, aprendizaje, lenguaje, habilidades visoespaciales, gnosias (capacidad de reconocer mediante el tacto diferentes estímulos), y praxias( habilidades motoras adquiridas) dichos procesos podrían verse alterados por múltiples factores provenientes del ambiente físico, psicológicos, intrínsecos, genéticos, fisiológicos o de otra naturaleza (Narbaiza,2014).

Uno de estos factores es el flúor que en cantidades moderadas resulta beneficioso, sin embargo, en el momento que la cantidad de flúor recomendada sobrepasa el nivel recomendado pudieran presentarse una condición patológica a nivel sistémico conocida como "fluorosis", afectando los sistemas; óseo, renal, tiroideo, neurológico, esmalte dentario y sistema nervioso según Hernández en 2018, en su investigación "Flúor afecta el desarrollo cognitivo infantil".

En la República Dominicana en el distrito de Barreras, en el municipio de Azua de Compostela, se puede notar un bajo rendimiento académico en muchos de sus estudiantes y la mayoría de la población estudiantil sobrepasa las edades establecidas por el Ministerio de Educación, de igual forma se realizaron estudios para comprobar la fluorosis endémica debida a la concentración excesiva del flúor en las aguas de la población siendo este un 0.7%ppm por encima de lo que plantea la Organización Mundial de la Salud (D.M, 2010).

El propósito del estudio consiste determinar en el funcionamiento cognitivo de los estudiantes del Liceo Romilio Méndez del distrito de Barreras en el municipio de Azua diagnosticados con fluorosis, mediante la exploración del coeficiente intelectual como un aspecto importante del funcionamiento cognitivo. Considerando las condiciones económicas, sociales, culturales y geográficas, se decidió emplear un instrumento que disminuya la

posibilidad de sesgos culturales y académicos, como es el Test de Matrices Progresivas del Raven. El cual se aplicó a una muestra de 84 estudiantes significativa para la población de 145 estudiantes, de diferentes grado y sexo.

El criterio de inclusión empleado fue el diagnóstico de fluorosis mediante el Índice de Dean, aplicado por los estudiantes y profesores de la Escuela de Odontología de la UNPHU.

Se realizó un piloto en una escuela de las inmediaciones con una muestra de 30 estudiantes, bajo el mismo criterio de exclusión con la finalidad de observar el comportamiento de la población frente al Test. En dicho piloto se observó que durante la aplicación del Test los estudiantes mostraron algunas conductas como: corto tiempo de atención, fácil distractibilidad, conductas disruptivas, dificultad para realizar actividades, uso inapropiado de los materiales, gritar a los compañeros, uso de palabras altisonantes, dificultad con la comprensión, impaciente ante la realización de una actividad e irrespeto hacia los evaluadores, por esta razón se decidió incluir un registro de comportamiento de las conductas mencionadas durante la aplicación del Raven en el Liceo.

El día de la aplicación de la prueba en este centro escolar, estuvo presente un grupo de estudiantes de Psicología de la UNPHU para fungir como asistentes ya que durante el piloto se había evidenciado la necesidad de dividirlos en grupos pequeños y proporcionar seguimiento a la ejecución, la asesora supervisó todo el proceso.

Luego se realizó la corrección de las pruebas y el análisis estadístico para elaborar las conclusiones y recomendaciones de la investigación, integrándose al cuerpo del trabajo.

# **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción del problema**

El punto de partida de esta investigación, surge cuando un grupo de odontólogos provenientes de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) tuvo el interés de profundizar sobre el origen y causa de la fluorosis dental que presentaban los habitantes del pueblo de Azua de Compostela. En esa investigación observaron que en muchos casos se presentaba sobreedad en los estudiantes según los registros escolares y datos brindados por la Doctora Fé Castillo y su grupo de investigación de fluorosis de la UNPHU. Se plantearon que debido a un coeficiente intelectual bajo y dada la relación que establecen algunos estudios entre fluorosis y bajo funcionamiento cognitivo, se expresó la posibilidad de estudiar esta nueva variable.

El coeficiente intelectual resulta ser una estimación probable de la inteligencia de una persona y él mismo pudiera verse afectado por alguna alteración a nivel cognitivo, como pudiera ser la presencia elevada de flúor (Española, 2005).

Cabe resaltar, que el flúor es uno de los elementos más importantes en la odontología utilizado como método de fortalecimiento de las estructuras dentales y por consiguiente la prevención de caries dental. No obstante, a esto, el consumo excesivo o incorrecto de los fluoruros causa condiciones patológicas a nivel de salud en los diferentes sistemas.

Así mismo, en la República Dominicana existe en zonas en que las aguas son fluoradas de manera natural como es el caso del pueblo de Barreras en la provincia de Azua de Compostela presentando una relación de 1.37 ppm a 1.45 ppm siendo esta cantidad el doble de lo establecido por The Americans with Disabilities Act (ADA). De la misma manera existen estudios que demuestran la presencia de fluorosis dental en los pobladores de esta localidad siendo el alto contenido de flúor en agua el factor desencadenante de esta anomalía.

A partir de lo expresado y según los antecedentes encontrados se muestra una relación entre la fluorosis y las alteraciones en el coeficiente intelectual (Herrera, 2017). Es por esto que surge la inquietud de conocer si en la comunidad de Barreras en la provincia de Azua los estudiantes de la escuela presentan alteraciones en el funcionamiento cognitivo relacionadas con la fluorosis dental ya descrita, debido a lo curioso que resulta el hecho de que justamente

en esta población estudiantil se presenten tantos casos de sobriedad, mal manejo conductual, dificultad en la ejecución de las actividades, conductas disruptivas y dificultad para seguir mandatos en las aulas.

### **1.1.1 Contexto**

Dentro de la literatura del tema en cuestión en la República Dominicana se encuentra una investigación realizada por Méndez, en 2015, que llevó por nombre: "Incidencia de fluorosis dental en niños de 10-15 años de edad en la escuela "Las Barreras, Azua de Compostela" la cual se llevó a cabo en la provincia de Azua. En esta se evaluaron 111 individuos por medio de la luz natural para determinar la presencia de fluorosis dental. Se analizó el agua que consumen los pobladores del lugar para validar si existía un exceso de flúor. Según los resultados arrojados en este estudio, la incidencia de fluorosis dental fue alta ya que el agua que utilizaban para el consumo contenía una cantidad muy elevada de fluoruro, el agua potable contenía 1.37ppm de fluoruro y la del manantial 1.45ppm de fluoruro. La presencia de fluorosis dental en los niños evaluados fue alta, ya que el 94.5% de los evaluados mostraron fluorosis dental.

Posteriormente, en 2017, Contreras y Mieses, llevaron a cabo otro estudio para determinar los factores de riesgo asociados a la aparición de Fluorosis en la comunidad de Barreras del municipio Azua de Compostela, en la provincia de Azua de la República Dominicana. Esta investigación formó parte de un proyecto que dirige la línea de investigación de la escuela de Odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) denominada "Fluorosis" la cual se inició a partir de las observaciones de signos clínicos de fluorosis en la comunidad de Barreras del municipio de Azua de Compostela, en la provincia de Azua, para realizar la misma se tomaron muestras de agua para analizar el nivel de flúor, a través del método SPADNS, se hizo un cuestionario para la recolección de datos donde se evaluaron las siguientes variables: edad, género, hábitos alimenticios y origen del agua potable que utilizan los pobladores para el consumo. Luego de su análisis, esta investigación arrojó los siguientes resultados: una concentración de flúor de 1.485 mg/L en agua potable, el consumo de esa agua, así como de alimentos, tales como: pescados, vegetales, leche y el hecho de ingerir los productos

dentales, tales como; la pasta dental, se determinó que son factores que inciden en la aparición de fluorosis (Contreras Marte & Martén Miéses, 2017).

En ese mismo orden, cabe destacar otro estudio de la línea de investigación "Fluorosis" de la escuela de Odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), la investigación realizada por Abreu y Marmolejos, en 2019, denominada: "Prevalencia de Caries en escolares con Fluorosis Dental del Liceo Romilio Méndez, en la comunidad de Barreras, del municipio Azua de Compostela, provincia Azua, República Dominicana". Esta buscó determinar la prevalencia de caries en escolares con fluorosis dental en estudiantes de dicho liceo. Para este estudio se seleccionaron 85 estudiantes los cuales se encontraban en edades de 13-25 años. Según el análisis de los datos se determinó que una mayor cantidad de hembras fueron afectadas por fluorosis y caries que en los varones del centro educativo, los individuos que se encontraban entre 13- 17 años fueron los más afectados por fluorosis y caries dental. En conclusión, se determinó que la prevalencia de caries dental en la población objeto de estudio de estudiantes con fluorosis dental, fue "alta", el 88.75 % de la muestra y un índice CPOD de 5,44 (Abreu & Marmolejos, 2019).

### **1.1.2 Situación a nivel global**

Las altas concentraciones de fluoruro en el agua subterránea y el riesgo de fluorosis son un problema que afecta a muchos países como, Chile, México, Ecuador, pero principalmente a India, Sri Lanka y China, Turquía, partes de Sudáfrica, entre otros países (Tomar & Kumar, 2013).

Dentro de las investigaciones realizadas sobre el tema, se puede mencionar la realizada al sur de la India, la cual, fue una investigación de tipo transversal sobre la alta prevalencia de fluorosis dental provocada por la ingesta exagerada de fluoruro por medio de los alimentos o el agua, se tomó un total de 1026 adolescentes de secundaria en edades comprendidas de 12 -17 años provenientes de diferentes escuelas, se registró el consumo de alimentos e higiene dental de esto además de un examen dental para registrar el índice de fluorosis. Este estudio arrojó los siguientes resultados: el 64,3% de los estudiantes presentaron fluorosis dental; más del 50% presentó fluorosis severa o moderada según el índice de fluorosis de Dean y el Índice de fluorosis comunitaria (CFI, por sus siglas en inglés). Se demostró que existe una gran relación positiva

entre la cantidad de contenido de fluoruro en la muestra de agua potable recogida y el CFI (Verma, et al., 2017).

En otro estudio realizado en Tailandia sobre la prevalencia y severidad de fluorosis por diferentes ingestas de fluoruro en el agua realizada con la población de Chiang Mai, para llevar a cabo este estudio se seleccionaron 553 personas, entre hombres y mujeres de 8 a 13 años de edad. Se tomaron imágenes de fluorescencia de los incisivos centrales superiores y se analizaron para determinar la fluorosis dental utilizando dos técnicas de software diferentes. Se llegó a la conclusión de que la imagen de fluorescencia fue capaz de discriminar entre poblaciones con diferentes exposiciones de fluoruro (McGrady et al., 2012).

En el mismo 2017 Valdez et al en México publicaron un artículo de revisión llamado “Efectos del flúor sobre el sistema nerviosos central” en el que describen el flúor como un elemento reactivo y tóxico, su exposición es inadvertida con el consumo de alimentos, como el pescado, carnes, frutas, té y el uso de productos dentales, las hojas de afeitar y en las visitas odontológicas para reducir las lesiones cariosas. Este elemento puede acumularse en el organismo y en cantidades excesivas puede afectar las funciones normales del mismo, de manera particular en el sistema nervioso, sin presentar malformaciones físicas. En algunos estudios se ha reportado que provoca alteraciones sobre la morfología y bioquímica cerebral que afecta las funciones relacionadas con los procesos cognoscitivos, tales como el aprendizaje y la memoria. Las toxicidades del flúor se pueden presentar a partir de la ingesta de una partícula por millón (ppm) y los efectos no son inmediatos ya que pueden tardar 20 años o más en manifestarse. Y finalmente refieren que es importante considerar y evitar el uso de artículos que contengan flúor y de manera particular en individuos en desarrollo, debido a la susceptibilidad que presentan a los efectos tóxicos del flúor.

Mientras, En 1901 pobladores que vivían en Nápoles, Italia, observaron que las personas de ahí tenían los dientes con manchas negras “denti scritti”, se creían que esto era provocado por el agua que usaban para tomar en la niñez (Ramesh, Aruna, Malathi & Krishnan, 2014).

## **1.2 Preguntas de investigación**

1. ¿Existe algún tipo de alteración en el funcionamiento cognitivo de estudiantes de 12-23 años del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, República Dominicana identificados con fluorosis?
2. ¿Cómo se relaciona el funcionamiento cognitivo con la edad y género de los estudiantes evaluados en edades de 12-23 años del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, República Dominicana identificados con fluorosis?
3. ¿Cuáles comportamientos pudieran observarse en los estudiantes seleccionados en edades de 12-23 años del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, República Dominicana identificados con fluorosis durante la ejecución de las pruebas?
4. ¿Cómo pudieran relacionarse los comportamientos observados de los estudiantes evaluados en edades de 12-23 años del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, República Dominicana identificados con fluorosis con los efectos de las fluorosis?
5. ¿Cuál es la relación del funcionamiento cognitivo, según edad-curso de los estudiantes evaluados en edades de 12-23 años del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, República Dominicana provenientes de 2-6 grado de secundaria?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar el funcionamiento cognitivo de estudiantes del Liceo Romilio Méndez del municipio de Barreras, en la Provincia de Azua de Compostela de la República Dominicana, identificados con Fluorosis Dental en el año escolar 2018-2019.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Identificar si existe algún tipo de alteración en el funcionamiento cognitivo de los estudiantes de 12-23 años del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, República Dominicana identificados con fluorosis.
2. Relacionar el funcionamiento cognitivo con la edad y género de los estudiantes evaluados en edades de 12-23 años del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, República Dominicana identificados con fluorosis
3. Analizar el comportamiento registrado de los estudiantes seleccionados en edades de 12-23 años del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, República Dominicana identificados con fluorosis durante la ejecución de las pruebas y su relación con fluorosis.
- 4- Precisar la relación del funcionamiento cognitivo, según edad-curso de los estudiantes evaluados en edades de 12-23 años del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, República Dominicana provenientes de 2-6 grado de secundaria.

### **1.4 Justificación**

Esta investigación es pertinente e inédita debido a que parte de la necesidad de estudiar diferentes variables asociadas a esta problemática que representa la presencia de fluorosis en una población, la cual, involucra implicaciones geológicas, médicas, odontológicas, sociales, económicas, educativas y psicológicas; se aborda un aspecto, que pudiera enriquecer la comprensión de este fenómeno que afecta a esta y otras comunidades aledañas, contribuyendo así a ampliar los datos referentes a las repercusiones del flúor en esta región y que a partir de las mismas puedan tomarse medidas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de sus habitantes, lo cual es necesario y una forma segura y confiable para poder resolver el problema.

Se escogió el Test de Matrices Progresivas de Raven para adultos para valorar funcionamiento cognitivo debido a su naturaleza " no verbal" que enfatiza el " factor G" (inteligencia general) dejando fuera aspectos culturales y académicos que pudieran incidir en los resultados del estudio, por el carácter exploratorio de la investigación, se consideró que

este instrumento contribuía a establecer el Coeficiente Intelectual como punto de partida, referente al funcionamiento cognitivo de forma accesible y menos costosa.

En República Dominicana no se ha evidenciado ninguna investigación referente a el funcionamiento cognitivo de estudiantes diagnosticados con fluorosis, sin embargo, es una problemática que afecta a gran parte de la población estudiantil del Liceo Romilio Méndez y de otras zonas donde existen altos niveles de flúor.

La investigación se considera un estudio factible pues se está en plena condición de llevarla a cabo, se dispone de los recursos necesarios desde la parte psicológica y odontológica, se dispone de un tiempo amplio para poder llevar a cabo cada parte de esta, se poseen los instrumentos requeridos como el test de Raven y la evaluación odontológica que se deben llevar a cabo con los estudiantes del Liceo Romilio Méndez en Azua de Compostela y existen fuentes de información de la parte del coeficiente intelectual como punto de partida para realizar la investigación.

## **1.5 Alcances y limitaciones**

### **1.5.1 Alcances:**

- El presente estudio explora la posible relación entre fluorosis dental y funcionamiento cognitivo de estudiantes del Liceo Romilio Méndez, de la provincia Azua de Compostela al valorar el coeficiente intelectual y rendimiento académico de los estudiantes.
- La investigación seleccionó para la muestra de estudio, solo a los estudiantes que presentaron fluorosis dental en distintos niveles, en la evaluación odontológica, en dicho centro educativo.
- Se aplicó la prueba de Matrices Progresivas de RAVEN para determinar el coeficiente intelectual de los jóvenes participantes en el estudio en relación al funcionamiento intelectual.
- Se tomó en cuenta la edad, sexo y curso de los estudiantes en el análisis de los resultados con la finalidad de comparar las posibles diferencias entre esas variables.
- Se realizó el registro de observación conductual durante la aplicación de las pruebas.

### **1.5.2 Limitaciones:**

- No se comparó el comportamiento en la prueba con otros grupos de estudiantes no identificados con fluorosis, ya que casi la totalidad de la población se le detectó la condición.
- Fuera del piloto realizado en el Liceo Federico Antonio Geraldo, ubicado en Las Barias-La Estancia, Azua de Compostela, 7100, República Dominicana, no se aplicó la misma prueba a poblaciones aledañas que no tuvieran fluorosis.
- Solo se tomó en cuenta el rendimiento académico de los estudiantes durante el primer cuatrimestre, pero no se consideraron en este estudio otras variables relacionadas al ambiente escolar, como: disciplina de la escuela, cultura de centro, estrategias de enseñanza de los docentes, entre otros.
- Se realizó un registro de conducta donde se valoró la conducta de manera colectiva y no de manera individual de los estudiantes y no se comparó con los resultados de la prueba ya que, la misma se aplicó en grupos.
- Del funcionamiento cognitivo sólo se evaluó la inteligencia (factor G) debido a las características de la población. Se consideraba necesario establecer un punto de partida para posteriores investigaciones donde puedan valorarse otros aspectos del funcionamiento, que sin un referente previo que descarte la incidencia de esas otras variables.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Marco conceptual**

#### **1. Coeficiente Intelectual**

Es un número que expresa la inteligencia relativa de una persona y que se determina dividiendo su edad mental por su edad física, por lo cual se quiere determinar si este sufre alguna alteración debido a la presencia elevada de flúor (española, 2005).

#### **2. Funcionamiento cognitivo**

Procesos mentales que nos permiten poder realizar cualquier tarea. Estas hacen posible que las personas puedan tener un papel activo en los procesos de recepción, selección, transformación, almacenamiento, elaboración y recuperación de la información, lo que les permite desenvolverse en el mundo que les rodea (Narbaiza, 2014).

#### **3. Funciones ejecutivas**

Según Perriñez y Lago (2017) se refiere al conjunto de procesos complejos encontrados en la parte más alta de la jerarquía de operaciones cognitivas encargadas del control de la conducta de las personas.

#### **4. Flúor**

Es un elemento químico el cual se considera como el más reactivo además de ser un halógeno (Pediatrics, 2014).

#### **5. Fluorosis Dental**

La fluorosis dental es la alteración en la calidad del esmalte por aumento de la porosidad debido a una ingesta excesiva de flúor durante el desarrollo de los dientes. Esta condición es más común en los dientes permanentes, que en los dientes de leche (temporales), se presenta en lugares donde el agua posee una proporción de flúor elevada (mayor a 1,5 mg/ l) (E.D.B, 2017).

## **6. Pruebas de Inteligencia**

Son las pruebas que evalúan la capacidad mental de alguna persona y la compara con las de otras personas, por medio de puntuaciones reflejadas por números (Alonso, 2014).

## **7. Sobreedad**

Según Hernández y Pacheco en 2011 la sobreedad, o extraedad escolar se refiere a poseer más edad de la requerida en el grado al que asiste o anhela asistir el o la estudiante.

## **8. Test de Matrices Progresivas de Raven**

Es uno de los instrumentos más utilizados para medir el razonamiento analógico, la capacidad de abstracción y la percepción. De esta forma, sus 60 preguntas nos permiten evaluar el factor «g» de inteligencia el cual fue propuesto por Spearman, esos procesos mentales y cognitivos generales donde normalmente solemos dar respuestas más o menos efectivas a los problemas que se nos presenta en la vida cotidiana (Sabater, 2018).

Barreras es un distrito del municipio de Azua, que está situado en dicha provincia perteneciente a República Dominicana.

Se localiza en una meseta al pie de la Sierra de San Martín García, limita al Norte con la sección de Ranchería (perteneciente al distrito municipal de Puerto Viejo); al Este con la sección “Los Negros” (distrito municipal de Puerto Viejo); al Sur con el Mar Caribe y al Oeste con la loma “El Curro”, enclavada en el municipio de Jaquimeyes (provincia Barahona).

Es el distrito municipal con menor población del municipio de Azua, después de Puerto Viejo. El clima de Barreras es caluroso.

Según la Enciclopedia Dominicana SOS, 2017, los pobladores de Azúa en su mayoría son personas de escasos recursos. Estos se caracterizan por dedicarse a las plantaciones de café, tabaco y plátanos que son el fuerte de su economía. La pesca es muy importante también, así como la industria lechera.

La gastronomía de este distrito es variada y se consumen los platos que habitualmente se ven en la comida dominicana como es el chenchen y chivo y al ser un área costera se consume mucho pescado.

## **2.2 Filosofía del Liceo Romilio Méndez**

**Visión:** Ser un centro educativo con los mejores estándares de calidad, aportando a la sociedad sujetos críticos, autocríticos, democráticos, capaces de interactuar con su medio en un mundo globalizado.

**Misión:** Lograr que los egresados de nuestro centro alcancen una educación de calidad, para que estén a la altura de un mundo globalizado mediante el esfuerzo colectivo, contribuir con el ministerio para que nuestros estudiantes puedan ocupar un lugar Cisneros en la escala de valoraciones de la sociedad.

**Valores:** Puntualidad, responsabilidad, solidaridad, compañerismo, respeto, sacrificio, hospitalidad, igualdad, amabilidad, honestidad y amor.

## **2.3 Fluorosis Dental**

Según, la organización Mouth Healthy en 2013 el flúor es considerado el guerrero natural contra las caries ya que este, es un mineral producido naturalmente y ayuda a prevenir la caries en niños y adultos al hacer el esmalte de los dientes más resistente a los ataques de los ácidos que la causan.

Se considera que la fluorosis dental es la alteración en la calidad del esmalte por aumento de la porosidad debido a una ingesta excesiva de flúor durante el desarrollo de los dientes. Esta condición es más común en los dientes permanentes, que en los dientes de leche (temporales), se presenta en lugares donde el agua posee una proporción de flúor elevada (mayor a 1,5 mg/ l (E.D.B, 2017).

El flúor se caracteriza por ser un elemento químico, se considera como el más reactivo además de ser un halógeno (formado de sal). Mientras, el concepto fluoruro hace alusión a los componentes que poseen el ion flúor mientras, en este término se refiere a los compuestos que contienen fluoruro, los cuales pueden ser orgánicos o inorgánicos (Pediatrics, 2014).

Por otro lado, Tomar y Kumar afirman citando a la Organización Mundial de la Salud en 2013, que la cantidad máxima aceptable de iones de fluoruro en el agua potable está por debajo de 1.5 ppm y que consumirlo en pequeñas porciones es beneficioso para nuestra salud y puede influir de manera positiva en las caries dentales. Mientras, que la ingesta por un largo período de tiempo de agua con un grado exagerado de fluoruro llega a provocar efectos adversos, tales como: fluorosis de los dientes y huesos, trastornos dentales y esqueléticos. La fluorosis se observa mediante manchas de los dientes, debilidad en los huesos y deterioro neurológico.

### **2.3.1 Niveles de gravedad de la fluorosis**

En función de la complejidad de las manchas que puede presentar el paciente en su esmalte, se pueden nombrar tres tipos diferentes de fluorosis dental (Martínez, 2019):

- La fluorosis dental leve se presenta como unas ligeras líneas o estrías en la superficie dental.
- La fluorosis dental moderada se identifica por la presencia de manchas de tonos blancos en el esmalte de la pieza.
- La fluorosis dental severa produce manchas que ocupan la mayor parte de la pieza dental, y puede hacer que se presenten rugosidades en el esmalte o alteraciones en la forma del diente. En este caso, los pacientes son más propensos a presentar caries o sensibilidad dental.

En los estados más leves se presenta como unas manchas blancas, congénitas y va transformándose a un color marrón o gris verdoso al ir aumentando su severidad. En las formas más avanzadas, se presentan unos cambios en la forma del diente como de hoyos pequeños dispuestos linealmente o bien como vetas paralelas (E.D.B, 2017).

### **2.3.2 Índice de Dean**

Dayana Silva en su tesis de investigación en el año 2017, menciona que Dean creó un índice de fluorosis que clasifica a los individuos con esta alteración, en cinco categorías diferentes, las cuales, van cambiando dependiendo del grado de alteración que poseen en su esmalte. Este índice se basaba en la identificación de piezas dentales con los grados más severos, dando diferentes números para el nivel de severidad de la alteración.

Este índice hace énfasis en el aspecto de las piezas afectadas, siendo descrito de la siguiente manera:

0 - Normal: la superficie del esmalte es lisa, brillante y generalmente de un color blanco crema pálida.

1 - Cuestionable o Dudosa: el esmalte muestra ligeras aberraciones con respecto a la translucidez del esmalte normal, que puede fluctuar entre unas pocas manchas blancas hasta manchas ocasionales.

2 - Muy Leve: pequeñas zonas opacas de color blanco papel diseminadas irregularmente por el diente, pero abarcando menos del 25% de la superficie dental vestibular.

3 - Leve: las zonas opacas blancas del esmalte son más extensas que en el criterio 2, pero abarca menos del 50% de la superficie dental.

4 - Moderado: las superficies del esmalte de los dientes muestran marcado desgaste y una mancha carmelita o marrón es frecuentemente una característica desfigurante.

5 - Severos: las superficies del esmalte están muy afectadas y la hipoplasia es tan marcada que la forma general del diente se puede afectar, existen fosas discontinuas o confluyentes y las manchas marrones están extendidas y los dientes tienen una apariencia de corrosión (Herrera, 2017).

### **2.3.3 Efectos de la fluorosis en el organismo**

La fluorosis dental y la esquelética son dos afecciones crónicas que se producen por una presencia exagerada de depósito de fluoruro en el tejido mineralizado, no son las únicas estructuras en el cuerpo humano que se ven influenciadas por la abundancia de depósitos fluorados; también se ha podido demostrar que afecta en diversos niveles a los siguientes aparatos y sistemas: óseo, digestivo, reproductivo, urinario, inmunológico, endocrino y sistema nervioso central, produciendo efectos genotóxicos (en el material genético) y carcinogénicos (agente físico, químico o biológico que puede producir cáncer). En el caso del sistema renal se ha podido demostrar en animales que, cuando hay presencia también de concentraciones altas

de fluoruro, se puede manifestar necrosis de los túbulos renales, nefritis (inflamación en los tejidos del riñón) y, de manera general, toxicidad renal; también el exceso de este mineral produce desde irritación estomacal hasta gastritis, anorexia, abortos y malformaciones (Dr.Hidalgo, Dr. Duque & Dr.Mayor, 2007).

Otras investigaciones también mencionan que la ingesta excesiva de fluoruro podría ocasionar daños al cuerpo humano, lo cual produce efectos negativos a nuestra salud dentro de las afecciones más recurrentes cabe destacar enfermedades del riñón, deterioro de la función renal, la glándula pineal y el cerebro. Es importante resaltar, que la glándula pineal es uno de los lugares donde la acumulación de flúor se concentra más en comparación con otras partes del cuerpo tales como en la de los dientes y huesos donde hay una cantidad menor (Tomar & Kumar, 2013).

Según Kurdi, 2016 haciendo referencia al, Dr. Phyllies J. Mullenix quien en 1995 observó que el efecto del fluoruro en el cuerpo varía dependiendo de la etapa de la vida en que uno se encuentre, tras una investigación con un grupo de sujetos los cuales fueron expuestos a una gran cantidad de fluoruro durante el período perinatal mostraron cambios relacionados a la hiperactividad mientras, que los animales adultos expuestos a esa sustancia presentaron deficiencia cognitiva, esto se debe a que el hipocampo había sido afectado; ya que este es considerado el órgano encargado de procesar y unir la información del medio ambiente y el estímulo motivacional para tomar decisiones y modificar la memoria.

Los trastornos neurológicos son secundarios a las alteraciones esqueléticas, incluyen radiculitis por compresión (enfermedad que afecta la raíz de un nervio espinal), síndromes dolorosos y acroparestesias (Sensación de hormigueo en las partes alejadas de las extremidades), en algunos casos mielopatías (afección crónica de la médula espinal) y defectos sensoriales. Entre las alteraciones viscerales destacan anemia, trastornos digestivos (gastritis, estreñimiento), miocárdicos (degeneración coloide difusa, hiperemia y pequeñas hemorragias), renales (aminoaciduria), tiroideos (hipertiroidismo o hipotiroidismo por interferencia en el metabolismo del yodo) (Dr.Hidalgo et al., 2007).

#### **2.3.4 Fluorosis y funcionamiento cognitivo**

Según varias investigaciones realizadas en diversas regiones de China se determinó que existe una relación entre los altos niveles de flúor en el agua de consumo y el bajo coeficiente intelectual, claro indicador del funcionamiento cognitivo.

En 2002 se llevó a cabo un estudio en las comunidades de Wamiao y Xinhuai dirigido por Q. Xiang y Liang en esta se tomaron en cuenta a una población de niños en edades de 8-13 años con ellos se hicieron varios grupos según el nivel de flúor y se le aplicó la prueba de inteligencia Raven para medir el coeficiente intelectual de cada uno de los participan este arrojó como resultado que hay una estrecha relación entre el nivel de flúor en el agua y el coeficiente intelectual, a mayor grado de flúor mayor será la reducción del coeficiente intelectual (Pardo Ruiz & Torres Tabares, 2015).

En estudios realizados con seres humanos se demostró que el fluoruro puede atravesar la placenta y llegar al feto. Se ha demostrado que los niños que viven en lugares con una alta concentración de fluoruro presentan un aumento en la tasa de defectos de nacimiento o coeficientes de inteligencia muy bajos. Aunque es importante destacar que en estas investigaciones no se tomaron en cuenta otros elementos que pudieron haber incidido en los resultados (Kurdi, 2016).

Según investigaciones, en el embarazo el consumo de flúor durante el crecimiento del feto está estrechamente vinculado a trastornos de aprendizaje, es decir que está asociado a que él bebe nazca con un bajo nivel intelectual. La ingesta de dicho componente durante un largo tiempo afecta distintas partes del cuerpo tales como, sistema óseo, riñón y el sistema nervioso central, sin provocar alteraciones físicas (Valdez Jiménez, Soria Fregozo, Miranda Beltrán, Gutiérrez Coronado & Pérez Vega, 2011).

La hidrofluorosis es un tema que afecta a diversos pobladores de 18 estados de la India los cuales padecen de fluorosis dental y esquelética debido al consumo de fluoruro, además, de atribuírsele la reducción del cociente intelectual. Se creía que el nivel adecuado de fluoruro en el agua debía ser de 1 ppm para prevenir la formación de caries, y que niveles por encima de esta causa fluorosis (Ramesh, Aruna, Malathi & Krishnan, 2014).

## **2.4 Desarrollo cognitivo**

El desarrollo cognitivo es el proceso a través del cual el ser humano va alcanzando conocimiento, utilizando del aprendizaje y la experiencia. El desarrollo cognitivo se relaciona con el conocimiento: es el proceso por el cual vamos aprendiendo a emplear la memoria, el lenguaje, la percepción, la resolución de problemas y la planificación. Envuelve funciones sofisticadas y únicas en cada ser humano y se adquiere a través del aprendizaje y la experiencia. Este proceso del desarrollo se debe a algo innato en el ser humano: la necesidad de relacionarnos y volvernos parte de la sociedad. Este se relaciona a la capacidad natural que poseen los seres humanos para integrarse a su ambiente y no se vincula a la inteligencia ni al coeficiente intelectual, sino que se conoce como un determinante propio de la personalidad (Lujan, 2016).

Según Lujan en 2016 el aprendizaje cognitivo ha tenido numerosos autores reconocidos que han añadido nuevos conocimientos a este proceso: Piaget es el más conocido pero también destacan Tolman, Gestalt y Bandura. Estos autores están de acuerdo en que el proceso en el que la información entra al sistema cognitivo es procesado y provoca una determinada reacción en cada persona, es decir, una misma señal puede ser interpretada por cada persona de una manera distinta.

### **2.4.1 Función cognitiva**

La Sociedad Nacional de Esclerosis Múltiple en 2014, describe la cognición, o función cognitiva como "La habilidad de aprender y recordar información; organizar, planear y resolver problemas; concentrarse, mantener y distribuir la atención; entender y emplear el lenguaje, reconocer (percibir) correctamente el ambiente, y realizar cálculos, entre otras funciones".

Las funciones cognitivas centrales son: la atención, la orientación, la memoria, las gnosias (capacidad del cerebro para reconocer información previamente aprendida), las funciones ejecutivas, las praxias (habilidades motoras adquiridas), el lenguaje, la cognición social y las habilidades visoespaciales.

Atención: Según Tomás y Almenara en 2015, William James en 1980 afirmaba "todo el mundo sabe lo que es la atención". Es tomar posesión de la mente, de una forma

clara y vívida, de uno de los que parecen ser diferentes objetos o líneas de pensamiento que suceden de forma simultánea. Su esencia son la localización y concentración de la conciencia. Implica dejar de lado algunas cosas para poder tratar de forma efectiva otras.

Orientación: conjunto de funciones psíquicas que nos posibilitan darnos cuenta a cada instante de la situación en que nos hallamos (Sophoel, 2011).

Gnosias y praxias: las praxias son las capacidades que tenemos para manipular objetos, gestos, expresiones e ideas y las gnosias son las aptitudes que tenemos para lograr percibir y reconocer de forma correcta los estímulos que nos brinda el medio que nos rodea, de esta forma podemos saber qué es y para qué sirve lo estamos percibiendo o viendo (Hernández, 2016).

Funciones ejecutivas: hacen alusión a un grupo de procesos cognitivos, motivacionales y afectivos que hacen posible el control consciente del pensamiento, permite la anticipación de la conducta, el establecimiento de metas y la autorregulación, tanto de las operaciones mentales como del comportamiento para la resolución adecuada de un problema (Dra. Lepe, 2017).

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2001) define el lenguaje como estilo y modo de hablar y escribir propio de cada persona. Esta presenta una definición sencilla teniendo en consideración la comunicación escrita y verbal sin profundizar en las particularidades lingüísticas que puedan estar sumergidos en las personas sean receptores o emisores.

La cognición social hace alusión al conocimiento que logramos tener las personas sobre los seres humanos y sus actividades y los pasos a través de los cuales obtenemos y empleamos esa información (Enesco, 2012).

Habilidades visoespaciales: Son la facultad para representar, examinar y dirigir objetos mentalmente (Mercedes, 2016).

#### **2.4.2 Funciones ejecutivas**

Según Cornejo en 2014, citando a Bauermeister (2008) las funciones ejecutivas son acciones mentales complejas, insustituibles para planificar, organizar, revisar, regularizar,

evaluar y guiar el comportamiento preciso para ajustarse eficazmente al entorno y lograr metas.

Dentro de las funciones ejecutivas se encuentran diferentes procesos fundamentales para el día a día:

- **Memoria de trabajo:** es la que permite el sostenimiento, manipulación y transformación de información en la mente.
- **Planificación:** aptitud de generar objetivos, crear planes de acción para lograrlos (secuencias de pasos) y seleccionar el más adecuado en base a la anticipación de consecuencias.
- **Razonamiento:** capacidad de confrontar resultados, crear inferencias y establecer relaciones abstractas.
- **Flexibilidad:** capacidad de crear nuevos métodos para adaptar la conducta a los cambios que exige el ambiente.
- **Inhibición:** aptitud de obviar los impulsos o la información irrelevante tanto interna como externa cuando estamos realizando una tarea.
- **Toma de decisiones:** capacidad de decidir una manera de actuar tras considerar los distintos tipos de opciones posibles y sus posibles resultados.
- **Estimación temporal:** capacidad de calcular de manera aproximada el paso del tiempo y la duración de un suceso.

- **Ejecución dual:** aptitud de realizar dos tareas al mismo tiempo (por lo que deben ser de diferente tipo), poniendo atención a ambas de forma constante.
- **Branching (multitarea):** capacidad de realizar y organizar de manera impecable tareas de manera simultánea, intercalándolas y sabiendo en qué punto están cada una en todo momento.

## 2.5 Efectos de la fluorosis (o exceso de flúor) en el funcionamiento cognitivo

La fluorosis suele tener consecuencias en el desarrollo físico, cognitivo y psicomotor, como se ha demostrado en varios estudios mencionados en esta investigación también se encontró que esta se vincula a la propuesta de que la hiperfluorosis crónica se asocia a alteraciones en el coeficiente intelectual de niños que han sido expuestos desde edades tempranas a este halógeno. Estas alteraciones son debidas a modificaciones cerebrales, especialmente a nivel del hipocampo el cual actúa como centro integrador de los estímulos externos. Esta región encargada de regular emociones puede verse alterada por variables como la personalidad, salud, factores del ambiente, así como notas ambientales en las que se presenta la exposición crónica al flúor (Pérez Galdámez y Vaquerano Espinoza, 2010).

En este sentido, estudios ya hechos con animales han dado resultados acerca de los efectos dañinos directos del fluoruro sobre el tejido cerebral, tales como: disminución en el número de receptores a acetilcolina (ACh), reducción en el contenido de lípidos, daño al hipocampo y células de Purkinje, elevación en la formación de placas  $\beta$ -amiloide (anormalidad clásica cerebral en pacientes que poseen enfermedad de Alzheimer), exaltación de lesiones inducidas por deficiencia de yodo y acumulación de fluoruro en la glándula pineal (Valdez-Jiménez, 2011).

En otro experimento realizado con ratas donde estas estuvieron exageradamente expuestas al fluoruro se observaron cambios histopatológicos importantes que afectan al cerebro, dentro de los que se reflejan la reducción de las células de Purkinje y la desmielinización. Además de causar efectos negativos en el hipocampo. De igual forma se demostró que los niños expuestos a un alto grado de fluoruro están propensos a desarrollar bajo nivel de inteligencia (Kurdi, 2016).

A continuación, se detalla una descripción de la función de células de Purkinje y los efectos de la desmielinización, los cuales pueden verse afectados por fluorosis.

En el caso de las células de Purkinje es una neurona muy grande que posee ramificaciones que se encuentra en la corteza cerebral del cerebro que recibe las señales entrantes sobre la posición del cuerpo y que transmite señales a los nervios raquídeos para las acciones musculares coordinadas (APA Diccionario conciso de psicología, 2010).

Asimismo, las células de Purkinje reprimen o impiden la manifestación de los núcleos cerebelares profundos y vestibulares, y constituyen la única vía de salida de información desde la corteza cerebelar (García et al., 2009).

Referente a la desmielinización esta surge cuando la vaina de mielina es afectada y comienza el deterioro de sus fibras nerviosas. La pérdida de las vainas de mielina en los axones de las neuronas es lo que constituyen las llamadas enfermedades desmielinizantes. Algunos desórdenes desmielinizantes afectan los nervios periféricos y otros atacan con mayor frecuencia al sistema nervioso central y en ocasiones son afectados ambos componentes, lo cual lleva al mal función de órganos y músculos (Maldonado, Paredes, Salcedo & Sánchez, 2017).

Por otro lado, en una investigación que se llevó a cabo con niños entre 6 y 8 años se pudo detectar un bajo nivel en el área de organización viso espacial, lo que puede afectar su habilidad en la lectura y la escritura; además se encontró una concentración de F en la orina de 4,3 mgf/creatinina. Al respecto se ha reportado que los niveles de este elemento químico también se encuentran muy altos en la orina de las personas que ingieren agua con altas concentraciones de este compuesto, lo que sugiere que existe relación entre el consumo de este mineral en el agua de beber, la concentración de Flúor es expulsada a través de la orina (Valdez-Jiménez, 2011).

Mientras, en 1996, Nanping Wu reveló los resultados de una investigación que llevó a cabo con ratas donde éstas fueron expuestas a elevados niveles de flúor en este las mismas mostraron un retardo en el desarrollo cerebral y variaciones en la forma de la célula neuronal (Kurdi, 2016).

Según estudios se determinó, que el flúor también podría causar deficiencias en células del cerebro e incluso las del sistema reproductivo masculino. Los daños en estos órganos son mayores mientras más elevado sea el consumo del elemento. Además, se relaciona envejecimiento prematuro y diversos tipos de cáncer (N., 2006).

Otro aspecto importante a destacar dentro del estudio de cómo el flúor afecta el funcionamiento cognitivo está el análisis de neurotoxicidad del flúor estudiado por, Pérez Galdamez y Vaquerano Espinoza en su investigación en el año 2010 con relación al consumo excesivo de flúor citan al Dr. Phyllies J. Mullenix en el año 1995 llevó a cabo una investigación donde quedó en manifiesto que existía una alteración en la conducta de las ratas cuando eran expuestas durante períodos largos a cantidades de flúor elevadas. En ese mismo estudio, se pudo observar que existían diferencias en las muestras del comportamiento dependiendo en qué período de la vida de la persona se presentaba la exposición. En los sujetos con exposición al flúor en la etapa perinatal, se mostraron cambios que podrían asociarse a hiperactividad, y, en animales con exposición adulta quedaron en manifiesto déficit cognitivos. En ese mismo estudio, se pudo observar que el flúor puede atravesar la placenta, lo que hace posible que se logre encontrar en la sangre del feto; esto junto a la inmadurez de la barrera hematoencefálica da el paso al anión fluoruro. La hiperactividad y los déficits cognitivos que pudieron observarse, se encontraban relacionados con daño en el hipocampo, el cual es considerado como el centro que integra y procesa la información que nos provee el ambiente y el estímulo motivacional que permite producir decisiones y modificar la memoria.

## **2.6 Inteligencia**

### **2.6.1 Medición de la inteligencia y coeficiente intelectual**

El término inteligencia tiene su origen en el latín *intelligentia*, que se deriva de *inteligere* la cual es una palabra compuesta por dos términos: *intus* (entre) y *legere* (escoger). Es decir, que el origen etimológico de la palabra hace alusión a saber escoger las mejores opciones para resolver algo emitiendo la respuesta más acertada (Jiménez, 2012).

Existen varias definiciones del concepto de inteligencia, lo que es indudables es que esta varía según las culturas, las diferentes épocas y las etapas de la vida. Los típicos test de inteligencia abarcan un grupo limitado e identificable de conocimientos y habilidades cognoscitivas que, no obstante, ha evidenciado ser en gran manera predictivo del desempeño en

las actividades académicas y ocupacionales requeridas en las sociedades tecnológicas modernas (Anastasi & Urbina, 1998).

El primer acercamiento teórico del concepto inteligencia parte de la biología y la filosofía, pero, no fue sino hasta finales del siglo XIX que el término inteligencia tomó una posición científica y se realizan las primeras investigaciones al respecto a través de las sensaciones las cuales han sido el punto de inicio de varios estudios científicos relacionados a los procesos mentales (Kandel et al., 1997).

La idea de medir la inteligencia a partir de las sensaciones tuvo su origen en la teoría propuesta por Galton sobre el origen biológico de la inteligencia sin establecer diferencias entre las capacidades mentales y físicas, además, este sostuvo que la capacidad mental podía medirse y explicarse por medio de tests sensoriales (Jensen, 1999).

Según Bonastre Rovira (2004) el filósofo empirista Spencer rompe con la perspectiva dualista (cualidades físicas y mentales) de la inteligencia y alrededor del siglo XVIII y XIX define la inteligencia como un solo rasgo biológico relacionado con la adaptación diferencial del organismo.

La inteligencia es un término que ha sido debatido mucho entre la comunidad científica que estudia la conducta humana, desde comienzos del siglo XX cuando Spearman comenzó a hablar sobre su estructura y Binet elaboró la primera prueba para medirla. No existe una definición universal del concepto de inteligencia, varios psicólogos han dado su propia descripción de lo que entienden. Las cuatro áreas fundamentales en las que se basan para el estudio psicológico de la inteligencia son: teorías de la inteligencia, medición de la inteligencia, diferencias grupales en relación con la inteligencia e influencias hereditarias y ambientales sobre la inteligencia (Hogan, 2015).

En su libro "Pruebas psicológicas Una introducción práctica", Hogan (2015) hace referencia a una investigación realizada por Snyderman y Rothman (1987) quienes llevaron a cabo una encuesta en la que participaron 661 personas entre las cuales se encontraban especialistas en educación y psicólogos todos escogidos al azar para participar como expertos en temas alusivos a la inteligencia. Se le presentaron varias definiciones de inteligencia para que

dijeran cual entendían es la más acertada. A continuación, los conceptos relacionados con la inteligencia y el porcentaje de aceptación que obtuvo cada una:

- La inteligencia: tiene que ver con la memoria, capacidad para adaptarse al entorno y la rapidez mental del 70% al 80% de los encuestados estuvo de acuerdo con esta descripción
- Mientras, que 95% de los participantes optó por la definición de inteligencia como: un razonamiento, habilidad para resolver problemas y poder aprender cosas nuevas.

El término inteligencia resulta difícil de definir con exactitud y de manera definitiva ya que se trata de un elemento que depende de la mente (Robinson, 1999). A lo largo de la historia ha sido difícil definir el concepto de inteligencia de modo que la comunidad de psicólogos expertos se ponga de acuerdo esto se debe a que no llegaron a un acuerdo ya que se trata de un término muy complejo (Estupiñan & Cano, 2016).

Alfred Binet y Simón, consideran a la inteligencia como una facultad del conocimiento, capacidad para juzgar bien, para adaptarse a nuevas situaciones, comprender y razonar bien la información que el individuo recibe (Binet, 1911).

Jean Piaget considera la inteligencia como un término que engloba un conjunto de operaciones lógicas, tales como la percepción, las operaciones de clasificación, la abstracción. Esta mantiene un equilibrio en la estructura cognitiva que permite la adaptación social (Sanz Chacón, 2018)

Francis Galton (1909) plantea que la inteligencia es un elemento que pertenece al sistema nervioso y es diferente en cada individuo. Según su teoría, inteligencia es una herramienta desarrollada por la evolución por medio de la selección de las personas mejor adaptadas al medio que le rodea y que permite su supervivencia, lo cual alude a una gran ventaja evolutiva este llegó a esa conclusión tras varias investigaciones estudiando a los personajes importantes de su época. Galton pensaba que la inteligencia es determinada en una pequeña parte por el medio ambiente y en un mayor grado por la herencia (Gillham, 2001).

El concepto de inteligencia propuesto por Galton fue formalizado a principios del siglo XX por Charles E. Spearman (1904) en el concepto de inteligencia general. Según Charles Spearman, la inteligencia humana está compuesta por dos elementos, el factor general “G” es la raíz y está presente en todas acciones que realiza un individuo y los factores “S” que tienen que ver con las habilidades y aptitudes que posee cada persona para poder realizar una determinada tarea y los resultados influyen en el factor “G”. Charles Spearman (1904, 1907).

Para Raymond B. Cattell la inteligencia no es más que un factor general que se divide en dos: la inteligencia fluida y la inteligencia cristalizada donde la primera hace referencia a la habilidad de crear, resolver problemas y a la capacidad de memoria y la inteligencia cristalizada hace alusión a cultura, a la socialización y al lenguaje (Rodini, 2019).

Louis Thurstone no estaba de acuerdo con el concepto de inteligencia planteado por Spearman y Piaget, según Thurstone la inteligencia es un grupo de 7 aptitudes mentales primarias independientes entre sí (Thurstone, 1934). Estas aptitudes que conforman la inteligencia humana son: competencia verbal, fluidez verbal, competencia aritmética, visualización espacial, memoria asociativa, rapidez perceptiva y razonamiento inductivo-deductivo (Figueroba, 2017).

David Wechsler, definió la inteligencia como la capacidad global que hace que un individuo actúe con un propósito, que piense de manera racional y pueda adaptarse y enfrentarse de manera asertiva con el entorno (Sanz Chacón, 2018).

Philip. E. Vernon afirma que la inteligencia es un modelo jerárquico de cuatro niveles que se compone de diversas capacidades donde se encuentra la inteligencia general de la que habla Spearman de la que dependen los factores educativo-verbal y motor-espacial, de donde se desprenden los factores menores que son fluidez verbal, capacidad numérica, lingüística, creativa, mecánica, espacial, psicomotriz y por último los factores inferiores (Rodini, 2019).

En su tesis doctoral Bonastre Rovira, (2004) hace referencia a un documento escrito por Gustafsson (1984. 1996). Donde afirma que según Cattell-Horn divide la inteligencia en dos partes: la inteligencia fluida y la inteligencia cristalizada. Mientras Carroll, plantea que la solo existe un solo factor de inteligencia, el factor g.

Según Robert Sternberg afirma que la inteligencia consiste en la capacidad de regular y coordinar los procesos mentales de modo que haya una mayor probabilidad de que se pueda resolver problemas de manera apropiada. Sternberg afirma la existencia de componentes de la inteligencia que son de orden inferior, de rendimiento y meta componentes (Rodini, 2019).

Según la Universidad Tecnológica Metropolitana para el psicólogo Howard Gardner la inteligencia, es la capacidad de solucionar problemas o crear bienes físicos que sean útiles en un lugar determinado. Gardner plantea la existencia de siete inteligencias múltiples e independientes entre sí, afirma que el factor G influye en las habilidades mentales.

El concepto Inteligencia según la RAE Real Academia Española es la capacidad de entender o comprender y de solucionar problemas ("Inteligencia", 2001).

Sanz Chacón (2018) Cita textualmente la definición diferencial de la American Psychological Association (APA) «Los individuos difieren los unos de los otros en habilidad de comprender ideas complejas, de adaptarse eficazmente al entorno, así como el de aprender de la experiencia, en encontrar varias formas de razonar, de superar obstáculos mediante la reflexión. A pesar de que estas diferencias individuales puedan ser sustanciales, estas nunca son completamente consistentes: las características intelectuales de una persona variarán en diferentes ocasiones, en diferentes dominios, y juzgarán con diferentes criterios. El concepto de «inteligencia» es una tentativa de aclarar y organizar este conjunto complejo de fenómenos».

### **2.6.2 Teorías de inteligencia**

Charles Spearman fue un psicólogo inglés, este afirmaba que la inteligencia es general, las personas que son sobresalientes en un área con frecuencia se destacan en otras. La persona inteligente se comporta de manera adecuada, captan las cosas pronto, dialogan sobre temas interesantes (Morris & Maisto, 2009).

Spearman desarrolló el análisis factorial en el cual propuso el factor general de inteligencia (factor G) que son los factores hereditarios además de otros específicos también llamado, factor especial (factor S) que representa la habilidad que posee el individuo para desarrollar una tarea. A esta teoría de inteligencia la llamó Teoría bifactorial (Amador Campos, Forns Santacana & Kirchner Nebot, ndñoz).

Sin embargo, L.L Thurstone estaba en contra de lo que planteo Spearman y afirmó que la inteligencia general está compuesta por siete habilidades primarias distintas las cuales son relativamente independientes entre sí, esto quiere decir que una persona puede poseer una de estas y carecer de otra. A continuación, mencionaremos dichas habilidades (Santana Espitia, 2007).

- Habilidad espacial
- Rapidez perceptual
- Habilidad numérica
- Significado verbal
- Memoria
- Fluidez verbal y
- Razonamiento

Mientras, que R.B. Cattell planteó sólo dos grupos de habilidades mentales inteligencia cristalizada y la inteligencia fluida, dentro de la inteligencia cristalizada se encuentran las habilidades de razonamientos, habilidades verbales y numéricas, la segunda incluye habilidades como la imaginación espacial y visual, la habilidad para advertir los detalles visuales y la memorización (Morris & Maisto, 2009).

Robert J. Sternberg propuso la Teoría triárquica de la inteligencia esta se compone de tres factores principales que son: la inteligencia analítica, inteligencia creativa y la inteligencia práctica. La primera hace referencia a la capacidad de captar, almacenar, modificar, resolver problemas y trabajar de forma efectiva, esta tiene la particularidad de poseer las características del concepto general de inteligencia que las demás teorías de inteligencia plantean y las habilidades que generalmente se toman en cuenta al momento de aplicar un test de inteligencia. Mientras, que la inteligencia creativa trata sobre la capacidad para responder de manera asertiva y adaptarse a nuevas situaciones, buscar soluciones de forma original, poder unificar conceptos o ideas de manera novedosa, poder usar el insight. Por último, la inteligencia práctica hace alusión a la habilidad para encontrar solución a situaciones adversas, la capacidad para cambiar de entorno o modificar su medio ambiente para ajustarlo mejorando sus posibilidades, buscar situaciones que les permita desarrollar y sacarles provecho a sus habilidades (Morris & Maisto, 2009).

Howard Gardner con ayuda de sus colaboradores de la universidad de Harvard desarrolló la teoría de las inteligencias múltiples donde propone ocho tipos de inteligencias donde cada una de las habilidades es completamente independiente de las demás. (Nadal Vivas, 2015). Los tipos de inteligencia propuestos por Gardner son:

- Lógico-matemática: es la capacidad para el hacer uso del razonamiento lógico, realizar investigaciones científicas, poder resolver de forma correcta problemas matemáticos.
- Lingüística: es la habilidad para poder dominar y comprender el lenguaje tanto oral como escrito de manera eficaz.
- Espacial: supone la capacidad para poder observar imágenes y para luego poder transformarla, verla desde diferentes perspectivas y visualizarlas mentales con cierta destreza.
- Musical: tal como su nombre lo indica, es la capacidad para valorar, componer, modificar la música, su ritmo y sus variaciones.
- Cinestésica-corporal: esta hace alusión a la habilidad para poder llevar a cabo diferentes actividades utilizando y cuerpo, las personas con esta capacidad necesitan tocar y experimentar para poder entender.
- Interpersonal: esta inteligencia hace referencia a la capacidad para poder empatizar con los demás, entender y detectar emociones, trabajar y mantener una buena comunicación con otros.
- Intrapersonal: es la capacidad que se tiene de poder auto reflexionar, comprender y regular los propios sentimiento y emociones.
- Naturalista: habilidad para poder entender el entorno natural, los animales, las plantas y cualquier fenómeno relacionado con la naturaleza.

### 2.6.3 Historia de las pruebas de inteligencia

El primer test de inteligencia moderno en la historia del CI fue el que elaboraron en 1904 Alfred Binet (1857-1911) y Theodore Simon (1872-1961). El encargado del ministerio de educación francés pidió a estos investigadores que crearan una prueba que ayudará a distinguir a los niños con retraso mental de los niños con inteligencia normal, pero vagos. El resultado fue el test de CI de Simon-Binet. Este test de CI consistía en diversos componentes como razonamiento lógico, encontrar rimas de palabras y nombrar diversos objetos. La puntuación del test de CI, junto con la edad del niño, brindaban información sobre su desarrollo intelectual: ¿está más avanzado o retrasado que otros niños? El CI se calculaba mediante la fórmula (edad mental/edad cronológica) x 100. Este test llegó a tener un éxito enorme tanto en Europa como en América (Pérez y vite, 2019).

Los tests de inteligencia aparte de evaluar el nivel general del funcionamiento intelectual del individuo, también determinan las fortalezas y debilidades del mismo, además de, arrojar información útil para determinar daño cerebral u otro tipo de enfermedades que pueda afectar el funcionamiento cerebral (Anastasi & Urbina, 1998).

### 2.6.4 Tipos de pruebas de inteligencia

Para la mención de los tipos de pruebas de inteligencia a través de la historia, se toman los cuadros 9.2 y 9.4 del libro "Evaluación Psicológica, Conceptos, métodos y estudios de casos" de Rocío Fernández-Ballesteros, 2.ª edición 2013.

#### *Principales tests individuales de inteligencia general adaptados.*

**Tabla 1**

| <b>Nombre</b>  | <b>Edad aplicación</b> | <b>Objetivo de evaluación</b>   |
|--|------------------------|---|
| MSCA: Escala McCarthy de Aptitudes y Psicomotricidad | 2 a 8,5 años           | Inteligencia general según seis subescalas: perceptivo/manipulativa, numérica, memoria, motricidad, I, general. |

|   |                 |  |
|---|-----------------|--|
| WPPSI III: Escala de Inteligencia de Wechsler para preescolares | 2,6-7,3 años    | Inteligencia general según dos subescalas: verbal y manipulativa, velocidad de procesamiento y lenguaje y 14 subtests.   |
| K-ABC: Batería de Evaluación para Niños de Kaufman y Kaufman    | 2,6 a 12,5 años | Inteligencia general según tres subescalas: procesamiento simultáneo, sucesivo y conocimientos.  |
| WISC-IV: Escala de Inteligencia de Wechsler para niños revisada | 6-16,11 años    | Inteligencia general, comprensión verbal, razonamiento perceptivo, memoria de trabajo, velocidad de procesamiento y 10 subtests principales y cinco optativos.             |
| K-Bit: Test Breve de Inteligencia de Kaufman                    | 4-90 años       | Inteligencia general según dos subescalas: verbal y no verbal.   |
| WAIS- III: Escala de Inteligencia de Wechsler para adultos      | 16-94 años      | Inteligencia general: según dos subescalas: verbal y manipulativa, y tres índices: comprensión verbal, organización perceptiva, memoria de trabajo y velocidad de proceso. |
| RIAS: Escala de Inteligencia de Reynolds                        | 3-94 años       | Inteligencia general, dos índices, verbal y no verbal, y tres índices de memoria. Cuatro subtests  |
| RIST: Test de Inteligencia Breve de Reynolds                    | 3-94 años       | Inteligencia general, dos índices, verbal y no verbal, y tres índices de memoria. Dos subtests.  |
| TONI-2  | 5 a 85 años     | I. general no verbal. Razonamiento abstracto.  |

**Fuente: Elaboración propia e información Fernández- Ballesteros, 2ª edición 2013**

**Tabla 2**

| <b>Nombre</b>                 | <b>Edad aplicación</b>                              | <b>Objetivo de evaluación</b>                           |
|-------------------------------|---|---|
| Matrices Progresivas de Raven | Cinco años en adelante. Tres niveles de dificultad. | Inteligencia general no verbal. Razonamiento analógico. |
| Test G de Cattell             | Desde los cuatro años en adelante.                  | Inteligencia general no verbal. Razonamiento abstracto. |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | Tres niveles de dificultad                          |   |
| D-48 y D-70 Tests de Dominós  | A partir de 12 años. Dos niveles de dificultad      | I. general no verbal. Abstracción y comprensión de relaciones.  |
| TIG. Tests de I. General de Dominós   | A partir de 10 años dos niveles de dificultad.      | I. general no verbal. Abstracción y comprensión de relaciones.  |
| Naipes «G»  | De 10 años en adelante. Tres niveles de dificultad. | I. general no verbal. Abstracción y establecimiento de relaciones entre naipes de la baraja española. |
| RP-30. Resolución de problemas  | De 16 años en adelante                              | I. general no verbal mediante problemas de relaciones lógicas.  |
| TRASI: Test informatizado para la evaluación del razonamiento secuencial y la inducción | Adultos   | I. general no verbal utilizando el razonamiento y la aptitud numérica. Se aplica mediante ordenador.  |
| IGF: Inteligencia General y Factorial   | De 7 años en adelante                               | I. general según dos factores: verbal y no verbal.  |
| BETA, Test-revisado   | De 14 años en adelante.                             | Inteligencia general en sujetos de bajo nivel cultural.   |
| OTIS Sencillo   | De 11 años en adelante.                             | Inteligencia general en sujetos de bajo nivel cultural.   |
| CLAVES. Aptitud de tipo superior  | Adolescentes y adultos.                             | Inteligencia general con tareas de razonamiento que combinan palabras y símbolos.                     |

**Fuente: Elaboración propia e información Fernández Ballesteros 2ª edición 2013**

### 2.6.5 Modelo Teórico asumido

La evaluación de la inteligencia se da inicio con la publicación de la Escala Métrica de la Inteligencia de Binet y Simón en 1905 y durante un gran período de tiempo gira alrededor de este instrumento, de tal manera que se puede dar por hecho que la mayor parte de los instrumentos de evaluación se han elaborado como alternativa a esta escala (Fernández-Ballestero, 2013).

El factor G, el cual también se conoce como inteligencia general, capacidad mental general o factor mental general, es un indicador de diversas habilidades cognitivas y de la inteligencia humana. Este se refiere a la capacidad que posee una persona de percibir y captar el entorno, resolver problemas, razonar y actuar de manera eficiente en una situación determinada (Guerri, 2019).

Los Test de Matrices Progresivas (Raven, Court y Raven 1988) se diseñaron principalmente como una medida de factor G, inteligencia general entendida como razonamiento fluido. Se trataba de una tarea perceptiva, de integración y discriminación de los ítems iniciales y de extracción y aplicación de reglas y realización de analogías con unas mínimas instrucciones orales que podían aplicarse de forma individual y/o colectiva. Tradicionalmente se integraban dentro de los considerados tests libres de influencia cultural y hoy autores como Anastasi y Urbina los incorporan en un apartado " multiculturales" porque desde sus inicios se han considerado con un escaso peso cultural (Fernández-Ballester, 2013).

Para esta investigación se utilizó el Test de Matrices Progresivas de Raven para adultos con baremos dominicanos, debido a que es una prueba estandarizada y es muy útil para medir la inteligencia general en adolescentes y adultos de cualquier edad, la cual es nuestra población objeto de estudio, donde el nivel educativo y socioeconómico de la población no interfieren en el test ya que este mide la capacidad de razonamiento no verbal con base en estímulos simbólicos. Además, de la capacidad para hacer comparaciones, razonar por analogía y organizar las percepciones espaciales en un todo relacionado sistemáticamente sin necesidad de tener un conocimiento previo.

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

### III- MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Hipótesis

- H<sub>1</sub> La fluorosis dental afecta el funcionamiento cognitivo de los estudiantes del Liceo Romilio Méndez del municipio de Barreras, en la Provincia de Azua de Compostela.
- H<sub>0</sub>: La fluorosis dental no afecta el funcionamiento cognitivo de los estudiantes del Liceo Romilio Méndez del municipio de Barreras, en la Provincia de Azua de Compostela.

#### 3.2 Operalización de las variables

- Variables dependientes: funcionamiento cognitivo.

- Variables Independientes: fluorosis dental, funciones ejecutivas, escolaridad, edad, sexo, coeficiente intelectual.

**Tabla 3**

| <b>Variable</b>                 | <b>Definición</b>  | <b>Indicadores</b>   | <b>Dimensiones</b> |
|---------------------------------|--|--|--------------------|
| <b>Funcionamiento cognitivo</b> | Procesos mentales que nos permiten poder realizar cualquier tarea. | Atención<br>Orientación<br>Memoria<br>Gnosias<br>Praxias<br>Funciones ejecutivas<br>Lenguaje<br>Cognición social<br>Habilidades visoespaciales |                    |

|                                 |   |  |  |
|---------------------------------|---|--|--|
| <b>Coefficiente intelectual</b> | Es la medición de las habilidades específicas que componen la inteligencia del ser humano. La cual es tomada por medio de un test, en este caso el Test de Matrices Progresivas de Raven. | Percentiles<br>99-80<br>79-66<br>65-50<br>49-25<br>24-5<br>5-0   | Grado<br>I Muy inteligente<br>II Inteligente<br>III+ Normal superior<br>III- Normal inferior<br>IV Definitivamente inferior a la mediana<br>V Deficiente intelectual |
| <b>Funciones ejecutivas</b>     | Acciones mentales complejas necesarias para planificar, revisar, evaluar, regularizar el comportamiento preciso para ajustarse eficazmente al entorno y lograr metas.                     | Memoria de trabajo<br>Planificación<br>Razonamiento<br>Flexibilidad<br>Inhibición<br>Toma de decisiones<br>Estimación temporal<br>Ejecución dual<br>Branching(multitareas) |  |
| <b>Escolaridad</b>              | Nivel educativo adquirido por el estudiante, necesario para la correcta elección del test psicológico.  | Nivel de grado escolar alcanzado.  | Segundo a sexto de secundaria.   |
| <b>Género</b>                   | Características biológicas que identifica al ser humano.  | Femenino<br>Masculino  | Femenino<br>Masculino  |
| <b>Edad</b>                     | Tiempo de vida del estudiante al participar en el estudio.  | Años cumplidos.  | 12-23 años.  |

### **3.3 Tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación es un estudio según alcance de carácter, descriptivo y correlacional en el que se identifica una deficiencia en el funcionamiento cognitivo presente en la comunidad de Barreras, al mismo tiempo siendo un estudio ecológico porque se correlacionó la aparición de dicha deficiencia con la presencia de fluorosis.

### **3.4 Procedimiento de la investigación**

El antecedente inmediato de esta investigación fueron las exploraciones de un grupo de docentes y estudiantes de odontología de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, en un primer viaje realizado a Barrera, donde después de llevar a cabo algunas investigaciones en el Liceo Romilio Méndez, pasaron a realizar una evaluación dental a la población del liceo; de los 145 estudiantes inscritos fueron evaluados 115 y se determinó fluorosis en 84 de ellos, utilizando la prueba del Índice Dean.

Determinado el tamaño de la muestra, previo a su aplicación se realizó un piloto el cual se llevó a cabo en el liceo Federico Antonio Geraldo del Municipio de Barreras de Azua de Compostela, con la finalidad de analizar el probable comportamiento de los sujetos de evaluación ante la prueba y las posibles dificultades que pudieran presentarse. Para esto se escogió una población de una zona aledaña, con la cual los estudiantes de Barreras compartían condiciones de vida similares: cercanía de vivienda, alimentación, ambiente, costumbres y otros.

En este plan piloto se utilizó la Prueba de Matrices Progresivas de Raven y también se les realizó la evaluación odontológica a 30 estudiantes de diferentes grados de secundaria. Con los resultados de este piloto se constató la importancia de tomar en cuenta las condiciones bajo las cuales debía realizarse el estudio de campo para garantizar la calidad de la investigación, como:

- Que los grupos fueran reducidos para asegurar la comprensión y seguimiento de las instrucciones.
- Importancia de dar instrucciones claras y específicas.
- Llevar ayudantes que apoyaran en el manejo de los grupos.
- Registrar el comportamiento durante la ejecución en base a las conductas detectadas en el piloto.

Alrededor de un mes más tarde se organizó la visita al liceo donde se llevaría a cabo la investigación, para realizar la evaluación psicológica. Previamente se les llevó el consentimiento informado a los padres de cada estudiante menor de edad que iba a ser evaluado.

El encuentro para la aplicación de las pruebas se coordinó con ambas escuelas (Psicología y Odontología). Asistieron como ayudantes estudiantes de término de la carrera de psicología de la UNPHU, los investigadores de Odontología, algunos doctores y la directora de la Escuela de Psicología.

Las evaluaciones se realizaron en tres salones del liceo, los cuales estaban bien acomodados, se comenzó con dos salones, dos grupos de 17 estudiantes en un primer salón y dos de 17 en un segundo salón haciendo un total de 68 estudiantes por cada grupo. Al final se utilizó un tercer salón para poder completar los que faltaban y agilizar el proceso de esta forma completando la suma de 84 estudiantes, los salones siempre estuvieron supervisados por la asesora para garantizar la aplicación adecuada de los instrumentos.

Cada estudiante contó con su cuadernillo de preguntas y su hoja de respuesta los cuales fueron facilitados por Evaluaciones Psicológicas Sistémicas, E.I.R.L, más un lápiz número 2, cada uno en una silla diferente, apartada del resto y las cuales se encontraban en una condición adecuada.

Se evaluaron 84 estudiantes de diferentes cursos desde primero de secundaria hasta sexto de secundaria, cada grupo se tomaba entre 40-45 minutos para llenar la prueba y en cada salón estaban 4 personas encargadas de las evaluaciones los cuales estaban a la disposición de los estudiantes para cualquier dificultad.

El proceso terminó alrededor de las 3:00 de la tarde y partimos del liceo alrededor de las 4:00.

Se utilizó el programa BatPsico para la corrección de los datos arrojados por las pruebas, dicho programa fue facilitado por Evaluaciones Psicológicas Sistémicas, E.I.R.L.

Los datos obtenidos se tabularon en el programa Microsoft Excel, luego se exportaron al software estadístico SPSS versión 24.0 para poder realizar los análisis y pruebas requeridas que dieron respuestas a los objetivos propuestos en esta investigación. Se realizó la prueba de normalidad para las variables: percentil CI y fluorosis. Se encontró que

para el percentil el p valor es menor a 0.05, lo que nos indicó que no se distribuye en forma normal, mientras que los promedios si, ya que su p-valor es igual a 0.424 siendo este mayor a 0.05. La prueba de normalidad nos permitió saber cómo es nuestra distribución y que pruebas estadísticas utilizar. Para el caso de los promedios utilizamos pruebas paramétricas ANOVA y T-Student y para el resultado de Percentil pruebas No paramétricas.

### **3.5 Técnica de recolección de datos**

Se utilizó la prueba de Matrices Progresivas Raven para adultos. Instrumento de recolección de datos para los estudiantes que fueron tomados para la muestra.

Se realizó la prueba del índice de Dean para determinar cuáles estudiantes tenían fluorosis dental y los niveles de esta.

Se realizó una ficha de observación conductual, donde se registraron las conductas que se presentaron durante la aplicación de la prueba, con el fin de conocer su desenvolvimiento durante la toma de la misma.

### **3.6 Descripción y validación de los datos**

#### **3.6.1 Validez y confiabilidad**

La determinación del grado de validez de una prueba particular requiere cierta acumulación de evidencia, para sustentar las inferencias que puedan hacerse en base a las puntuaciones obtenidas con dicha prueba. El tipo de resultado utilizada dependerá de la clase de prueba y de las implicaciones y aplicaciones que se le pretenda adjudicar a ésta (Barboza, 2014).

Para obtener la confiabilidad y validez, fueron aplicadas las fórmulas de Kuder Richardson.

En confiabilidad se obtuvieron cifras que oscilan de 0.87 a 0.81.

En validez según el criterio de Terman Merrill, se obtuvo un índice de 0.86.

### 3.6.2 Descripción de test Matrices Progresivas RAVEN

Las Matrices Progresivas de Raven tienen como función la medición de la capacidad intelectual para comparar formas y razonar por analogía, con independencia de los conocimientos adquiridos de acuerdo al contexto cultural en que se halle el individuo.

Según Gallardo, 2016 de esta forma nos da una idea de la capacidad presente del examinado en lo referente a su funcionamiento intelectual en el sentido de "su más alta claridad de pensamiento de condiciones de disponer de tiempo limitado".

Peloroso y Etchevers citan a Bernstein, 1968 diciendo que el test expone al sujeto a que halle determinadas relaciones entre ciertos ítems (series A, B) y de relaciones (series C, D, E). Se trata de un test factorial que busca medir el factor general, y suministrar información de las funciones de observación y razonamiento (Bernstein, 1968).

Las matrices progresivas de Raven, fueron construidas por su autor, John. C. Raven, británico, para fines de experimentación hacia el año 1936. Ya en 1938, sin embargo, estaban publicadas como test.

Raven construyó su test sobre esta base teórica. Las características principales del mismo:

- Es un test de capacidad intelectual, habilidad mental general.
- Es un test factorial, evalúa el componente del factor G: capacidad educativa, dar sentido a la confusión, dar forma a constructos, ir más allá de lo dado u obvio.
- Es un test no verbal.
- Es un test de selección múltiple.
- Es un test de matrices la cunaría de selección múltiple. La tarea del sujeto consiste en completar series de dibujos en las que falta el último, debiendo elegir el que es adecuado de una serie de elecciones posibles.

En 1947 Raven decidió realizar algunos ajustes en el test con el fin de que pudiese ser aplicado a sujetos que por su déficit intelectual no podían entender la tarea misma del test. Además, buscaba que el puntaje en la prueba fuera menos susceptible a factores azarosos.

En la última versión se hacen apreciaciones de sumo interés sobre capacidad general, capacidad educativa, capacidad reproductiva, factor "G", inteligencia general, resolución de

problemas y competencias, en el sentido de precisar los alcances psicológicos de cada uno de estos términos.

La revista de psicología de la Universidad de Chile en su artículo “ Matrices Progresivas de Raven: efecto flynn y actualización de baremos” en 2014 según Case et al, 2014 dijo que Las Matrices Progresivas de Raven son un test de inteligencia fluida, por lo que se muestran de acuerdo con Fernández Liporace, Ongarato, Saavedra y Casullo (2004) al afirmar que “esto explica la utilización tan difundida de las Matrices en los ámbitos de investigación”, ya que sus resultados permiten comparar poblaciones y/o sujetos que “han sido expuestos a situaciones educativas formales e informales de naturaleza bien disímil” .

En el mismo artículo nos hacen el aporte del “ Efecto Flynn” el cual se refiere al aumento persistente de los valores en los test de inteligencia que se utilizan con todas las edades, esto indica que para la misma población las normas del coeficiente intelectual están obsoletas mientras van pasando los años es decir que en la actualidad para tener el mismo puntaje que hace algún tiempo atrás, las puntuaciones que se obtienen directamente deberían ser mucho más altas y de esta forma resolverse un mayor número de problemas.

### **3.7 Universo y Muestra**

#### **3.7.1 Universo**

La población está compuesta por un total de 145 estudiantes pertenecientes al Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras, del municipio Azua de Compostela de estos se tomaron en cuenta solo los diagnosticados con distintos grados de fluorosis dental.

#### **3.7.2 Muestra**

De la población identificada con fluorosis proveniente del Liceo Romilio Méndez se tomó una muestra, para determinar el tamaño de la misma se utilizó la fórmula estadística para poblaciones finitas.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Dónde:

- $p$  = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia (5%=0.05)
- $q$  = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio ( $1 - p$ ) (en este caso  $1 - 0.05 = 0.95$ )
- $N$  = tamaño de la población (145)
- $d$  = nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio (3%).
- $Z_a^2 = 1.96^2$  (si la seguridad es del 95%).

Según la fórmula anterior utilizada para determinar el tamaño de la muestra, con una población conformada por 145 estudiantes, la muestra seleccionada será de un total de 84 estudiantes.

### **3.7.3 Criterios de Inclusión**

Niños y jóvenes que presentaron signos y/o síntomas de fluorosis dental.

Oriundos de la provincia de Azua.

Jóvenes escolarizados en el Liceo Romilio Méndez.

Estudiantes de 12 a 23 años de edad.

### **3.7.4 Criterios de Exclusión**

Niños y jóvenes que no presenten signos y/o síntomas de fluorosis dental.

No residentes en la provincia de Azua.

Jóvenes que no asistan al Liceo Romilio Méndez.

Estudiantes que no tengan de 12 a 23 años de edad.

## **3.8 Plan de análisis de los datos**

Se utilizó el programa BatPsico para la corrección de los datos arrojados por las pruebas, dicho programa fue facilitado por Evaluaciones Psicológicas Sistémicas, E.I.R.L.

Los datos que se obtuvieron fueron tabulados en el programa Microsoft Excel, luego se exportaron al software estadístico SPSS versión 24.0 para poder realizar los análisis y pruebas requeridas que dieron respuestas a los objetivos planteados en esta investigación. La prueba de normalidad nos permitió saber cómo era nuestra distribución y que pruebas estadísticas utilizadas. Para el caso de los promedios se utilizó pruebas paramétricas ANOVA y T-Student y para el Percentil pruebas No paramétricas.

Con todos estos datos se crearon tablas vinculadas con el cumplimiento de los objetivos de investigación.

Para realizar el análisis de la investigación se utilizó el apoyo bibliográfico y los resultados que arrojaron las tablas y de los registros de observación durante la aplicación de las pruebas.

## **CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

## CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

### 4.1 Resultados del estudio

Los resultados presentados fueron organizados de manera que respondan de manera efectiva a cada uno de los objetivos ya planteados en la investigación. Los datos obtenidos por medio de la Prueba de Matrices Progresivas de Raven aplicada a estudiantes ya diagnosticados con Fluorosis dental del Liceo Romilio Méndez en azua de Compostela, comunidad de Barreras están presentados por medio de tablas y también de gráficos con el objetivo de poder identificar si existe algún tipo de alteración en el funcionamiento cognitivo de la población, relacionar el funcionamiento cognitivo con la edad y género de los estudiantes evaluados, analizar el comportamiento registrado durante la ejecución de las pruebas y su relación con fluorosis y precisar la relación del funcionamiento cognitivo, según edad y curso de los estudiantes evaluados.

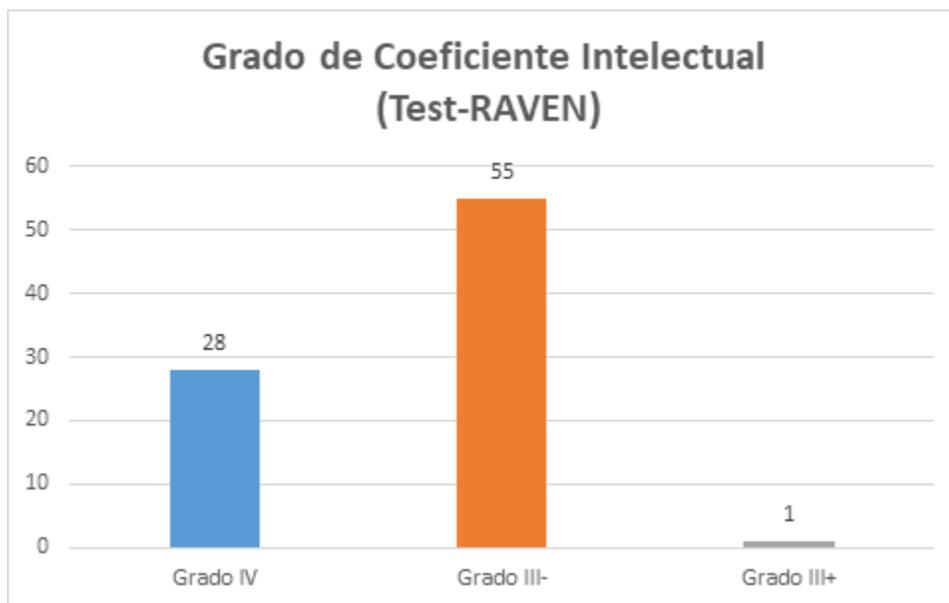
#### Estadísticos descriptivos

**Tabla 4- Grado de coeficiente intelectual según resultados del Raven.**

| <b>Grado de Coeficiente Intelectual (Test-RAVEN)</b> |                   |                   |
|--|-------------------|-------------------|
| <b>Grado</b>   | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
| Grado IV   | 28                | 33.3              |
| Grado III-   | 55                | 65.5              |
| Grado III+   | 1                 | 1.2               |
| <b>Total</b>   | <b>84</b>         | <b>100.0</b>      |

**Fuente: Prueba de Matrices Progresivas de Raven aplicado a estudiantes de secundaria del Liceo Romilio Méndez de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, periodo enero-abril 2019**

**Gráfico 1**



**Fuente: tabla 4**

En el cuadro y el gráfico anterior se observa que un poco más del 65% de los estudiantes de secundaria tienen un grado de coeficiente intelectual de III-, esto corresponde a un percentil de 25 a 49. Hay un 33.3% con un grado de CI nivel IV, esto es un intervalo de percentil de 5 a 24 correspondiente a una interpretación la cual es inferior a la media. Solo el 1.2% de la muestra en cuestión tiene un grado III+ de CI perteneciente al grupo de 50 a 65. Las interpretaciones se encuentran en el recuadro y gráficos subsiguientes.

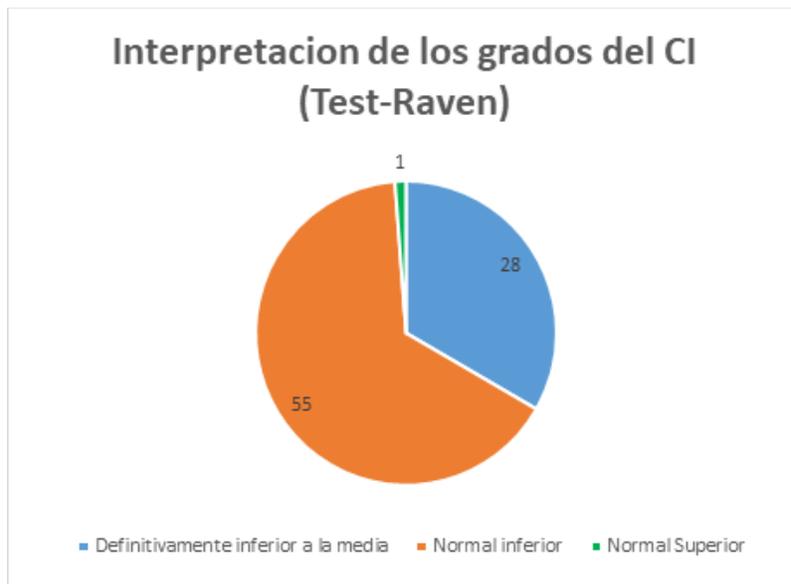
**Tabla 5. Interpretación de los grados de CI según el test de Raven.**

| <b>Interpretación de los grados del CI (Test-Raven)</b> |                   |                   |
|---|-------------------|-------------------|
| <b>Grado</b>  | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
| Definitivamente inferior a la media                     | 28                | 33.3              |

|                 |           |              |
|-----------------|-----------|--------------|
| Normal inferior | 55        | 65.5         |
| Normal Superior | 1         | 1.2          |
| <b>Total</b>    | <b>84</b> | <b>100.0</b> |

Fuente: Prueba de Matrices Progresivas de Raven aplicado a estudiantes de secundaria del Liceo Romilio Méndez de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, periodo enero-abril 2019.

**Gráfico 2**



**Fuente: tabla 5**

1- Identificar si existe algún tipo de alteración en el funcionamiento cognitivo de los estudiantes del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, República Dominicana identificados con fluorosis.

Para la validación de este objetivo se realizó una prueba de hipótesis con el estadístico Chi-Cuadrado entre los resultados de la prueba Raven y el índice de fluorosis dental (Dean) para contrastar la hipótesis nula de que no hay relación significativa entre el grado de CI y fluorosis. Los resultados obtenidos los presentamos a continuación:

**Tabla 6. Cruce entre fluorosis y grado coeficiente intelectual.**

| Recuento |      |            |            |          |         |       |
|----------|------|------------|------------|----------|---------|-------|
|          |      | Grado CI   |            |          |         | Total |
|          |      | Grado III- | Grado III+ | Grado IV | Grado V |       |
| Dean     | .00  | 1          | 0          | 0        | 0       | 1     |
|          | 1.00 | 4          | 0          | 1        | 0       | 5     |
|          | 2.00 | 7          | 0          | 6        | 0       | 13    |
|          | 3.00 | 10         | 1          | 4        | 0       | 15    |
|          | 4.00 | 24         | 0          | 14       | 0       | 38    |
|          | 5.00 | 9          | 0          | 2        | 1       | 12    |
| Total    |      | 55         | 1          | 27       | 1       | 84    |

Fuente: Prueba de Matrices Progresivas de Raven aplicado a estudiantes de secundaria del Liceo Romilio Méndez de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, periodo enero-abril 2019.

H0: No hay relación entre el grado de CI y el grado de fluorosis (Dean).

H1: El grado de CI y el grado de fluorosis (Dean) se relacionan en al menos una categoría.

**Tabla 7. Pruebas de chi-cuadrado**

|                         | Valor               | df | Significación asintótica (bilateral) |
|-------------------------|---------------------|----|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 14.052 <sup>a</sup> | 15 | .522                                 |
| Razón de verosimilitud  | 11.216              | 15 | .737                                 |

|                           |           |  |  |
|---------------------------|-----------|--|--|
| <b>N de casos válidos</b> | <b>84</b> |  |  |
|---------------------------|-----------|--|--|

Tomando en cuenta el nivel de significación, lo comparamos con el nivel de alfa establecido que es de 0.05 y obtuvimos un nivel de significación de 0.522, por consiguiente, hay evidencia significativa para aceptar la hipótesis nula.

Para comprobar si hay diferencias del CI medido en percentiles dentro de los grupos de la fluorosis (índice de Dean) aplicamos un análisis de varianza (ANOVA) de una vía.

**Tabla 8. ANOVA**

| <b>Percentiles</b>      |                          |           |                         |             |             |
|-------------------------|--------------------------|-----------|-------------------------|-------------|-------------|
|                         | <b>Suma de cuadrados</b> | <b>Gl</b> | <b>Media cuadrática</b> | <b>F</b>    | <b>Sig.</b> |
| <b>Entre grupos</b>     | <b>487.122</b>           | <b>5</b>  | <b>97.424</b>           | <b>.803</b> | <b>.551</b> |
| <b>Dentro de grupos</b> | <b>9465.449</b>          | <b>78</b> | <b>121.352</b>          |             |             |
| <b>Total</b>            | <b>9952.571</b>          | <b>83</b> |                         |             |             |

Fuente: Prueba de Matrices Progresivas de Raven aplicado a estudiantes de secundaria del Liceo Romilio Méndez de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, periodo enero-abril 2019.

H0: Las medias poblacionales son iguales

H1: Al menos dos medias poblacionales son distintas

Tomando en cuenta el estadístico F de Fisher y el nivel de significación obtenido en la prueba, hay evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula tomando un nivel de alfa de 0.05.

2. Relacionar el funcionamiento cognitivo con la edad y género de los estudiantes evaluados.

**Tabla 9. Género de los estudiantes evaluados.**

|          |            | Género          |                 |                 |                |                 |                 |                 |                |
|----------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
|          |            | Femenino        |                 |                 |                | Masculino       |                 |                 |                |
|          |            | De 13 a 15 años | De 16 a 18 años | De 19 a 21 años | Más de 22 años | De 13 a 15 años | De 16 a 18 años | De 19 a 21 años | Más de 22 años |
|          |            | Recuento        | Recuento        | Recuento        | Recuento       | Recuento        | Recuento        | Recuento        | Recuento       |
| Grado CI | Grado III- | 11              | 17              | 3               | 1              | 8               | 12              | 3               | 0              |
|          | Grado III+ | 0               | 1               | 0               | 0              | 0               | 0               | 0               | 0              |
|          | Grado IV   | 4               | 10              | 2               | 0              | 3               | 5               | 1               | 2              |
|          | Grado V    | 0               | 1               | 0               | 0              | 0               | 0               | 0               | 0              |

Fuente: Prueba de Matrices Progresivas de Raven aplicado a estudiantes de secundaria del Liceo Romilio Méndez de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, periodo enero-abril 2019.

**Cruce de variables: Género vs CI**

**Tabla 10. Cruzada Grado CI y Género**

|          |            | Género   |           | Total |
|----------|------------|----------|-----------|-------|
|          |            | Femenino | Masculino |       |
| Grado CI | Grado III- | 32       | 23        | 55    |

|              |            |           |           |           |
|--------------|------------|-----------|-----------|-----------|
|              | Grado III+ | 1         | 0         | 1         |
|              | Grado IV   | 16        | 11        | 27        |
|              | Grado V    | 1         | 0         | 1         |
| <b>Total</b> |            | <b>50</b> | <b>34</b> | <b>84</b> |

Fuente: Prueba de Matrices Progresivas de Raven aplicado a estudiantes de secundaria del Liceo Romilio Méndez de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, periodo enero-abril 2019.

**Tabla 11. Pruebas de chi-cuadrado**

|                         | Valor              | df | Significación<br>asintótica<br>(bilateral) |
|-------------------------|--------------------|----|--|
| Chi-cuadrado de Pearson | 1.402 <sup>a</sup> | 3  | .705                                       |
| Razón de verosimilitud  | 2.117              | 3  | .548                                       |
| N de casos válidos      | 84                 |    |  |

a. 4 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .40.

### Cruce de variables: Edad y CI

**Tabla 12. Cruzada Grado CI y Grupos de edad.**

| Tabla cruzada Grado CI y Grupos de edad |                    |                    |                    |                |       |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|-------|
|   | Grupos de edad     |                    |                    |                | Total |
|   | De 13 a 15<br>años | De 16 a 18<br>años | De 19 a 21<br>años | Más de 22 años |       |
|   |                    |                    |                    |                |       |

|              |            |           |           |          |          |           |
|--------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| Grado CI     | Grado III- | 19        | 29        | 6        | 1        | 55        |
|              | Grado III+ | 0         | 1         | 0        | 0        | 1         |
|              | Grado IV   | 7         | 15        | 3        | 2        | 27        |
|              | Grado V    | 0         | 1         | 0        | 0        | 1         |
| <b>Total</b> |            | <b>26</b> | <b>46</b> | <b>9</b> | <b>3</b> | <b>84</b> |

Fuente: Prueba de Matrices Progresivas de Raven aplicado a estudiantes de secundaria del Liceo Romilio Méndez de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, periodo enero-abril 2019.

**Tabla 13. Pruebas de chi-cuadrado**

|                         | Valor              | df | Significación asintótica (bilateral) |
|-------------------------|--------------------|----|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 3.738 <sup>a</sup> | 9  | .928                                 |
| Razón de verosimilitud  | 4.339              | 9  | .888                                 |
| N de casos válidos      | 84                 |    |                                      |

a. 11 casillas (68.8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .04.

**Cruce de variables: Edad y CI según género**

**Tabla 14. cruzada Grado de CI y Grupos de edad, según género.**

| Tabla cruzada Grado CI y Grupos de edad, según Género |                |       |
|---|----------------|-------|
| Género  | Grupos de edad | Total |
|   |                |       |

|                  |                 |                   | De 13 a 15 años | De 16 a 18 años | De 19 a 21 años | Más de 22 años |    |
|------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----|
| <b>Femenino</b>  | <b>Grado CI</b> | <b>Grado III-</b> | 11              | 17              | 3               | 1              | 32 |
|                  |                 | <b>Grado III+</b> | 0               | 1               | 0               | 0              | 1  |
|                  |                 | <b>Grado IV</b>   | 4               | 10              | 2               | 0              | 16 |
|                  |                 | <b>Grado V</b>    | 0               | 1               | 0               | 0              | 1  |
|                  | <b>Total</b>    |                   | 15              | 29              | 5               | 1              | 50 |
| <b>Masculino</b> | <b>Grado CI</b> | <b>Grado III-</b> | 8               | 12              | 3               | 0              | 23 |
|                  |                 | <b>Grado IV</b>   | 3               | 5               | 1               | 2              | 11 |
|                  | <b>Total</b>    |                   | 11              | 17              | 4               | 2              | 34 |
| <b>Total</b>     | <b>Grado CI</b> | <b>Grado III-</b> | 19              | 29              | 6               | 1              | 55 |
|                  |                 | <b>Grado III+</b> | 0               | 1               | 0               | 0              | 1  |
|                  |                 | <b>Grado IV</b>   | 7               | 15              | 3               | 2              | 27 |
|                  |                 | <b>Grado V</b>    | 0               | 1               | 0               | 0              | 1  |
|                  | <b>Total</b>    |                   | 26              | 46              | 9               | 3              | 84 |

Fuente: Prueba de Matrices Progresivas de Raven aplicado a estudiantes de secundaria del Liceo Romilio Méndez de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, periodo enero-abril 2019.

**Tabla 15. Pruebas de chi-cuadrado**

| Género    |                         | Valor              | df | Significación asintótica (bilateral) |
|-----------|-------------------------|--------------------|----|--------------------------------------|
| Femenino  | Chi-cuadrado de Pearson | 2.608 <sup>b</sup> | 9  | .978                                 |
|           | Razón de verosimilitud  | 3.623              | 9  | .934                                 |
|           | N de casos válidos      | 50                 |    |                                      |
| Masculino | Chi-cuadrado de Pearson | 4.478 <sup>c</sup> | 3  | .214                                 |
|           | Razón de verosimilitud  | 4.819              | 3  | .186                                 |
|           | N de casos válidos      | 34                 |    |                                      |
| Total     | Chi-cuadrado de Pearson | 3.738 <sup>a</sup> | 9  | .928                                 |
|           | Razón de verosimilitud  | 4.339              | 9  | .888                                 |
|           | N de casos válidos      | 84                 |    |                                      |

a. 11 casillas (68.8%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .04.

b. 13 casillas (81.3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .02.

c. 5 casillas (62.5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .65.

En los cruces de variables anteriores se hicieron varias comparaciones utilizando el estadístico Chi-Cuadrado para medir el grado de asociación entre las siguientes variables:

- Género con el grado de CI
- Grupos de edad con el grado de CI
- Grupos de edad con el grado de CI, según género.

En los tres casos se concluyó lo siguiente: No hay evidencia estadística significativa que indique la asociación entre las variables en cuestión.

**Tabla 3. Analizar el comportamiento registrado durante la ejecución de las pruebas.**

Durante la aplicación del Test de Matrices Progresivas Raven Adulto, uno de los recursos que se utilizó para medir el comportamiento de los evaluados fue un registro de observación conductual, el cual constaba de 10 enunciados en este se registraron las conductas que se presentaron y se le asignaba un valor a cada una, el cual iba de 0-3 según su nivel de frecuencia, siendo 0 el valor mínimo el cual representó ausencia de la conducta, el 1 significo frecuencia baja seguido del 2, frecuencia normal y finalmente el 3, la cual fue la máxima puntuación , mientras más se presentaba esta mayor era el número que se le asignaba. Se aplicó un registro de conducta por grupo dando como resultado un total de 5 tablas.

En ese mismo orden, el registro de observación conductual realizado durante la aplicación de la prueba Raven Adulto a los estudiantes objetos de estudio arrojó los siguientes resultados según el análisis de las tablas.

Las conductas presentadas con mayor frecuencia fueron las de: corto tiempo de atención y gritar a los compañeros.

Seguido de las conductas promedio: fácil distractibilidad, conductas disruptivas, uso inapropiado de los materiales, dificultad con la comprensión y conducta impaciente ante la realización de una actividad.

Siendo así las presentadas en menor frecuencia las mencionadas a continuación: dificultad para realizar actividades, uso de palabras altisonantes y el irrespeto hacia los evaluadores. A continuación, se presentarán las tablas y gráficos que muestran los resultados obtenidos.

### **FICHA DE OBSERVACIÓN CONDUCTUAL**

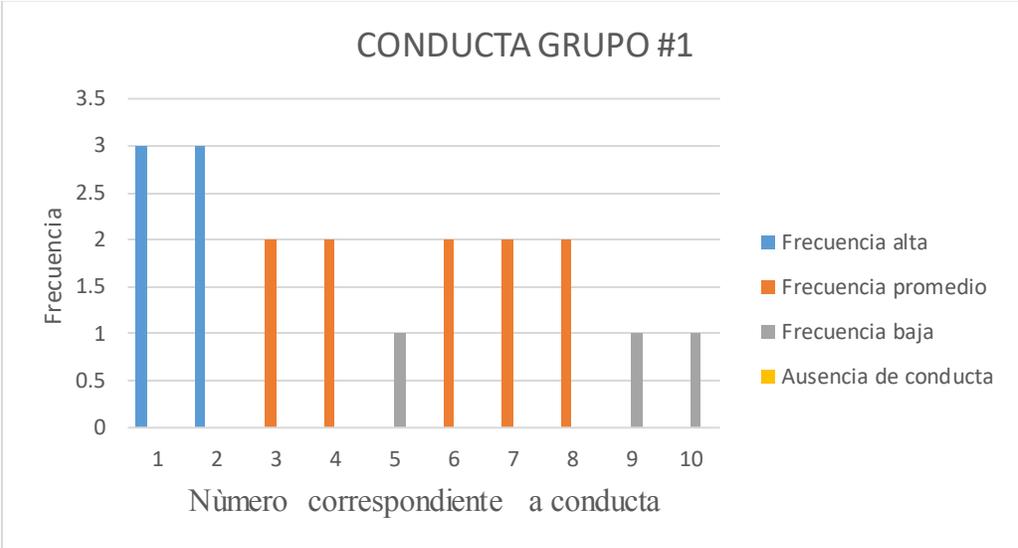
Conductas que se observaron durante la aplicación de la prueba Raven Adulto al Grupo: # 1

**Tabla 16**

| <b>CONDUCTA</b>                                     | <b>VALOR</b> |
|---|--------------|
| 1. Corto tiempo de atención.                        | 3            |
| 2. Fácil distractibilidad.                          | 3            |
| 3. Conducta disruptiva.                             | 2            |
| 4. Dificultad para realizar actividades.            | 2            |
| 5. Uso inapropiado de los materiales.               | 1            |
| 6. Grita a los compañeros.                          | 2            |
| 7. Uso de palabras altisonantes.                    | 2            |
| 8. Dificultad con la comprensión.                   | 2            |
| 9. Impaciente ante la realización de una actividad. | 1            |
| 10. Irrespeto hacia los evaluadores.                | 1            |

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 3**



Fuente: tabla 16.

## FICHA DE OBSERVACIÓN CONDUCTUAL

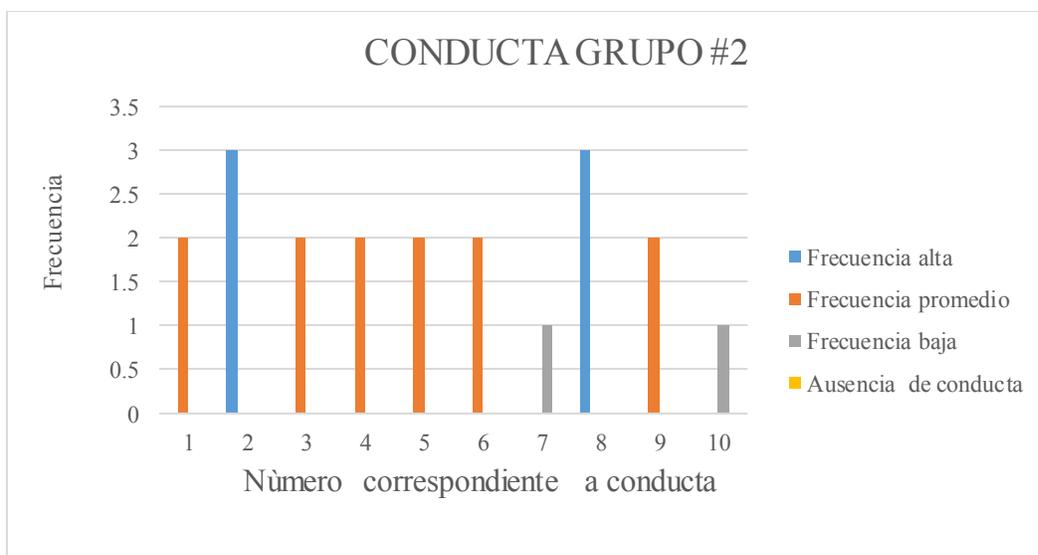
Conductas que se observaron durante la aplicación de la prueba Raven Adulto al grupo: # 2

**Tabla 17**

| <b>CONDUCTA</b>                                     | <b>VALOR</b> |
|---|--------------|
| 1. Corto tiempo de atención.                        | 2            |
| 2. Fácil distractibilidad.                          | 3            |
| 3. Conducta disruptiva.                             | 2            |
| 4. Dificultad para realizar actividades.            | 2            |
| 5. Uso inapropiado de los materiales.               | 2            |
| 6. Grita a los compañeros.                          | 2            |
| 7. Uso de palabras altisonantes.                    | 1            |
| 8. Dificultad con la comprensión.                   | 3            |
| 9. Impaciente ante la realización de una actividad. | 2            |
| 10. Irrespeto hacia los evaluadores.                | 1            |

Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 4**



Fuente: tabla 17

### FICHA DE OBSERVACIÓN CONDUCTUAL

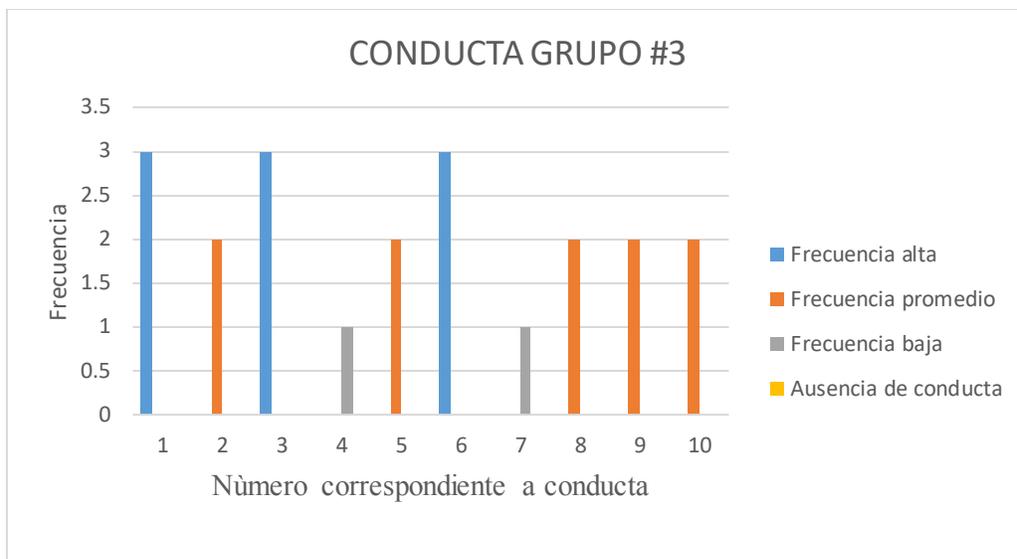
Conductas que se observaron durante la aplicación de la prueba Raven Adulto al grupo: # 3

Tabla: 18

| CONDUCTA  | VALOR |
|---|-------|
| 1. Corto tiempo de atención.                        | 3     |
| 2. Fácil distractibilidad.                          | 2     |
| 3. Conducta disruptiva.                             | 3     |
| 4. Dificultad para realizar actividades.            | 1     |
| 5. Uso inapropiado de los materiales.               | 2     |
| 6. Grita a los compañeros.                          | 3     |
| 7. Uso de palabras altisonantes.                    | 1     |
| 8. Dificultad con la comprensión.                   | 2     |
| 9. Impaciente ante la realización de una actividad. | 2     |
| 10. Irrespeto hacia los evaluadores.                | 2     |

Fuente: elaboración propia.

### Gráfico 5



Fuente: tabla 18

## FICHA DE OBSERVACIÓN CONDUCTUAL

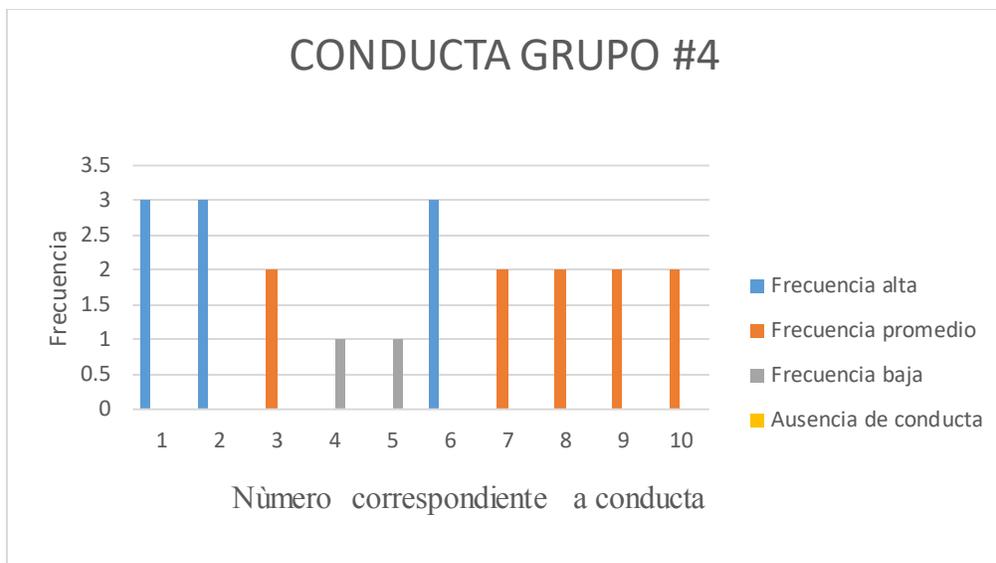
Conductas que se observaron durante la aplicación de la prueba Raven Adulto al grupo: # 4

Tabla 19

| CONDUCTA  | VALOR |
|---|-------|
| 1. Corto tiempo de atención.                        | 3     |
| 2. Fácil distractibilidad.                          | 1     |
| 3. Conducta disruptiva.                             | 2     |
| 4. Dificultad para realizar actividades.            | 1     |
| 5. Uso inapropiado de los materiales.               | 1     |
| 6. Grita a los compañeros.                          | 3     |
| 7. Uso de palabras altisonantes.                    | 2     |
| 8. Dificultad con la comprensión.                   | 2     |
| 9. Impaciente ante la realización de una actividad. | 2     |
| 10. Irrespeto hacia los evaluadores.                | 2     |

Fuente: elaboración propia.

## Gráfica 6



Fuente: tabla 19

## FICHA DE OBSERVACIÓN CONDUCTUAL

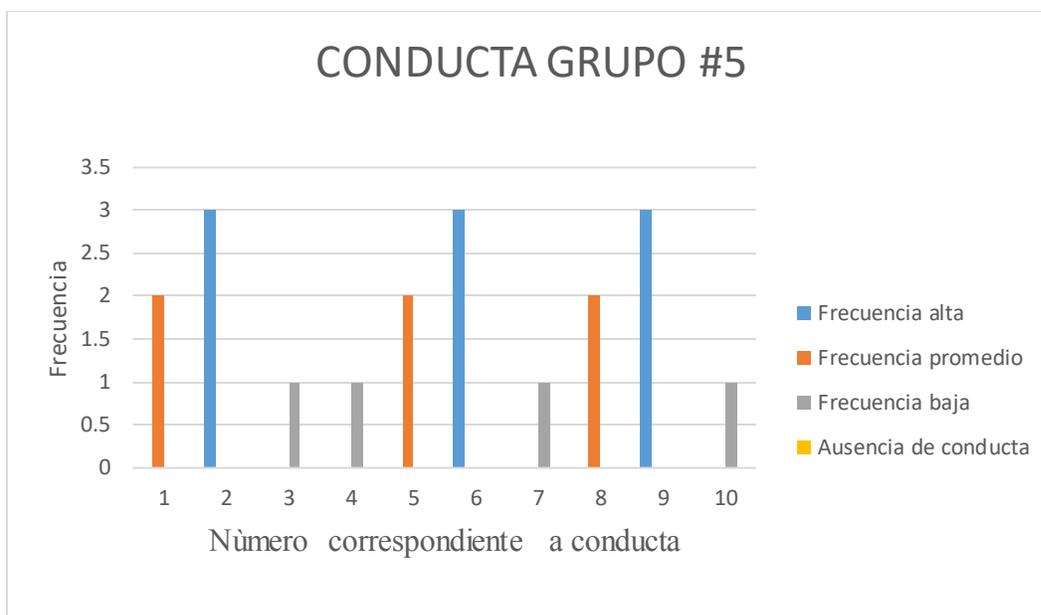
Conductas que se observaron durante la aplicación de la prueba Raven Adulto al grupo: # 5

**Tabla 20**

| CONDUCTA  | VALOR |
|---|-------|
| 1. Corto tiempo de atención.                        | 2     |
| 2. Fácil distractibilidad.                          | 1     |
| 3. Conducta disruptiva.                             | 1     |
| 4. Dificultad para realizar actividades.            | 1     |
| 5. Uso inapropiado de los materiales.               | 2     |
| 6. Grita a los compañeros.                          | 3     |
| 7. Uso de palabras altisonantes.                    | 1     |
| 8. Dificultad con la comprensión.                   | 3     |
| 9. Impaciente ante la realización de una actividad. | 3     |

Fuente: elaboración propia.

## Gráfica 7



Fuente: tabla 20

Tabla 4. Precisar la relación del funcionamiento cognitivo, según curso-edad de los estudiantes evaluados del Liceo Romilio Méndez, de la comunidad de Barreras en la provincia de Azua, República Dominicana.

Para poder establecer una relación entre edad y curso se creó una nueva variable llamada sobreedad, cuyas categorías: edad teórica (la que debe tener el estudiante de acuerdo al curso) y sobreedad (significa que tiene más años de los requeridos para estar en el curso). La siguiente tabla muestra el rango edad de acuerdo al curso según esta nueva variable:

**Tabla 21 .Rangos de edad y sobreedad según curso de secundaria.**

| Curso | Edad Teórica  | Sobreedad     |
|-------|---------------|---------------|
| 2     | Hasta 14 años | 15 años o más |
| 3     | Hasta 15 años | 16 años o más |
| 4     | Hasta 16 años | 17 años o más |
| 5     | Hasta 17 años | 18 años o más |
| 6     | Hasta 18 años | 19 años o más |

Fuente: informe elaborado por el Ministerio de Educación.

**Tabla 22. Resultados de tablas cruzadas según curso y edad**

| Curso        | Curso-Edad        |                   |             |
|--------------|-------------------|-------------------|-------------|
|              | Edad Teórica      | Sobre Edad        | Total       |
| 2 grado      | 1 (50.0%)         | 1 (50.0%)         | <b>2 %</b>  |
| 3 grado      | 14 (66.7%)        | 7 (33.3%)         | <b>21%</b>  |
| 4 grado      | 20 (83.3%)        | 4 (16.7%)         | <b>24%</b>  |
| 5 grado      | 10 (66.7%)        | 5 (33.3%)         | <b>15 %</b> |
| 6 grado      | 13 (59.1%)        | 9 (40.9%)         | <b>22%</b>  |
| <b>Total</b> | <b>58 (69.0%)</b> | <b>26 (31.0%)</b> | <b>84 %</b> |

**Fuente: elaboración propia, datos brindados por estadista.**

La tabla muestra que el grado de mayores estudiantes con sobreedad es el 6° grado de secundaria con el 40.9%, seguido del 5to. y 3er. Grado con 33.3% respectivamente para cada uno. La Prueba de Mann-Whitney utilizada para medir el coeficiente intelectual (percentil) y la sobreedad muestra un p-valor igual 0.066 mayor al 0.05 lo cual indicó que no existen diferencias estadísticas del coeficiente intelectual para los estudiantes que se encuentran en la edad teórica y los de sobreedad.

**Tabla 23. Rangos según curso y edad**

| Rangos     |              |    |                |                |
|------------|--------------|----|----------------|----------------|
| Curso-Edad |              | N  | Rango promedio | Suma de rangos |
| Percentil  | Edad Teórica | 58 | 45.78          | 2655.00        |
|            | Sobre Edad   | 26 | 35.19          | 915.00         |
|            | Total        | 84 |                |                |

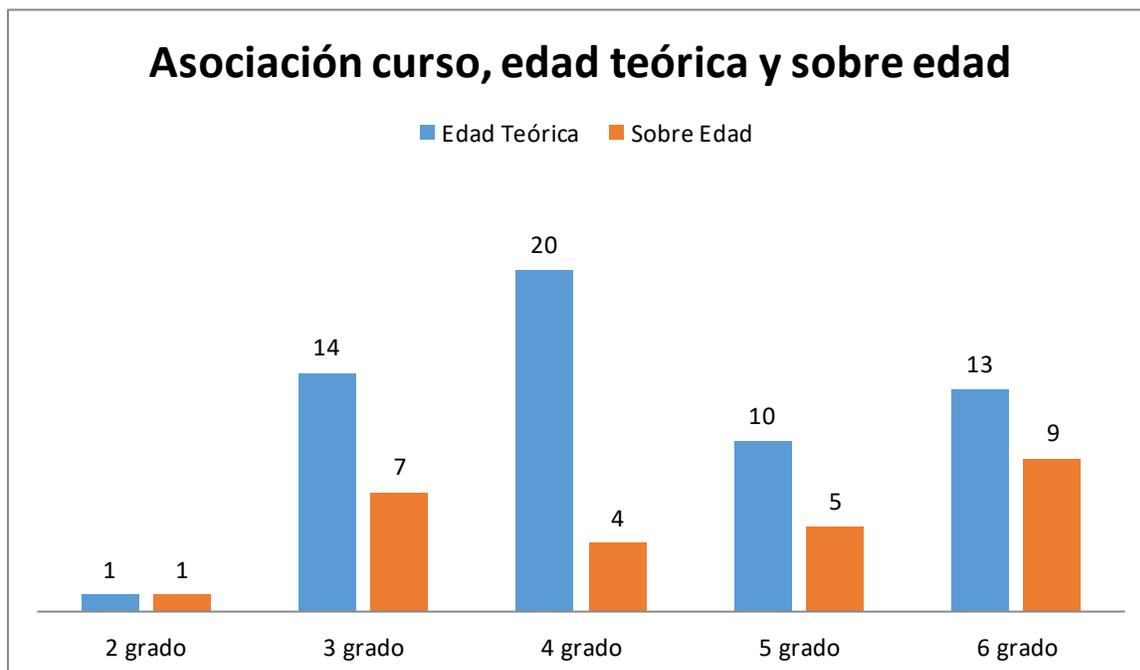
**Fuente: propia del autor, datos brindados por estadista.**

**Tabla 24. Rangos según curso académico, edad teórica y sobreedad.**

| Curso Académico                              | Curso-Edad        |                  |            |
|--|-------------------|------------------|------------|
|  | Edad Teórica      | Sobreedad        | Total      |
| 2 <sup>o</sup> secundaria                    | 1 (50.0%)         | 1 (50.0%)        | 2%         |
| 3 <sup>o</sup> secundaria                    | 14 (66.7%)        | 7 (33.3%)        | 2%         |
| 4 <sup>o</sup> secundaria                    | 20 (83.3%)        | 4 (16.7%)        | 24%        |
| 5 <sup>o</sup> secundaria                    | 10 (66.7%)        | 5 (33.3%)        | 15%        |
| 6 <sup>o</sup> secundaria                    | 13 (59.1%)        | 9 (40.9%)        | 22%        |
| <b>Total</b>                                 | <b>58 (69.0%)</b> | <b>26(31.0%)</b> | <b>84%</b> |
| <b>N</b>                                     | 58                | 26               | 84         |
| <b>Rango</b>                                 | <b>45.78</b>      | <b>35.19</b>     |            |
| <b>*P-valor con prueba de U Mann-Whitney</b> |                   |                  | 0.66       |

Fuente: propia del autor, datos brindados por estadista.

**Gráfico 8**



Fuente: tabla 24

## **CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

## 5.1 Análisis de los resultados

Tras validar los resultados arrojados en el análisis se aprecia que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el coeficiente intelectual según el grado de fluorosis ya que la media de los distintos grados no difiere mucho, esto quiere decir, lo cual es contrario a las investigaciones realizadas en China donde se determinó que existe una relación entre los altos niveles de flúor en el agua de consumo y el bajo coeficiente intelectual. Una de las cuales se llevó a cabo en 2002 en las comunidades de Wamiao y Xinhuai dirigido por Q. Xiang y Liang mientras, en esta investigación la población se encontraba entre las edades de 12-23 años, sin embargo, en la antes expuesta fue considerada una población de niños en edades de 8-13 años a los cuales les fue aplicada la prueba de inteligencia Raven para medir el coeficiente intelectual de los participantes. Esta evaluación realizada en 2002 muestra como conclusión que existe una estrecha relación entre el nivel de flúor en el agua y el coeficiente intelectual, a mayor grado de flúor mayor será la reducción del coeficiente intelectual (Pardo Ruiz & Torres Tabares, 2015).

El análisis de la tabla 5 de la frecuencia del grado de coeficiente intelectual es clave, plantea un resultado altamente significativo. Presenta que el 65% de la población se encuentra en un grado III- normal inferior, es decir que están en el promedio, pero el 32% es inferior a la media, sólo uno de los sujetos puntuó en un grado superior y uno en un grado deficiente. Es decir que un porcentaje muy significativo de más de un cuarto de la población estudiada presenta un coeficiente intelectual que no alcanza a la media de la población general. Este resultado coincide con la investigación de Pérez & Vaquerano 2010 en el Salvador quienes al realizar un estudio comparativo en poblaciones con y sin fluorosis encontraron una diferencia significativa por un coeficiente intelectual más bajo en la población con fluorosis.

Una limitación de nuestro trabajo es que al no comparar resultados con otra población sin fluorosis de condiciones similares no podemos determinar hasta qué punto ese nivel de desempeño en la prueba obedece a la incidencia o no de fluorosis.

Al relacionar el funcionamiento cognitivo con la edad y género de los estudiantes evaluados de la población diagnóstica con fluorosis podemos observar que el 65.5% de los encuestados se

encontraron en el grado de coeficiente normal inferior y un 32.1% se encontró por debajo de la media, lo cual concuerda con lo expuesto por Kurdi, 2016 quien afirmó que se ha demostrado que los niños expuestos a un alto grado de fluoruro están propensos a desarrollar bajo nivel de inteligencia. De igual forma, (Ramesh, Aruna, Malathi & Krishnan, 2014) afirmó que en la India padecen de fluorosis dental y esquelética debido al consumo de fluoruro, además, de atribuírsele la reducción del cociente intelectual. Se creía que el nivel adecuado de fluoruro en el agua debía ser de 1 ppm para prevenir la formación de caries, y que niveles por encima de esta causa fluorosis. Según investigaciones, en el embarazo el consumo de flúor durante el crecimiento del feto está estrechamente vinculado a trastornos de aprendizaje, es decir que está asociado a que él bebe nazca con un bajo nivel intelectual (Valdez Jiménez, Soria Fregozo, Miranda Beltrán, Gutiérrez Coronado & Pérez Vega, 2011). Se ha demostrado que los niños que viven en lugares con una alta concentración de fluoruro presentan un aumento en la tasa de defectos de nacimiento o coeficientes de inteligencia muy bajos (Kurdi, 2016).

El análisis del registro de conducta realizado durante la ejecución de la prueba, destaca la aparición muy frecuente de conductas como: corto tiempo de atención, gritar a sus compañeros, fácil distractibilidad, conductas disruptivas, uso inapropiado de los materiales, dificultad para realizar actividades, uso de palabras altisonantes y el irrespeto hacia los evaluadores, lo cual demuestra que hay una variable conductual-cognitiva que debe tomarse en cuenta además de alguna alteración en el coeficiente intelectual. Esta última variable pudiera asociarse al funcionamiento ejecutivo, ya que cuando se presentan alteraciones en el mismo pueden manifestarse alteraciones cognitivo-conductuales, así como a la Neurotoxicidad del flúor, de acuerdo al estudio del Dr. Phyllis J. Mullenix en 1995 quien relacionaba la hiperactividad y déficits cognitivos con daños en el hipocampo, el cual es el encargado de integrar la información del ambiente y el estímulo motivacional para producir decisiones y modificar la memoria.

Tomando en cuenta la parte del género, en la investigación el femenino obtuvo un rango promedio mayor que el masculino, sin embargo, el p-valor es igual a 0.733 mayor a 0.05, lo que nos indica que estas diferencias no son estadísticamente significativas, lo que permitió llegar a la

conclusión de que no existen diferencias al relacionar el funcionamiento cognitivo con el género y la edad.

Al momento de precisar la relación del funcionamiento cognitivo, según curso y edad de los estudiantes evaluados y diagnosticados con fluorosis dental se creó una variable llamada sobreedad y los resultados mostraron que el grado donde se encontró mayor cantidad de estudiantes con sobreedad fue el de 6º curso de secundaria con un 40.9%, seguido del 5º y 3º de secundaria respectivamente para cada uno. La Prueba de Mann-Whitney para el coeficiente intelectual (percentil) y la sobreedad mostró un p-valor igual 0.066 mayor al 0.05 indica que no existen diferencias estadísticas significativas del coeficiente intelectual para los estudiantes de que se encuentran en la edad teórica y los de sobreedad; es decir que la sobreedad suele asociarse al bajo nivel de funcionamiento cognitivo, a alto nivel de repitencia o condiciones de marginalidad. Así lo confirma la investigación en Rep. Dom. realizada por Rocío Hernández y Berenice Pacheco “ la sobreedad escolar, de la exclusión a la oportunidad”.

# **CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

A través de los estudios y análisis realizados y expuestos en el presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

Respecto a nuestra primera pregunta de investigación se encontró al valorar los resultados obtenidos en el estudio que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el coeficiente intelectual y el grado de fluorosis como ocurre en otras investigaciones citadas como es el caso de china (Pardo Ruiz y Torres Tavares 2015).

El coeficiente intelectual o CI del grado III- (normal inferior) tuvo mayor recurrencia en los resultados obtenidos, este ocupó el 65.5% de los encuestados, seguidos del 32.1% pertenecientes al grado inferior a la media. La obtención de estos valores en los resultados indica que el grado promedio de los encuestados es normal inferior, es decir que más de la cuarta parte de la población estudiada funciona intelectualmente en un grado inferior a la media de la población escolar dominicana. Este resultado de un 32.1% con un puntaje de coeficiente intelectual inferior a lo esperado demanda de adecuaciones y apoyo en lo psicoeducativo para alcanzar su potencial.

Al evaluar a estudiantes del Liceo Romilio Méndez del Municipio de Barreras, en la Provincia de Azua de Compostela se evidencia de manera directa y clara que, cuando se hace alusión al sexo de los mismos, el grado de fluorosis dental no es diferente, siendo este un factor notable y de vital importancia para los resultados obtenidos. Además, basándose en datos estadísticos no se aprecian diferencias significativas entre el nivel de fluorosis según el grupo de edad. Adicionalmente, se obtiene el hallazgo de que cuando es considerada la edad de los encuestados como un factor de evaluación el coeficiente intelectual no difiere, este comportamiento en los datos es apreciado de igual manera, cuando es considerado el sexo como factor delimitador.

Uno de los datos obtenidos en el estudio es que el grado de mayor cantidad de estudiantes con sobriedad es el 6º grado de secundaria ocupando aproximadamente un 40.9%, seguido del 5to. y 3er. grado de secundaria con 33.3% respectivamente para cada uno. Con los resultados quedó demostrado, que no existen diferencias estadísticas del coeficiente intelectual para los estudiantes que se encuentran en la edad teórica y los de

sobriedad, pero al analizar este hallazgo, si bien no se encontró esa correlación es importante destacar que el número significativo de estudiantes en sobriedad escolar (un 31.0% para ser exactos) plantea la necesidad de una propuesta de intervención en el centro escolar.

Pudiera asociarse al nivel de rendimiento alcanzado en el RAVEN, que este pudo haberse visto afectado por la conducta presentada por un alto porcentaje de los sujetos durante el proceso de evaluación.

El análisis del registro conductual indica la prevalencia de una frecuencia alta de conductas de: corto tiempo de atención y gritar a los compañeros.

Encontramos en una conducta promedio: fácil distractibilidad, conductas disruptivas, uso inapropiado de los materiales y dificultad con la comprensión.

En una baja frecuencia: dificultad para realizar actividades, uso de palabras altisonantes y el irrespeto hacia los evaluadores.

Todas las conductas estuvieron presentes, estas indican la necesidad de explorar e intervenir en diferentes vertientes como son:

- Explorar el funcionamiento ejecutivo y atención
- Intervenir la conducta
- Intervenir en lo cognitivo
- En el aspecto educativo

## **RECOMENDACIONES**

## RECOMENDACIONES

El análisis de los resultados y las conclusiones proporcionaron los lineamientos básicos para elaborar las recomendaciones.

Con relación al bajo puntaje en el coeficiente intelectual de la cuarta parte de la población estudiantil del Liceo Romilio Méndez se recomienda:

1-Un programa de la educación en la diversidad que tome en cuenta las necesidades de la población de adecuaciones y apoyos, enfocados en estimular y favorecer las competencias de análisis crítico, lógico matemático y comunicativa.

2-Para ampliar la valoración del funcionamiento cognitivo se recomienda evaluar con una prueba de inteligencia factorial que se compare con los resultados del Raven como el EFAI, el cual según TEA ediciones es una batería de aplicación de referencia en la evaluación de las aptitudes intelectuales que da la posibilidad de evaluar de una forma completa y con un enfoque homogéneo a personas con una formación diferente. Esta evalúa la capacidad para resolver de forma ágil problemas de diversos tipos, mantener una flexibilidad intelectual adecuada y realizar procesos lógicos de inducción y deducción.

3-La cantidad de estudiantes en sobreedad plantean de relevancia de proporcionar recursos y apoyos a esta población, al respecto nos fundamentamos en las sugerencias de Rosa Hernández y Berenice Pacheco en 2011 en su informe “ La sobreedad escolar: de la exclusión a la oportunidad”:

- Estrategias pedagógicas que proporcionen un clima cómodo y de confianza que anime al estudiante en sobreedad a ser parte y de esta forma lograr crear en estos un deseo por el trabajo en el aula.
- La participación activa del estudiante con sobreedad donde se promuevan técnicas de trabajo, en vez de la hegemonía del maestro.
- Adaptaciones curriculares en cada caso necesario, tomando en cuenta el grado de desarrollo, las capacidades y aptitudes de los estudiantes en sobreedad.

- Talleres diseñados para ser ejecutados en el verano o el resto del año donde se trabaje con maestros y maestras, orientadores, psicólogas y directores de centro, y personal del distrito y regiones educativas.
- Recursos y materiales didácticos diferentes y creativos.
- Creación de sistemas de apoyo para los alumnos en sobreedad y los maestros que vayan generando cambios y no dejen las otras generaciones en el olvido.
- Método Singapur para resolución de problemas numéricos verbales (Juárez & Aguilar, 2018).

Es una metodología de enseñanza de las matemáticas creada por el INE (Instituto de Nacional de Educación) de Singapur como respuesta a la necesidad de mejorar el aprendizaje de matemáticas de sus alumnos. En este los profesores utilizan objetos y materiales concretos para enseñar matemáticas. Los alumnos aprenden a través del enfoque CPA: concreto, pictórico y abstracto. En las clases suelen usar objetos, diagramas, dibujos, fotografías y símbolos para modelar problemas utilizan bloques de colores para representar toda clase de ideas, como fracciones, por ejemplo. El propósito principal es enfocarse en la resolución de problemas, entender el razonamiento lógico que hay detrás, más allá de la memorización del procedimiento para llegar a un resultado (Barría, 2018).

**Con relación al análisis del registro de conducta se recomienda explorar:**

- 1- Atención, con un instrumento que permita evaluar la capacidad de realizar rápidamente juicios perceptivos, atención sostenida, así como la eficacia de la capacidad atencional.
- 2- Funcionamiento ejecutivo; particularmente, memoria de trabajo, seguimiento de instrucciones y planificación.

Una de las pruebas psicológicas que se les puede aplicar para evaluar las funciones ejecutivas de los estudiantes es, el Test ANILLAS. Test para la Evaluación de las Funciones Ejecutivas.

ANILLAS. Test para la Evaluación de las Funciones Ejecutivas: se aplica de forma individual, en un tiempo aproximado de 10-15 minutos a adultos a partir de 18 años. El Test de las Anillas es una prueba de cribado del estado de las Funciones Ejecutivas (es decir, que puede detectar si existe alguna enfermedad o alteración cuando no existe ningún signo o

síntoma aparente de esta). Está enfocada especialmente en la medición de la capacidad de planificación, que es uno de los componentes esenciales y más sensibles de las mismas. La tarea, inspirada en pruebas similares como la Torre de Hanoi, es fácil de aplicar y corregir. Consiste en 15 ítems de dificultad creciente en los que el sujeto, moviendo una a una las anillas colocadas en un tablero con tres postes, debe reproducir un modelo presentado en una lámina. La sencillez y claridad de la tarea permite su aplicación a personas con alteraciones cognitivas graves o con bajo nivel educativo (Evaluación e intervención en... Funciones Ejecutivas, 2016).

- 3- Otras áreas del funcionamiento neuropsicológico con instrumentos apropiados.
- 4- Evaluar la disciplina y gestión de aula con la finalidad de proporcionar las recomendaciones pertinentes y clarificar la naturaleza de las conductas observadas.
- 5- En el aspecto emocional, se recomienda una evaluación de autoconcepto que valore el aspecto emocional, familiar y social.

El Autoconcepto Forma 5 (AF-5) es una prueba de fácil aplicación, la cual consta de 30 elementos, esta se le puede aplicar a personas desde los 10 años hasta adultos (a partir de 5° de Educación Primaria), con el propósito de evaluar el autoconcepto de la persona evaluada en el ámbito: Social, Académica/Profesional, Emocional, Familiar y Física (García & Musitu, 2020).

#### **En lo referente al renglón de intervención recomendamos:**

- 1- Crear un programa de intervención cognitivo-conductual para el centro por la generalidad de las conductas observadas. Un ejemplo que pudiera ser un referente es el "Manual de Apoyo para Docentes: Estrategias de manejo conductual en el aula" el mismo fue creado a partir de experiencias concretas en Recoleta y Puente Alto en Puerto Rico, de la autoría de Macarena Barrera y Paulina Valencia en 2008.
- 2- Emplear estrategias de naturaleza cognitiva para intervenir la conducta y el funcionamiento cognitivo de los estudiantes:
  - a- **Técnicas como "Autoinstrucciones Meichenbaum"**: el objetivo principal de esta técnica es modificar el diálogo interno de una persona para que pueda facilitarle el

proceso de afrontar una tarea determinada, una situación o problema, así hace Referencia Laura Ruíz citando a Donald Meichenbaum para la Revista Psicología y Mente.

**b-Técnica “Párate y Piensa” de Kendall:** la psicóloga Raquel Herrero en 2015 citando a Kendall la describe como un conjunto de técnicas cognitivas y conductuales las cuales se basan en Autoinstrucciones, resolución de problemas, modelado y contingencias (programa de economía de fichas, refuerzo social y autorrefuerzo) con el fin de mejorar la concentración y flexibilidad, pero también la personalidad, relaciones sociales y rendimiento académico.

**c-Resolución de problemas:** competencias del siglo 21 citando a OCDE en 2014 lo describe como, “la resolución de problemas implica la capacidad de identificar y analizar situaciones problemáticas cuyo método de solución no resulta obvio de manera inmediata”.

3- Un programa de intervención para mejorar el autoconcepto y habilidades sociales.

4- Crear un programa de intervención temprana para los niños de primera infancia.

Ejemplo de un programa de intervención temprana es el Programa de estimulación del desarrollo infantil “Juguemos con nuestros hijos” (Implementación y evaluación), elaborado por Unicef, 2007.

Rutina (2 horas y 30 minutos)

- Acogida. (5 minutos)
- Juego libre por rincones. (55 minutos)
- Círculo de saludo/Presentación de material. (15 minutos)
- Juego de patio/Conversación con madres. (30 minutos)
- Actividad Dirigida Colectiva (25 minutos)
- Círculo de Lenguaje. (15 minutos)

- Despedida. (5 minutos)

Implementar una sala de estimulación amplia y cómoda donde se lleven a cabo diferentes actividades de estimulación, en el que tomen parte activa los cuidadores junto a los infantes. El cual dispone de rincones pedagógicos.

Esta sala debe dividirse en base a 4 rincones pedagógicos: Tranquilo, Arte, De la Casa y Motricidad. Cada rincón tiene que contar con material didáctico que busque potenciar las distintas áreas del desarrollo.

1-El rincón de la casa: este permite que el niño desarrolle varias habilidades propias del quehacer de la vida diaria ya que mediante el juego simbólico y el juego compartido puede realizar actividades propias de la misma, tales como: exprimir naranjas, poner la mesa, untar trozos de pan con mermelada, lavar la loza, etc.

2-El rincón del arte: en este el niño puede expresarse libremente y representar lo que sabe y conoce de su entorno a través de la realización de diversas actividades artísticas, tales como: el dibujo, la pintura, el modelado, entre otros.

3-El rincón de la motricidad: este permite que el infante conozca y construya objetos o cosas conocidas o imaginarias de forma tridimensional por medio de la utilización de: bloques, cubos, entre otros. Lo cual favorece el desarrollo de habilidades de psicomotricidad fina y gruesa, así como la concentración y la coordinación viso-motriz.

4-El rincón tranquilo: en este el niño puede dedicarse a realizar actividades que requieran de concentración, poco movimiento y de tranquilidad para llevarla a cabo. Este rincón está compuesto por: rompecabezas, tarjetas para nominar, láminas para describir, un espacio diseñado para la lectura de libros, con una gran variedad de estos con la intención de motivar a la lectura, entre otros recursos. En esta área el infante y cuidador pueden leer o compartir la lectura con otros

- Círculo de lenguaje: a través del canto, rimas y cuenta cuentos se busca avanzar en la estimulación del lenguaje. Durante las primeras sesiones es difícil mantener la atención de los infantes para que estén tranquilos escuchando, pero, a medida que desarrollan el

hábito de escuchar y se familiarizan con esta actividad, esta se puede extender, haciéndola cada vez más compleja en términos de la concentración requerida ya que estos estarán más receptivos y dispuestos a escuchar y a participar de la misma.

- Juego de Patio/ Conversación guiada con madres y cuidadores: el patio es un fuera de la sala de estimulación donde se realizan actividades donde se fortalece la motricidad gruesa y las relaciones sociales entre los infantes llevando a cabo juegos como: carrera de sacos, saltar la soga, entre otros. Al mismo tiempo mientras un grupo de cuidadoras dirigen las actividades del patio la otra parte junto a especialistas conversan temas de crianza, cuidado y desarrollo, guiados por la educadora o profesional de la salud.

5- Crear un programa sobre el uso adecuado del agua para evitar fluorosis dental en zonas con exceso de flúor en el agua.

Por ejemplo, el planteado: SEGÚN "PREVENCIÓN DE LA FLUOROSIS DENTAL. Programa de Salud Oral. Servicio de Promoción de la Salud. 3-2-2010.", 2010), el cual consiste en:

- Usar agua embotellada con nivel adecuado de flúor o consumir agua proveniente de zonas donde el agua tenga flúor moderado.
- A los niños menores de 6 años no darles enjuagues bucales fluorado debido a que pueden ingerirlo, ni suministrarle gel con flúor en la consulta dental antes de esta edad.
- En los menores de 6 años en caso de necesitar la aplicación de flúor tópico por tener alto riesgo de caries, se recomienda un barniz.
- Es de vital importancia que se utilice pastas de dientes con los contenidos precisos de flúor adecuados a la edad. Salvo los niños entre los 6 meses y los 2 años quienes no deben usar pastas con Flúor; mientras los 2 a 6 años, deben usar pastas con 500 ppm de Flúor y a partir de los 6 años pastas con 1000-1450 ppm de Flúor.
- Evitar consumir suplementos vitamínicos que contengan flúor, ya que en ocasiones se les añade dicho componente para prevenir las caries.

Es sumamente importante para el equipo de investigación de fluorosis que tomen en cuenta estos aspectos recomendados y de esta forma involucren diferentes instancias de la universidad como son: la Escuela de Educación y la Escuela de Psicología de la UNPHU. Asimismo, entidades como, Salud Pública, el Ministerio de Educación, Regional y el Distrito Educativo al que corresponde la población objeto de estudio.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, M., & Marmolejos, A. (2019). Prevalencia de caries en escolares con fluorosis dental del Liceo Romilio Méndez, en la comunidad Barreras, del municipio Azua de Compostela, provincia Azua, República Dominicana, periodo enero – abril 2019. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), Escuela de Odontología.
- Amador Campos, J., Forns Santacana, M., & Kirchner Nebot, T. Departamento de Personalidad, Evaluación y Tratamiento Psicológico. Speech, Facultad de Psicología, Universidad de Barcelona.
- Anastasi, A & Urbina, S. (1998). Test Psicológicos. México: PRENTICE HALL.
- Barboza, D. B. (2014). Determinación del grado de validez y confiabilidad de una prueba. Recuperado 8 febrero, 2020, de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/1738/1/36529.pdf>
- Barrera, M & Valencia P. (2008). Estrategias de Manejo Conductual en el Aula. Recoleta y Puente Alto: Paz ciudadana.
- Barría, C. (2018). Cómo es el "Método Singapur" con el que Jeff Bezos les ha enseñado matemáticas a sus hijos (y por qué lo usan los mejores estudiantes del mundo). BBC Mundo. Retrieved from <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42966905>
- Bonastre Rovira, R. (2004). La Inteligencia General g, La Eficiencia Neural y el Índice de Velocidad de Conducción Nerviosa: Una Aproximación Empírica (Doctorado). Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Psiquiatria, Facultat de Medicina.
- Briseño Cerda, J. (2019). Historia de la fluoruración. Revista ADM, (Vol. LVII, No. 5), 192-194. Retrieved from <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2001/od015i.pdf>
- Casé, R. C., Lopetegui, L. S., Biganzoli, B. B., & Garzaniti, G. R. (2014). Matrices progresivas de Raven: efecto Flynn y actualización de Baremos. Revista de psicología de la Universidad de Chile, vol.23(2), 50–59. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/264/26435341002.pdf>

- Contreras Marte, M., & Martén Mieses, L. (2017). Factores de riesgo asociados a la aparición de Fluorosis en la comunidad de Barreras del municipio Azua de Compostela, en la provincia de Azua de la República Dominicana. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU).
- Cornejo, M. (2014). La importancia de las Funciones Ejecutivas en la vida diaria. 26/1/2020, de COMCEFE Sitio web: <https://cocemfecyl.wordpress.com/2014/04/23/la-importancia-de-las-funciones-ejecutivas-en-la-vida-diaria-i/>
- Diccionario de la lengua española, D. L. E. (2001). Lenguaje/ Diccionario de la lengua española. Recuperado 10 febrero, 2020, de <https://dle.rae.es/lenguaje>
- D.M. (2010). world health organization. Obtenido de world health organization: <https://www.who.int/ipcs/features/fluoride.pdf>
- Dr.Hidalgo, I. H., Dr. Duque, J. D., & Dr.Mayor, F. M. (2007, 2 octubre). Fluorosis dental: no solo un problema estético. Recuperado 10 febrero, 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072007000400014](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072007000400014)
- Dra. Nancy Lepe, D. C.-S.-B.-G. (2017). Funciones Ejecutivas en Niños Preescolares con y sin Trastorno del Lenguaje. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, Vol.26, No 3
- Dr. Mercola. (14 de septiembre de 2012). Mercola tome control de su salud. Obtenido de <https://espanol.mercola.com/boletin-de-salud/efectos-del-fluoruro-en-los-ninos.aspx>
- E.D.B. (27 de Abril de 2017). Estudio Dental Barcelona. Obtenido de Estudio Dental Barcelona: <https://estudidentalbarcelona.com/fluorosis-dental-causas-tratamientos/>
- Elder, p. (2014). Resolución de problemas. 26-1-2020, de Competencias del siglo 21 Sitio web: <http://www.fod.ac.cr/competencias21/index.php/principios-de-ensenanza-y-aprendizaje/14-competencias/fichas/68-resolucion-de-problemas#>
- El flúor- El fluoruro-Agua fluorada- American Dental Association Mouthhealthy.org <https://www.mouthhealthy.org/es-MX/az-topics/f/fluoride>
- Enesco, I. E. (2012). Cognición Social. Recuperado 10 febrero, 2020, de [https://webs.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/C/cognicion\\_social.pdf](https://webs.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/C/cognicion_social.pdf)

- Enesco, I. (2012). *cognición social*. Madrid.
- Española, R. A. (2005). *Diccionario panhispánico de dudas*. Obtenido <http://lema.rae.es/dpd/srv/search?key=cociente>
- Estupiñan, E. J., & Cano, C. I. (2016). *Neurociencia Cognitiva e Inteligencia Emocional*. Recuperado 9 febrero, 2020, [https://www.researchgate.net/publication/321251304\\_NEUROCIENCIA\\_COGNITIVA\\_INTELIGENCIA\\_EMOCIONAL\\_LA\\_GESTION\\_PEDAGOGICA\\_EN\\_EL\\_CONTEXTO](https://www.researchgate.net/publication/321251304_NEUROCIENCIA_COGNITIVA_INTELIGENCIA_EMOCIONAL_LA_GESTION_PEDAGOGICA_EN_EL_CONTEXTO)
- Evaluación e intervención en... *Funciones Ejecutivas*. (2016). [Ebook]. Retrieved from [http://web.teaediciones.com/TemasDelMes/2016\\_Marzo\\_Funciones\\_ejecutivas.pdf](http://web.teaediciones.com/TemasDelMes/2016_Marzo_Funciones_ejecutivas.pdf)
- Fernandez-Ballester, R. (2013). *Evaluación psicológica, Conceptos, métodos y estudio de casos*. En R. Fernandez-Ballester, *Evaluación psicológica, Conceptos, métodos y estudio de casos*. (págs. 313-318). PIRÁMIDE.
- Figueroba, F. A. (2017). *la teoría de las aptitudes mentales primarias de Thurstone*. Recuperado 9 febrero, 2020, de <https://psicologiaymente.com/inteligencia/teoria-aptitudes-mentales-primarias-thurstone>
- Figueroba, A. (2018). *psicología y mente*. Obtenido de psicologiaymente: <https://psicologiaymente.com/inteligencia/cociente-intelectual-es-lo-mismo-inteligencia>
- Flúor (Actualizado a mayo de 2019). (2019). Retrieved 22 July 2019, from <https://www.odontologiapediatrica.com/protocolos/fluor/>
- García, F., & Musitu, G. (2020). *AF-5. Evalúa diferentes aspectos del autoconcepto en adolescentes y adultos*. Retrieved 12 February 2020, from <http://web.teaediciones.com/af-5-autoconcepto-forma---5.aspx>
- García, R., Hernández, E., Concha, A., Pérez, C., García, L., Hernández, M., & Manzo, J. (2009). *El cerebelo y sus funciones*. *Rev Medica*, (Enero - Junio, 2009), 27. Retrieved from [https://www.uv.mx/rm/num\\_anteriores/revmedica\\_vol9\\_num1/articulos/el\\_cerebelo.pdf](https://www.uv.mx/rm/num_anteriores/revmedica_vol9_num1/articulos/el_cerebelo.pdf)

- Gallardo, C. G. (2018). Test de Raven: interpretación de los resultados. Recuperado 8 febrero, 2020, de <https://www.psicologia-online.com/test-de-raven-interpretacion-de-los-resultados/4178.html>
- Healthy, M. H. (2013, 6 enero). El flúor-fluoruro y agua fluorada. Recuperado 11 febrero, 2020, <https://www.mouthhealthy.org/es-MX/az-topics/f/fluoride>
- Hernández, C. (2018). Flúor afecta el desarrollo cognitivo infantil. 26/1/2020, de Salud 180 Sitio web: <https://www.salud180.com/maternidad-e-infancia/fluor-afecta-el-desarrollo-cognitivo-infantil>
- Hernández Mella, Rocío, & Pacheco Salazar, Berenice (2011). LA SOBRE EDAD ESCOLAR: DE LA EXCLUSIÓN A LA OPORTUNIDAD. Ciencia y Sociedad, XXXVI (1),163-182. [fecha de Consulta 26 de enero de 2020]. ISSN: 0378-7680. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=870/87019755008>
- Hernández. (17 de octubre de 2016). Asociación de familiares de enfermos de Alzheimer. Obtenido de Asociación de familiares de enfermos de Alzheimer: <https://alzheimerierradobarros.es/index.php/component/k2/1-noticias-de-alzheimer/1303-las-praxias-y-gnosias>
- Hernández Mella, Rocío, & Pacheco Salazar, Berenice (2011). LA SOBRE EDAD ESCOLAR: DE LA EXCLUSIÓN A LA OPORTUNIDAD. Ciencia y Sociedad, XXXVI (1),163-182. [fecha de Consulta 26 de enero de 2020]. ISSN: 0378-7680. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=870/87019755008>
- Herrero, R. (2015). Intervención en los problemas socioemocionales de los niños con Déficit de Atención (TDAH). 26-1-2020, de RED-CENIT Sitio web: <https://www.redcenit.com/intervencion-en-los-problemas-socioemocionales-de-los-ninos-con-deficit-de-atencion-tdah/>
- Herrera, D. C. (2017). Relación de la fluorosis dental y coeficiente intelectual de la escuela de San Gerardo-Riobamba. Riobamba-ecuador
- Hogan, T. (2015). Pruebas psicológicas Una introducción práctica [Ebook] (2nd ed.). México, D.F: El Manual Moderno, S.A de C.V. Retrieved from <https://books.google.com.do/books?id=dHGFCgAAQBAJ&printsec=frontcover&d>

q=pruebas+psicologicas&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjZzYmg1bXjAhWCjlkKHZ  
R1C3wQ6AEIJzAA#v=onepage&q&f=false

Iliana Guadalupe Pérez Galdámez, L. B. (2010). Efecto del consumo crónico de agua hiperfluorada sobre el coeficiente en niños de 5 a 9 años de edad. El Salvador

Inteligencia. (2001). Real Academia Española. Retrieved from <http://lema.rae.es/drae2001/srv/search?id=2qlbggjrBDXX2HVuWUL7>

Jensen, A. R. (1999). "Galton's Legacy to Current Research on Intelligence". Conferencia presentada en The Zoological Society of London. The Galton Institute. Septiembre, 1999.

Jiménez, A. (2012). ¿Qué es la inteligencia? [Blog]. Retrieved from <https://www.xatakaciencia.com/otros/que-es-la-inteligencia>

Juárez, M., & Aguilar, M. (2018). El método Singapur, propuesta para mejorar el aprendizaje de las Matemáticas en primaria (Licenciatura). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.

Kandel, E. et al. (1997). Neurociencia y conducta. Madrid: Prentice Hall.

Kurdi, M. (2016). Fluorosis crónica: la enfermedad y sus implicaciones anestésicas. *Indian Journal Of Anaesthesia*, (60), 157-162. Retrieved from <http://www.ijaweb.org/article.asp?issn=0019-5049;year=2016;volume=60;issue=3;spage=157;epage=162;au%20last=Kurdi>

Lujan, I. (19 de Marzo de 2016). Universidad de Valencia. Obtenido de Universidad de Valencia: <https://www.uv.es/uvweb/master-investigacion-didactiques-especificques/es/blog/desarrollo-cognitivo-fases-piaget-1285958572212/GasetaRecerca.html?id=1285960943583>

Martinez, P. P. (26 de marzo de 2019). Ferrus y Bratos. Obtenido de Ferrus y Bratos: <https://www.clinicaferrusbratos.com/odontologia-general/que-es-la-fluorosis-dental/>

Maldonado, G., Paredes, C., Salcedo, I., & Sánchez, M. (2017). Desmielinización del Sistema Nervioso Central Asociado a Encefalomiелitis Diseminada Aguda: Reporte de un Caso. *Revista Ecuatoriana De Neurología*, (Vol. 26, No 3). Retrieved from

<http://revecuatneurologia.com/wp-content/uploads/2018/03/Desmielinizacion-del-Sistema-Nervioso.pdf>

MATRICES, Test de Inteligencia General. - Evaluación de la inteligencia general en niños, adolescentes y adultos a partir de estímulos no verbales. (2019). Retrieved 26 August 2019, from <http://web.teaediciones.com/MATRICES--Test-de-Inteligencia-General.aspx>

McGrady, M., Ellwood, R., Srisilapanan, P., Korwanich, N., Taylor, A., Goodwin, M., & Pretty, I. (2012). Dental fluorosis in populations from Chiang Mai, Thailand with different fluoride exposures - Paper 2: The ability of fluorescence imaging to detect differences in fluorosis prevalence and severity for different fluoride intakes from water. *BMC Oral Health*, 12(1). doi: 10.1186/1472-6831-12-33

Mejía, M. (13 de diciembre de 2018). Distintos grados de fluorosis dental afectan a generaciones. *Diario Libre*.

Méndez de la Paz TR. Incidencia de fluorosis dental en niños de 10-15 años de edad en la escuela "Las Barreras", Azua de Compostela [Tesis doctoral]. República Dominicana: Universidad Iberoamericana; 2015.

Mercedes, M. (2016). Habilidades Visoespaciales. Recuperado 8 febrero, 2020, de <https://www.neuronup.com/es/areas/functions/visuospatial>

Morris, C., & Maisto, A. (2009). *Psicología* (13th ed.). Naucalpan de Juárez.

Nadal Vivas, B. (2015). Las inteligencias múltiples como una estrategia didáctica para atender a la diversidad y aprovechar el potencial de todos los alumnos. *Revista Nacional E Internacional De Educación Inclusiva*, (Volumen 8, Número 3), 125. Retrieved from <http://file:///C:/Users/itsc.publico/Downloads/DialnetLasInteligenciasMultiplesComoUnaEstrategiaDidactic-5446538.pdf>

Narbaiza, N. U. (2014, 4 febrero). Funciones cognitivas. Recuperado 10 febrero, 2020, de <https://www.neuronup.com/es/areas/functions>

Neisser, U. et al. (1996). *Inteligente: known and unknowns*. *American Psychologist*, 51:77-101.

- OMS. (8 de 3 de 2019). Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas .  
Obtenido de Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas :  
[https://www.who.int/ipcs/assessment/public\\_health/fluoride/es/](https://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/fluoride/es/)
- Pardo Ruiz, J., & Torres Tabares, F. (2015). Asociación entre la presencia de fluorosis dental y los niveles de coeficiente intelectual de niños escolares de Cartagena (Doctores). Universidad de Cartagena, Facultad de Odontología.
- Pediatrics, A. A. (26 de 8 de 2014). American Academy of Pediatrics. Obtenido de American Academy of Pediatrics: <https://www.healthychildren.org/Spanish/healthy-living/oral-health/Paginas/fluorosis-facts-information-parents-caregivers.aspx>
- Pérez, G. P., & Vite, V. S. (2019). Pruebas de inteligencia. Recuperado 9 febrero, 2020, de [http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/Cuadernillo\\_de\\_practicas\\_1.\\_Pruebas\\_de\\_Inteligencia\\_OTIS\\_Gerardo\\_Perez\\_Vite\\_San\\_Pedro\\_TAD\\_](http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/Cuadernillo_de_practicas_1._Pruebas_de_Inteligencia_OTIS_Gerardo_Perez_Vite_San_Pedro_TAD_)
- Pérez, Galdamez & Vaquerano Espinoza, . (2010). Efecto del consumo crónico de agua hiperfluorada sobre el coeficiente intelectual en niños de 5 a 9 años de edad. (Doctor). UNIVERSIDAD “DR. José Matías Delgado”.
- Periáñez, J & Lago, M. (2017). Guía de intervención logopédica en las funciones ejecutivas. España: Editorial Síntesis
- Pretty, I., McGrady, M., Zakian, C., Ellwood, R., Taylor, A., & Owaish Sharif, M. et al. (2012). Quantitative Light Fluorescence (QLF) and Polarized White Light (PWL) assessments of dental fluorosis in an epidemiological setting. *BMC Public Health*, (v.12). Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3490889/>
- PREVENCIÓN DE LA FLUOROSIS DENTAL. Programa de Salud Oral. Servicio de Promoción de la Salud. 3-2-2010. (2010). Retrieved 2 February 2020, from <https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs//content/b0aaafe5-5d05-11df-8125-5700e6e02e85/PrevencionDeLaFluorosisDental.pdf>
- Primary Mental Abilities. By L.L. Thurstone. Chicago: University of Chicago Press, 1938. 116 pp. *The Psychoanalytic Quarterly*, (8). Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/21674086.1939.11925404>

- Programa de estimulación del desarrollo infantil “Juguemos con nuestros hijos”  
(Implementación y evaluación). (2007). [Ebook] (7th ed.). Chile. Retrieved from  
[https://www.unicef.cl/web/wp-content/uploads/doc\\_wp/Jugemos\\_corregido.pdf](https://www.unicef.cl/web/wp-content/uploads/doc_wp/Jugemos_corregido.pdf)
- Ramesh, M., Aruna, R., Malathi, N., & Krishnan, R. (2014). A Review of fluoride and its diverse effects. *SRM Journal Of Research In Dental Sciences*, 42-45. Retrieved from  
<http://www.srmjrds.in/article.asp?issn=0976433X;year=2014;volume=5;issue=1;page=42;epage=45;aulast=Ramesh>
- Rodini, A. (2019). La inteligencia: ¿Una habilidad unitaria o un conjunto de competencias? [Blog]. Retrieved from <https://psisemadrid.org/la-inteligencia-segun-wechsler/>
- Ruiz, Laura. (2018). ¿Qué es el Entrenamiento de Autoinstrucciones de Meichenbaum? 26/1/2020, de Psicología Y Mente Sitio web: <https://psicologiymente.com/clinica/entrenamiento-autoinstrucciones-meichenbaum>
- Sabater, V. (2018). Test de matrices progresivas de Raven, ¿para qué sirve? 26/1/2020, de La mente es maravillosa Sitio web: <https://lamenteesmaravillosa.com/test-de-matrices-progresivas-de-raven-sirve/>
- Sánchez, E. (12 de julio de 2018). *lamenteesmaravillosa*. Obtenido de *lamenteesmaravillosa*: <https://lamenteesmaravillosa.com/habitos-que-reducen-tu-cociente-intelectual/>
- Santamaría, p & Arribas. (2020). EFAI. Evaluación Factorial de las Aptitudes Intelectuales. 26-1-2020, de TEA ediciones Sitio web: <http://web.teaediciones.com/EFAI-EVALUACION-FACTORIAL-DE-LAS-APTITUDES-INTELECTUALES.aspx>
- Santana Espitia, A. (2007). *LOUIS LEON THURSTONE 1887 -1955* [Ebook] (5th ed., pp. 173-174). Colombia: Ana Cristina Santana Espitia. Retrieved from  
[http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/3013/7036/5474/Louis\\_Leon\\_Thurstone.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/3013/7036/5474/Louis_Leon_Thurstone.pdf)
- Santiago viveros fuentes. (2010). *APA Diccionario conciso de psicología* [Ebook]. México, D.F. Retrieved from

<https://books.google.com.do/books?id=GIX7CAAAQBAJ&pg=PT233&lpg=PT233&dq=celulas+de+purkinje+segun+diccionario+de+psicologia&source=bl&ots=iAhpCS6AXZ&sig=ACfU3U3jLihzyEka8Zq0uzwtlQLMUjIsQg&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjL-e2zzKHnAhXss1kKHTE3BVcQ6AEwC3oECAwQAQ#v=onepage&q=celulas%20de%20purkinje%20segun%20diccionario%20de%20psicologia&f=false>

- Sanz Chacón, C. (2018). *La maldición de la inteligencia* (5th ed.). Madrid.
- Silva, D. (2017). Relación de la Fluorosis dental y el coeficiente intelectual en niños de la escuela San Gerardo- Riobamba (Licenciatura). Universidad Autónoma de Chiapas.
- Smith, E. M. S. (2006). *Procesos cognitivos: Modelos y bases neuronales* (Ed. rev.). Barcelona, España: Pearson
- Sociedad Nacional de Esclerosis Múltiples, M. S. (2014, 21 enero). Fluorosis dental: no solo un problema estético. Recuperado 10 febrero, 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072007000400014](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072007000400014)
- Sophoel. (30 de septiembre de 2011). slideshare. Obtenido de slideshare:<https://es.slideshare.net/safoelc/12-funciones-cognitivas>
- S.O.S, E. D. (2017, 5 enero). Azua. Recuperado 11 febrero, 2020, de <http://enciclopediadominicana.org/Azua>
- Spearman, C. (1904). General intelligence, objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, 15:201-293
- Stella, & Biganzoli, Bruno, & Garzaniti, Ramiro (2014). Matrices Progresivas de Raven: efecto Flynn y actualización de baremos. *Revista de Psicología*, 23(2),3-13. [fecha de Consulta 26 de enero de 2020]. ISSN: 0716-8039. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=264/26435341002>
- Strohmer, L. (2014). Fluoride therapy in the prevention of dental caries. *Italian Journal Of Pediatrics*, 40(S1). doi: 10.1186/1824-7288-40-s1-a71

- Tomar, V., & Kumar, D. (2013). A critical study on efficiency of different materials for fluoride removal from aqueous media. *Chemistry Central Journal*, 7(1), 51. doi: 10.1186/1752-153x-7-51
- Tomás, J. T., & Almenara, J. A. (2015). Evaluación atención. Recuperado 8 febrero, 2020, de [http://www.paidopsiquiatria.cat/files/evaluacion\\_atencion.pdf](http://www.paidopsiquiatria.cat/files/evaluacion_atencion.pdf)
- Thurstone, L. (1934). The vectors of mind. *Psychological Review*, 41(1), 1-32. doi: 10.1037/h0075959
- Ucha, F. U. (2009, 3 octubre). Definición de Test de inteligencia. Recuperado 11 febrero, 2020, de <https://www.definicionabc.com/ciencia/test-de-inteligencia.php>
- Universidad Tecnológica Metropolitana. *Howard Gardner* [Ebook] (1st ed., p. 1). Santiago, Chile. Retrieved from [http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid\\_745/contenidos\\_arc/39250\\_c\\_gardner.pdf](http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39250_c_gardner.pdf)
- Valdez Jiménez, L., Soria Fregozo, C., Miranda Beltrán, M., Gutiérrez Coronado, O., & Pérez Vega, M. (2017). Efectos del flúor sobre el sistema nervioso central. *Elsevier*, (Vol. 26. Núm. 5.). Retrieved from <https://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-articulo-efectos-del-fluor-sobre-el-S0213485310003191>
- Verma, A., Shetty, B., Guddattu, V., Chourasia, M., & Pundir, P. (2017). High prevalence of dental fluorosis among adolescents is a growing concern: a school based cross-sectional study from Southern India. *Environmental Health And Preventive Medicine*, 22(1). doi: 10.1186/s12199-017-0624-9.



# **ANEXOS**



**Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña**  
(UNPHU)

Fecha \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_  
ID \_\_\_\_\_

Consentimiento informado para los participantes de la investigación sobre la alteración del coeficiente intelectual relacionado con los niveles de fluorosis dental en la comunidad de Barreras del municipio de Azua de Compostela, en la provincia de Azua de la República Dominicana. El presente documento pretende informar al participante del estudio sobre las intenciones y procedimientos que forman parte de la investigación llevada a cabo por la Br. Katheryn Torres y la Br. Winifer Cortorreal, estudiantes de término de la carrera de Psicología Escolar, de la Escuela de Psicología, de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Esta investigación es su trabajo de grado para obtener el título de Licenciada en Psicología Escolar, este tiene el objetivo de determinar la relación de la fluorosis dental con el coeficiente intelectual de los estudiantes del Liceo Romilio Méndez de la comunidad de Barreras, del municipio Azua de Compostela, de la provincia de Azua, República Dominicana.

En este estudio se pretende realizar una evaluación clínica para evaluar la presencia y severidad de la fluorosis dental. También se le realizará una prueba psicológica llamada Raven que permitirá saber el grado de coeficiente intelectual (se evaluará la inteligencia). Por medio de estos resultados se podrá confirmar la posibilidad de que ambos factores estén relacionados, de modo que se concientice correctamente la población informando y recomendando técnicas necesarias según los casos. Al firmar este documento, afirmo que: he leído lo expuesto anteriormente, los investigadores respondieron mis dudas satisfactoriamente con lenguaje claro, por lo que expreso entender el contenido. Por tanto, doy mi consentimiento y aprobación para la realización de los procedimientos explicados y firmo a continuación: Por este medio, yo \_\_\_\_\_, portador de cedula de identidad no. \_\_\_\_\_, me identifico como padre, madre o tutor responsable del niño/niña / adolescente \_\_\_\_\_, quien es menor de edad, autorizo a evaluación dental, tomar fotografías, responder un cuestionario, tomar un test psicológico, con el compromiso de parte de los investigadores de que las informaciones proveídas permanecerán estrictamente confidenciales.

## IMÁGEN



Lugar donde se llevó a cabo el plan piloto: Escuela Federico Antonio Geraldo, Azua.

| Grupo#_____                              | <b>REGISTRO DE OBSERVACIÓN CONDUCTUAL</b> |                     |                 |                      |
|--|---|---------------------|-----------------|----------------------|
| Frecuencia:                              | Frecuencia alta                           | Frecuencia promedio | Frecuencia baja | Ausencia de conducta |
| Valor:                                   | 3   | 2                   | 1               | 0                    |
| Conducta                                 |   |                     |                 |                      |
| 1. Corto tiempo de atención.             |   |                     |                 |                      |
| 2. Fácil distractibilidad.               |   |                     |                 |                      |
| 3. Conducta disruptiva.                  |   |                     |                 |                      |
| 4. Dificultad para realizar actividades. |   |                     |                 |                      |
| 5. Uso inapropiado de los materiales.    |   |                     |                 |                      |
| 6. Grita a los compañeros.               |   |                     |                 |                      |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <b>7. Uso de palabras altisonantes.</b>                    |  |  |  |  |
| <b>8. Dificultad con la comprensión.</b>                   |  |  |  |  |
| <b>9. Impaciente ante la realización de una actividad.</b> |  |  |  |  |
| <b>10. Irrespeto hacia los evaluadores.</b>                |  |  |  |  |

| <b>LEYENDA</b> |                             |  |
|----------------|-----------------------------|--|
| <b>Valor</b>   | <b>Frecuencia</b>           | <b>Cantidad de veces que se presenta la conducta</b> |
| <b>3</b>       | <b>Frecuencia alta</b>      | <b>6 o más.</b>                                      |
| <b>2</b>       | <b>Frecuencia promedio</b>  | <b>3-5</b>   |
| <b>1</b>       | <b>Frecuencia baja</b>      | <b>1-2</b>   |
| <b>0</b>       | <b>Ausencia de conducta</b> | <b>0</b>   |