

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

**Confiabilidad de mediciones de distancia pupilar en estudiantes de pregrado de la
Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga**

Melissa Andrea Caicedo Silva

Stefany Rodríguez Ariza

Herman Eduardo Silva Rojas

Proyecto de grado requisito para optar al título de optómetra

Directora

Martha Lucía Silva Mora

Mgs. Epidemiología

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ciencias de la Salud

Facultad de Optometría

2019

Contenido

	Pág.
Resumen	6
Abstract	8
Introducción	10
1. Objetivos	12
1.1 Objetivo general	12
1.2 Objetivos específicos	12
2. Marco teórico	12
2.1 Distancia pupilar y distancia interpupilar:	12
2.1.1 Historia de la distancia pupilar:	13
2.1.2 Uso clínico de la distancia pupilar:	13
2.1.3 Tipos de mediciones de la distancia pupilar:	14
2.1.4 Equipos para la toma de la distancia pupilar:	15
2.1 Evaluación de pruebas diagnosticas	17
2.3 Marco legal	23
2.3.1 Resolución número 8430 de 1993.....	23
2.3.2 Ley 372 de 1997.....	25
3. Metodología	25
3.1 Selección y descripción de participantes	26
3.2 Estadística y tratamiento de los datos.....	27
3.2.1 Variables para el análisis del problema de investigación.	27
3.2.2 Plan de análisis:.....	28

3.2.3 Análisis crítico del protocolo.....	29
3.3 Información técnica	30
3.4 Consideraciones éticas.....	31
Referencias bibliográficas	33
Apéndices	36

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Interpretación del coeficiente de correlación intraclase</i>	19
Tabla 2. <i>Características de la Escala de medida</i>	20
Tabla 3. <i>Grado de concordancia según el valor del coeficiente de Lin</i>	23
Tabla 4. <i>Descripción de variables</i>	28
Tabla 5. <i>Descripción plan de análisis univarido</i>	29

Lista de figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Distancia pupilar	13
<i>Figura 2.</i> Interpupilometro.....	16
<i>Figura 3.</i> Digital pd meter quality optic pupilometer interpupillary distance (11).....	17

Resumen

Objetivo: Determinar la confiabilidad que proporcionan los dos sistemas de medición de distancia pupilar; describir las características socio demográfico, determinar la reproducibilidad inter- observador de la distancia pupilar tomada con reglilla milimétrica e interpupilometro; y determinar la concordancia de la distancia pupilar con dos sistemas de medición.

Metodologia: Se realizó un estudio cuantitativo observacional descriptivo longitudinal de pruebas diagnósticas, se tuvieron en cuenta variables como: edad, sexo, tabique desviado, perímetro cefálico y distancia pupilar de la cual se realizaron dos tomas por cada sistema de medición. Se realizó un análisis descriptivo que contempla el reporte de medidas de frecuencia para las variables cualitativas y medidas de tendencia central y dispersión para las cuantitativas. Se evaluó la reproducibilidad mediante un coeficiente de correlación intraclass (CCI) y la confiabilidad se utilizó la prueba de Wilcoxon; se evaluó la concordancia con el coeficiente de Lin, siendo interpretada con kappa y se utilizaron graficas de dispersión, para analizar la concordancia entre dos métodos diagnósticos con resultado continuo.

Resultados: Se evaluaron 150 estudiantes de pregrado de la USTA donde la mayor parte fue de la facultad de optometría y odontología, de los cuales el 68% era femenino, las edades de los participantes estuvieron comprendidas entre 18 y 25 años; el 58% de los participantes presentaban el tabique desviado, la mediana del perímetro cefálico fue de 55 cm y del ancho del puente de 10 mm. el CCI inter-examinador que se obtuvo con el interpupilometro DNP VL OD 0.75, OI 0.63 VP OD 0.79, OI 0.47 en la DP 0,93 VL y 0,91 VP para la reglilla milimétrica se encontró un CCI DNP OD VL 0.66, OI 0.79 VP OD 0.64, OI 0.77 en la DP VL 0,87 y VP 0.81. Se determinó mediante la prueba de wilcoxon que la diferencia de las medianas de la DNP y DIP en VL y VP tanto para examinador 1 y 2 tomada con reglilla milimétrica e interpupilometro, en

comparación al sexo, no son estadísticamente significativas; por el contrario, al comparar las mismas medianas con el tabique desviado, si se presentó en algunos de los valores estadísticamente significativos. El nivel de concordancia evaluado por el coeficiente de Lin donde arrojó que sus valores son estadísticamente significativos en todas las comparaciones. Gracias al método de Bland y Altman se comprobó que a mayor distancia pupilar mayor perímetro cefálico, mientras que el ancho de puente no interfiere con los valores de distancia pupilar.

Conclusiones: Es comparable la reproducibilidad de la DP tomada tanto con reglilla milimétrica como con interpupímetro, siempre y cuando los examinadores cuenten con al menos dos años de experiencia en la toma de dicha medida. Se pudo evidenciar que existe concordancia pobre en la toma de distancia pupilar con reglilla e interpupímetro

Palabras clave: distancia pupilar, interpupímetro, reglilla milimétrica, reproducibilidad, confiabilidad, centro óptico, eje visual.

Abstract

Objective: To determine the reliability provided by the two systems of measurement of pupil distance, likewise, to describe the demographic characteristics of the studied population, to determine the inter-observer responsibility of the pupil distance taken with Pushbar Milimetrica and Interpupilometro; and determine the concordance of the pupillary distance with two measurement systems.

Methodology: A quantitative descriptive observational, type longitudinal study based on diagnostic tests will be carried out, in order to be able to provide information to the educational community and establish what reliability exists between the taking of Pupil distance with the Interpupilometro and Pushbar millimeter in the University Santo Tomas' undergraduate students Bucaramanga sectional. Qualitative variables are taken into account: age and sex, deviated septum; and for quantitative variables, there are two shots per measurement system and the results will be compared. This analysis will also evaluate reproducibility using an intraclass correlation coefficient (CCI). and reliability was used for the test of Wilcoxon; the concordance with the Lin coefficient was evaluated, being interpreted with kappa and dispersion graphs were used, to analyze the agreement between two diagnostic methods with continuous result.

Results: 150 undergraduates from the USTA were evaluated, where most of them were from the faculty of optometry and odontology, of which 68% were female, the ages of participants were between 18 and 25 years; 58% of the participants presented the deviated septum, the median of the cephalic perimeter was 55 cm and the width of the bridge was 10 mm. The CCI inter-examiner obtained with the DNP interpupilometer VL OD 0.75, OI 0.63 VP OD 0.79, OI 0.47 in the DP 0.93 VL and 0.91 VP for the millimeter ruler was found a CCI DNP OD VL 0.66, OI 0.79 VP OD 0.64, OI 0.77 in the DP VL 0.87 and VP 0.81. It was determined by the wilcoxon test that

the difference of the medians of the DNP and DIP in VL and VP for both examiner 1 and 2 taken with millimeter and interpupulometer ruler, in comparison to sex, are not statistically significant; On the contrary, when comparing the same medians with the deviated septum, it was presented in some of the statistically significant values. The level of agreement evaluated by the coefficient of Lin where I throw that their values are statistically significant in all the comparisons. Thanks to the Bland and Altman method, it was found that the greater the pupillary distance, the greater the cephalic perimeter, while the bridge width does not interfere with the pupillary distance values.

Conclusions: The reproducibility of the pupillary distance taken with both the millimeter and the interpupulometer is comparable, provided that the examiners have at least two years of experience in taking this measure. It was possible to demonstrate that there is poor concordance in the pupillary distance measurement with reglilla and interpupulometer

Key words: Pupil distance, Interpupulometer, Pushbar Milimetria, reproducibility, reliability, optical Center, visual axis.

Introducción

La distancia pupilar (DP) o distancia inter-ocular, es la medida dada por los ejes visuales de un ojo con respecto al otro a una determinada distancia (1). El eje visual se define como la línea axial imaginaria que debe unir el objeto o punto de fijación visual con la zona fóveal de la retina; el eje visual se formara en el momento que el paciente fije derecho al frente en el punto indicado por el examinador (2). La distancia pupilar se registra en milímetros con el valor mayor sobre el menor (3). El examen de la DP se realiza a través de dos sistemas de medición; estos sistemas se pueden basar en diferentes técnicas, como lo son la toma de distancia inter pupilar y naso pupilar; interpupilar es la distancia tomada del limbo esclero-corneal temporal a nasal; naso pupilar es la distancia tomada desde el eje central hasta el centro de la pupila (2). A uno de los sistemas de toma de distancia pupilar se le denomina convencional, el cual se basa en una toma de medida manual, con una reglilla milimétrica; esta reglilla es un instrumento de medición con forma de plancha delgada y rectangular que incluye una escala graduada dividida en unidades de longitud (2). El segundo sistema de medición se denomina digital, pues se hace uso del interpupilometro, un aparato dotado en medida y lectura digital (4).

La distancia pupilar es uno de los exámenes básicos con mayor importancia para los procesos de dispensación óptica. Clínicamente se usa para el centraje del eje visual con respecto al centro óptico de los lentes oftálmicos. La precisión y exactitud de esto evita la inducción de prismas o alteración en la relación acomodación / convergencia (A/C). Es comprobado el alto valor de la inadecuada adaptación oftálmica en relación con la medida de distancia interpupilar que ha conllevado al disconfor y a una serie de síntomas hacia el paciente (5), dentro de los principales errores que ocasionan una inadecuada adaptación oftálmica, se encuentran la DP, ya sea por la falta de medidas pertinentes o por una medida inexacta, que conllevan al disconfort y a una serie

de síntomas hacia el paciente como mareo, náuseas y dolor de cabeza (5) Para que la medida sea adecuada es de gran importancia utilizar la técnica con mayor confiabilidad, por esto es de importancia obtener la reproducibilidad de las técnicas.

Son pocos los estudios registrados en la literatura que evalúan la reproducibilidad de la toma de distancia interpupilar y nasopupilar con reglilla milimetrada y/o el interpupilometro. Se encontró un estudio realizado en Australia donde los autores Belinda J. Holland¹ y John Siderov determinaron la reproducibilidad en mediciones de la distancia interpupilar con interpupilometro, a través de 3 tipos diferentes: Viktorin's, reflexión corneal y pupilómetro a través de 3 experimentos con diferente examinador en el que se pudo concluir que hubo mayor exactitud en las tomas de medida con Victorin's y menor exactitud con el pupilómetro, Sin embargo, las diferencias fueron lo suficientemente pequeñas como para no ser clínicamente significativas para la mayoría de los pacientes (1).

La clínica de optometría cuenta con un interpupilometro que no está siendo usado, siendo importante establecer las características operacionales tanto del interpupilometro como de la técnica Manual para la determinación de la distancia pupilar. Por otra parte, además de evaluar la reproducibilidad de cada técnica resulta interesante evaluar la correlación de las medidas obtenidas con los dos instrumentos de medición; y cuáles son las posibles diferencias en las medidas obtenidas. Por lo tanto, es de gran importancia tener conocimiento sobre los dos sistemas de medición, y así conllevar a que todas las personas que prestan el servicio visual primario, lo realicen de manera óptima y con gran exactitud. Este estudio se pretende realizar con el fin de poder aportar información a la comunidad educativa y establecer ¿Qué confiabilidad existe entre la toma de distancia pupilar con el interpupilometro y reglilla milimetrada en estudiantes de pregrado de la universidad santo Tomás seccional Bucaramanga?

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Determinar la confiabilidad que proporcionan los dos sistemas de medición de distancia pupilar en estudiantes de pregrado de la USTA en edades comprendidas entre los 18 y 25 años durante el año 2018.

1.2 Objetivos específicos

- Describir las características clínicas y socio demográfico de la población estudiada.
- Determinar la reproducibilidad inter- observador de la distancia pupilar tomada con reglilla milimétrica e interpupilometro.
- Determinar la concordancia de la distancia pupilar con dos sistemas de medición.

2. Marco teórico

Para el desarrollo del marco teórico se trabajará en dos ámbitos lo que es la distancia pupilar e interpupilar y la evaluación de pruebas diagnosticas.

2.1 Distancia pupilar y distancia interpupilar:

Es la distancia entre los dos centros de las pupilas de ambos ojos, generalmente se mide desde el plano medio al centro de la pupila de cada ojo (6) (Ver figura 1)

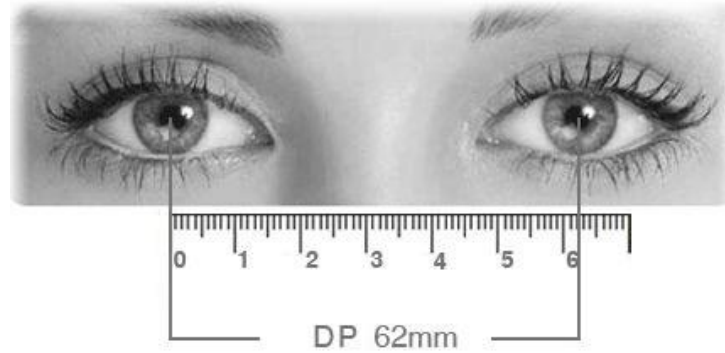


Figura 1. Distancia pupilar
Fuente: Óptima visión (7)

2.1.1 Historia de la distancia pupilar: Inicialmente, el uso de la distancia pupilar se realizaba para obtener los centros ópticos con precisión en relación con los ojos, queriendo inducir o evitar prismas. Antes se realizaba la toma de distancia pupilar después que se hubieran realizado todas las pruebas clínicas, en la práctica actual esta toma se realiza antes de algunos exámenes clínicos para establecer la separación entre los lentes del equipo de prueba con respecto a la separación de los ojos del paciente. La reglilla milimetrada es la herramienta más antigua para realizar la toma de distancia pupilar, la imprecisión que surge el uso de esta da lugar a variaciones con el tema de la sangría en el lado de la regla o las escalas de números. (4)

2.1.2 Uso clínico de la distancia pupilar: Se debe asegurar que los ojos del paciente queden paralelos al centro óptico de los lentes oftálmicos para evitar los prismas inducidos, esto permite reducir la degradación de la calidad de la imagen causada por aberraciones periféricas que ocurre cuando el centro óptico de los lentes no queda paralelo a los del paciente.

- En baja visión, la distancia naso pupilar es indispensable para alinear el centro óptico de un telescopio en gafas con el eje visual del paciente, igualmente es importante el centro óptico en correcciones con defectos refractivos altos para obtener una buena calidad óptica.

- La distancia pupilar también es importante para el ajuste del equipo sinóptforo o amblioscopio en el diagnóstico y tratamiento de alteraciones en la fusión, estereopsis y percepción simultánea, también es usada para ajustar el foropter de acuerdo con la distancia pupilar de cada paciente al momento de realizar el examen de retinoscopia.
- Otro uso menos común, pero muy importante, de la distancia interpupilar se encuentra en la documentación de anomalías craneofaciales como el hipertelorismo (3).

2.1.3 Tipos de mediciones de la distancia pupilar: La distancia naso pupilar (DNP) es la distancia entre el centro de la raíz nasal y el centro pupilar, tanto del ojo derecho (distancia nasopupilar derecha) como del ojo izquierdo (distancia nasopupilar izquierda) (8). Está basada en la apreciación de los reflejos corneales de ambos ojos mientras el paciente observa un punto de fijación, este método proporciona una medición más exacta ya que cuando el paciente observa el punto de fijación el reflejo corneal denota el punto conocido como eje visual o línea de visión. Estas medidas se toman a dos distancias: Visión lejana y visión próxima donde el punto de fijación se pondrá en una ubicación diferente (frente a cada ojo del paciente para VL y frente a el puente nasal del paciente para VP) de tal modo que el paciente haga convergencia y divergencia (9).

2.1.3.1 Distancia interpupilar (DP): se puede realizar con los reflejos corneales o desde los limbos corneales del temporal al nasal; esta medida se toma a dos distancias visión lejana y visión próxima donde el punto de fijación se pondrá en una ubicación diferente (frente a cada ojo del paciente para VL y frente a el puente nasal del paciente para VP) de tal modo que el paciente haga convergencia y divergencia (9).

2.1.3.2 Distancia naso pupilar VS distancia interpupilar: Cuando solo se toma la distancia interpupilar en visión lejana o visión próxima, se asume tácticamente que la distancia nasopupilar es la mitad de la distancia interpupilar total, sin embargo, esto no siempre es cierto, en la mayoría de los casos la nariz está más cerca del ojo izquierdo que del ojo derecho, Si no se toma la distancia naso pupilar, el centro óptico de la lente oftálmica puede no coincidir con el eje visual del paciente, lo que conlleva a inducir prismas, es aún más importante tomar la distancia nasopupilar cuando las fórmulas son moderadas o altas y/o cuando el tipo de lente es multifocal o progresivo (9).

2.1.4 Equipos para la toma de la distancia pupilar: La medición de estas distancias se puede realizar con una reglilla milimétrica o con un interpupilómetro.

2.1.4.1 La Reglilla Milimetrada: Es una regla calibrada en milímetros para medir la distancia interpupilar. En algunas el cero está en el punto medio con lo que pueden medir asimetrías faciales. Éstas facilitan la elección de montura de gafas. (6)

2.1.4.2 Interpupilometro: Es una herramienta que mide la distancia de los ejes visuales y es utilizada mayormente por los optómetras, oftalmólogos y ópticos(4) (Ver figura 2).

En cuanto a la descripción mecánica del interpupilometro: Se trata de un medidor digital de distancia pupilar que emplea una estructura óptica de medición precisa y luz clara para observar. Los valores medidos se visualizan a través de una pantalla digital; donde el valor medido del ojo derecho y/o izquierdo se visualizan por separado (ver figura 3).

Las características del interpupilometro son:

- Principio óptico: Reflexión corneal.
- El rango de medición es de 50 mm a 80 mm.
- La resolución es de 0,5 mm y la distancia de la visión es de 35cm al infinito.
- También se puede utilizar en monocular midiendo separadamente el ojo izquierdo y el derecho.



Figura 2. Interpupilometro

Tomada de: Guerrero Vargas J. Optometría clínica. Fundación universitaria del área andina. Bogotá Colombia. (2)

Existen dos razones para utilizar la reflexión corneal en la toma de la distancia pupilar. Primero, el reflejo se ubica fácilmente, Segundo, el rayo de luz que ingresa al ojo a lo largo de la fóvea a través del vítreo en una dirección paralela al rayo entrante, y así el eje visual parece dar la dirección en la que el ojo mira. Sin embargo, el ojo se alinea a lo largo de la línea de visión, no el eje visual. Por lo tanto, es preferible que la vista de línea sea el eje de interés para las mediciones de distancia pupilar.

La toma de distancia pupilar por reflexión corneal es aproximadamente de 1 a 2 mm menos exacta que la toma distancia pupilar usando los centros de la pupila (toma con reglilla) Los

pupilómetros utilizan la reflexión corneal proporcionan resultados satisfactorios, sin embargo el uso de los métodos del centro de la pupila puede ser aún más apropiado (10).



Figura 3. Digital pd meter quality optic pupilometer interpupillary distance (11)

2.1 Evaluación de pruebas diagnosticas

Confiabilidad: Es el grado en el cual una medición contiene errores variables. Estas son diferencias entre observaciones o entre mediciones durante cualquier momento de medición, y que varían de vez en cuando para una unidad dada del análisis al ser medidas más de una vez por el mismo instrumento (12).

Reproducibilidad: Es la proximidad de concordancia entre los resultados de mediciones sucesivas del mismo mensurando bajo condiciones de medición que cambian. Dónde: Una declaración válida de reproducibilidad requiere que se especifique la condición. (13)

La reproducibilidad se aplica a medidas hechas en distintas condiciones (distintos operarios, distintos aparatos, distintos laboratorios, o épocas distintas). Para que una expresión de la reproducibilidad sea válida, se debe especificar las condiciones que pueden cambiar de una

medida a otra. Las restantes condiciones, que no se alteran, son las condiciones de reproducibilidad.

La reproducibilidad se evalúa de modo análogo, mediante el límite de reproducibilidad.

La reproducibilidad es la variación causada por el sistema de medición. Es la variación que se observa cuando *diferentes operadores* miden la misma parte muchas veces, usando el mismo sistema de medición, bajo las mismas condiciones.

Las condiciones cambiadas pueden incluir: Principio de medición; observador; instrumento de medición; lugar; condiciones de uso; tiempo.

La reproducibilidad puede ser expresada cuantitativamente en términos de la dispersión característica de los resultados. Materiales de referencia y comparaciones interlaboratorios. Herramientas para el control de la calidad en laboratorios de ensayo. (12)

Coeficiente de correlación intraclass (CCI -ICC): El CCI es una aproximación más adecuada para valorar la concordancia entre varias medidas, la obtención del CCI que permite evaluar la concordancia general entre dos o más métodos u observaciones diferentes se basa en un modelo de análisis de la variancia (ANOVA) con medidas repetidas, hay diferentes versiones del ICC que pueden dar resultados muy diferentes cuando están aplicados al mismo conjunto de datos. El ICC, generalmente de interés en ensayos clínicos, es para observadores e instrumentos fijos y pacientes aleatorios. Los pacientes representan una muestra aleatoria de la población que será estudiada en la investigación. Los observadores e instrumentos son los que se emplearán en la investigación. Pacientes de efectos aleatorios y médicos de efectos fijos representan un problema de modelos mixtos. De acuerdo con la clasificación de Shrout-Fleiss es un ICC(14).

El CCI se define como la proporción de variabilidad total debida a la variabilidad de los pacientes. El resultado de este coeficiente se interpretará según la tabla 1.

Tabla 1. *Interpretación del coeficiente de correlación intraclase*

Coeficiente de correlación intraclase	Interpretación
1,00 o mayor	Acuerdo perfecto
0,81 - 0,99	Casi perfecto
0,61 - 0,80	Sustancial
0,41 - 0,60	Moderado
0,21 - 0,41	Ligero
0,01 - 0,20	Casi insignificante
0,00 o menor	Acuerdo nulo

Tomada de Medicina Clínica, Luis Prieto (14)

Para el caso más habitual, en el que sólo se comparan dos métodos u observadores, se ha desarrollado una fórmula que permite obtener el CCI de una manera más sencilla. Sólo requiere conocer las desviaciones estándar de la medida A (DE_A) y de la medida B (DE_B), la desviación estándar de la diferencia entre A y B (DE_{B-A}), la media de la diferencia entre A y B (X_{B-A}) y el número total de pacientes evaluados (n). A través de la siguiente fórmula (14):

$$CCI = \frac{(DE_A) + (DE_B) - (DE_{B-A})}{(DE_A) + (DE_B + (X_{B-A}) - (DE_{B-A}))}$$

El término de concordancia proviene de la expresión latina *concordare*, cuyo significado según la Real Academia Española (RAE) hace referencia a que hay “correspondencia o conformidad de una cosa con otra” (15). Su importancia en el área de la salud reside en que existen diversas maneras de valorar los fenómenos de la naturaleza y por lo tanto aparecen distintas aproximaciones o métodos diagnósticos usados para medir los mismos fenómenos o enfermedades. Por lo tanto, la concordancia adquiere importancia cuando se desea conocer si con un método o instrumento nuevo, diferente al habitual, se obtienen resultados equivalentes de tal manera que eventualmente uno y otro puedan ser remplazados o intercambiados ya sea porque uno de ellos es más sencillo, menos costoso y por lo tanto más costo-efectivo, o porque uno de ellos resulta más seguro para el paciente, entre otras múltiples razones. En términos generales, la

concordancia es el grado en que dos o más observadores, métodos, técnicas u observaciones están de acuerdo sobre el mismo fenómeno observado (16).

Así, la concordancia no evalúa la validez o la certeza sobre una u otra observación con relación a un estándar de referencia dado, sino cuán acordes están entre sí las observaciones sobre el mismo fenómeno. En estos casos se considera que los estudios evalúan la consistencia entre los métodos o instrumentos. En los estudios en los que uno de los métodos o instrumentos nuevos se comparan frente al método que constituye el patrón de referencia o prueba de oro, se evalúa la conformidad del método respecto al patrón de referencia que también se denomina validez o desempeño operativo de una prueba diagnóstica (16).

Los parámetros para medir concordancia dependen de la escala de medida; en la siguiente tabla se resumen las opciones incluidas en Epidat 4 con sus características generales se presenta en la tabla 2.

Tabla 2. *Características de la Escala de medida*

Coefficiente	Escala	Numero de observadores
Kappa de Cohen	Nominal, ordinal	Dos o más
Coefficiente de concordancia de Lin	Continua	Dos o más
Bland-Altman	Continua	Dos

Fuente: Epidat 4. Ayuda de Concordancia y consistencia (17).

Metodo Bland-Altman. Bland y Altman propusieron en 1986 un sencillo método gráfico para evaluar la concordancia entre dos variables cuantitativas, y cuyo uso ha ido en aumento en los últimos años. Así lo ponen de manifiesto Dewitte et al, que revisaron los artículos publicados en Clinical Chemistry entre 1995 y 2001 y observaron una tendencia creciente en el uso del gráfico de Bland y Altman en estudios de comparación de métodos, desde un 8% en 1995 hasta un 31-36% en años más recientes. (17)

Este procedimiento, descrito con detalle en 1999, resulta útil en estudios de comparación de dos métodos, o en estudios de fiabilidad de un único método, cuando se realizan dos mediciones

repetidas a una serie de sujetos con el método a evaluar (17). Como primer paso pueden representarse los datos gráficamente en un diagrama de dispersión, junto a la recta diagonal; sin embargo, con este tipo de gráfico no es fácil identificar diferencias entre los métodos. Es habitual, por otra parte, que se calcule el coeficiente de correlación de Pearson entre las dos mediciones, pero este coeficiente no es válido para cuantificar el grado de acuerdo entre ellas. Por ejemplo, si se comparan las mediciones realizadas con dos básculas, una de las cuales pesa sistemáticamente 1 Kg. más que la otra, entonces la correlación entre los dos resultados puede ser muy alta, próxima a 1, a pesar de que la concordancia es nula. Las limitaciones que Bland y Altman apuntan sobre el coeficiente de correlación son:

- La correlación expresa la fuerza de asociación lineal entre dos variables, pero no el acuerdo o concordancia entre ellas. La concordancia perfecta implica la coincidencia sobre la diagonal en un gráfico de dispersión.
- Un cambio en la escala de medida no afecta a la correlación, pero si afecta a la concordancia.
- La correlación depende del rango que la variable de interés tiene en la muestra.
- El test de significación estadística del coeficiente de correlación puede mostrar que los dos métodos están relacionados, pero esto es irrelevante para evaluar concordancia.
- Datos con concordancia pobre pueden presentar una correlación elevada.

El método de Bland y Altman consiste en representar gráficamente, en un diagrama de dispersión, la media de las dos mediciones, como la mejor estimación del verdadero valor, frente a la diferencia absoluta entre los dos valores. El gráfico incluye, además, una línea horizontal en la diferencia media y dos líneas, llamadas límites de concordancia, a una distancia de 1,96 desviaciones estándar por arriba y por debajo de la primera. Si las diferencias entre los pares de observaciones siguen aproximadamente una distribución normal y los valores tienden a ser

estables en todo el rango de medición, se espera que el 95% de esas diferencias caigan dentro de los límites de concordancia. Esto permite valorar gráficamente, de forma sencilla, el grado de acuerdo entre los dos métodos. Cuando la variabilidad de las diferencias aumenta, o disminuye, a medida que aumenta la magnitud de la media, Bland y Altman proponen aplicar a las dos mediciones una transformación logarítmica antes de hacer el análisis. También proponen aplicar métodos de regresión cuando la transformación logarítmica no estabiliza las diferencias. Para más detalles y ejemplos se recomienda consultar su trabajo (17).

Se han propuesto distintos métodos para estimar la concordancia, entre ellos el coeficiente de correlación de concordancia de Lin (1989, 2000). El coeficiente de Lin puede variar entre -1 y 1 y su valor absoluto no puede ser mayor que el coeficiente de correlación de Pearson, de manera que se puede establecer la siguiente relación: $-1 \leq -|r| \leq r_c \leq |r| \leq 1$. El coeficiente de correlación de concordancia de Lin solo puede ser cero si el coeficiente de correlación de Pearson es también cero (17).

Lin demostró que éste método para evaluar la reproducibilidad de las mediciones es superior a otros métodos que se usan con propósitos similares, como la comparación de los coeficientes de variación, pruebas de t pareadas, análisis de regresión, análisis de correlación de Pearson y el análisis de correlación intraclase. Adicionalmente, las pruebas de hipótesis para comparar coeficientes son robustas, aún con tamaños de muestra tan pequeños como $n = 10$ (17).

Utilizando los mismos datos del estudio mencionado, que aparecen en la tabla de escala de medida, el coeficiente de Lin se obtiene fácilmente, mediante la siguiente fórmula:

$$\rho_c = \frac{2s_{xy}}{s_x^2 + s_y^2 + (\bar{x} - \bar{y})^2}$$

En donde:

$$s_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2, \quad s_y^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2, \quad s_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

El error estándar del coeficiente de correlación de concordancia de Lin (ρ_c) se obtiene mediante la siguiente fórmula, adonde r , es el coeficiente de correlación de Pearson: (17)

$$S_{\rho_c} = \sqrt{\frac{1}{n-2} \left[\left(\frac{1-r^2}{r^2} \rho_c^2 (1-\rho_c^2) \right) + \left(2 \rho_c^3 (1-\rho_c) \frac{(\bar{x}-\bar{y})^2}{s_x s_y r} \right) - \rho_c^4 \frac{(\bar{x}-\bar{y})^4}{2 s_x^2 s_y^2 r^2} \right]}$$

Para obtener el grado de concordancia entre mediciones, se determinara bajo los valores estipulados según el coeficiente de concordancia de Lin cuya interpretación se presenta en la tabla 3.

Tabla 3. *Grado de concordancia según el valor del coeficiente de Lin*

Grado de concordancia	Valor del coeficiente de Lin
Casi perfecta	>0.99
Sustancial	0.95-0.99
Moderada	0.90-0.90
Pobre	<0.90

Fuente: Camacho, J. Nota estadística. Coeficiente de concordancia para variables continuas (18).

2.3 Marco legal

2.3.1 Resolución número 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud (19).

Artículo 4: El cual dicta que la investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan a: 1. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud.

De la investigación en seres humanos. Capítulo 1: De los aspectos éticos de la investigación en seres humanos.

Artículo 5: En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar.

Artículo 6: La investigación que se realice en seres humanos se deberá desarrollar conforme a los siguientes criterios:

1. Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen.
2. Contará con el Consentimiento Informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones dispuestas en la presente resolución.
3. Se llevará a cabo cuando se obtenga la autorización: del representante legal de la institución investigadora y de la institución donde se realice la investigación; el Consentimiento Informado de los participantes; y la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la institución.

Artículo 7: Cuando el diseño experimental de una investigación que se realice en seres humanos incluya varios grupos, se usarán métodos aleatorios de selección, para obtener una asignación imparcial de los participantes en cada grupo, y demás normas técnicas determinadas para este tipo de investigación, y se tomarán las medidas pertinentes para evitar cualquier riesgo o daño a los sujetos de investigación.

Artículo 8: En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo, sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

Artículo 14: Se entiende por Consentimiento Informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o en su caso, su representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos a que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

Artículo 15: El Consentimiento Informado deberá presentar la siguiente, información, la cual será explicada, en forma completa y clara al sujeto de investigación o, en su defecto, a su representante legal, en tal forma que puedan comprenderla.

1. La justificación y los objetivos de la investigación.
2. La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento del sujeto.
3. La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio sin que por ello se creen perjuicios para continuar su cuidado y tratamiento. h. La seguridad que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.

2.3.2 Ley 372 de 1997. Por la cual se reglamenta la profesión de optometría en Colombia y se dictan otras disposiciones (20):

Para los fines de esta ley, la Optometría es una profesión de la salud que requiere título de idoneidad universitario, basada en una formación científica, técnica y humanística. Su actividad incluye acciones de prevención y corrección de las enfermedades del ojo y del sistema visual por medio del examen, diagnóstico de las manifestaciones sistémicas que tienen relación con el ojo y que permiten preservar y mejorar la calidad de vida del individuo (20).

3. Metodología

El trabajo se realizó dentro del área de investigación Cuidado primario de la salud visual y ocular desde el desarrollo de la optometría y la línea de investigación 1 Evaluación de pruebas

diagnósticas y ayudas pedagógicas; teniendo como objetivo demostrar la validez y reproducibilidad de las pruebas diagnósticas aplicadas en el sistema visual con el logro de establecer parámetros de confiabilidad de los test clínicos aplicados para el diagnóstico y tratamiento de la función visual.

El tipo de estudio que se empleó fue un estudio cuantitativo de tipo observacional descriptivo longitudinal basado en pruebas diagnósticas. Ya que se pretendía evaluar la confiabilidad entre dos tomas de DP a un paciente entre dos examinadores. En Estudiantes de pregrado de la USTA seccional Bucaramanga que se encontraran vinculados al sistema académico en el primer y segundo periodo del 2018.

3.1 Selección y descripción de participantes

La población de estudio está compuesta por: Estudiantes universitarios de pregrado mayores de 18 años de edad, que se encuentren vinculados a la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga durante el periodo académico del 2018.

Se establecieron como criterios de inclusión:

- Estudiante de pregrado de la USTA seccional Bucaramanga.
- Estudiantes con edades comprendidas entre 18 y 25 años.
- Firma del consentimiento informado que evidencie la participación voluntaria en el estudio.

Se establecieron como criterios de exclusión:

- Estudiantes con AV menores a cuenta dedos.
- Pacientes con nistagmos.

El tamaño de la muestra fue calculado mediante una fórmula extraída del artículo *The reproducibility and sample size requirements of exercise-induced bronchoconstriction*

measurements (17) donde se tuvo en cuenta: error alpha de 0,05; error beta de 0.1, desviación estándar de 0,61, μ_1 y μ_2 (promedios), estos valores se obtuvieron en base al artículo repetibilidad de las mediciones de distancia interpupilar. (1).

$$n = \left[\frac{(T_1 - \frac{\alpha}{2} + T_1 - \beta)\sigma}{\mu_1 - \mu_2} \right]^2 \quad n = \left[\frac{(0,05+0,10)0,61}{2,0-1,5} \right]^2 = 150,33 \text{ pacientes}$$

La muestra se conformó por 150 estudiantes. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, los participantes fueron contactados por voz a voz, entre estudiantes de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga, que cumplieran con los criterios de selección hasta que se completó el tamaño de la muestra de 150 participantes.

3.2 Estadística y tratamiento de los datos.

Para el desarrollo de este trabajo se tuvieron en cuenta variables socio demográficas (edad y género) y clínicas (perímetro cefálico, tabique desviado, ancho del puente, distancia interpupilar con reglilla y con interpupímetro y distancia nasopupilar con reglilla y con interpupímetro. En los apartados siguientes encontraran la descripción y el plan de análisis de las mismas

3.2.1 Variables para el análisis del problema de investigación. Para este estudio se tuvo en cuenta variables cualitativas como edad y sexo, para las variables cuantitativas se tuvo en cuenta dos tomas por cada sistema de medición y examinador comparando los resultados entre estos (Véase tabla 4).

Tabla 4. *Descripción de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	Años cumplidos
GÉNERO	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas. (21)	De género masculino o de género femenino.
PERIMETRO CEFALICO	Es la medición del perímetro de la cabeza de un niño en su parte más grande. Se mide la distancia que va desde la parte por encima de las cejas y de las orejas y alrededor de la parte posterior de la cabeza. (22)	Milímetros
ANCHO DEL PUENTE	Ensanchamiento de la parte superior de la nariz, puede ser un rasgo facial normal, pero también puede estar asociado con ciertos trastornos genéticos o congénitos (presentes al nacer). (23)	Milímetros
TABIQUE DESVIADO	La nariz esta soportada por un tabique nasal que se compone de cartílago y hueso. También separa las fosas nasales y forma una pared recta entre ellas, pero puede estar ligeramente desviado, torcido o roto. (24)	Si No
DISTANCIA PUPILAR CON REGLA MILIMETRADA	Es la distancia entre los dos centros de las pupilas de ambos ojos tomada con una regla calibrada en milímetros. (21.)	Valor en milímetros.
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
DISTANCIA PUPILAR CON EL INTERPUPILOMETRO	Es la distancia entre los dos centros de las pupilas de ambos ojos tomada con un interpupímetro de medida digital. (21.)	Valor en milímetros

Fuente: autores del proyecto.

3.2.2 Plan de análisis: para el plan de análisis de los datos se realizó un análisis univariado que varió dependiendo de la naturaleza de las variables, para las variables cuantitativas se evaluó su normalidad, medida de tendencia central en caso de presentarse distribución normal se halló media y en caso de no tener distribución normal se halló mediana, se calculó medida de dispersión donde se buscó la desviación estándar o varianza en caso de ser distribución normal, o rango intercuartil en caso de ser distribución no normal.

Para las variables de naturaleza cualitativas se realizó tablas de distribución de frecuencia que contiene frecuencia absoluta, relativa y acumulada. (Véase tabla 3.)

Tabla 5. Descripción plan de análisis univarido.

<i>Variable</i>	<i>Tipo de variable</i>	<i>Escala de medición</i>	<i>Análisis univariado</i>
Sexo			
Tabique desviado	Cualitativa.	Nominal dicotómica.	Se requiera calcular frecuencia absoluta y frecuencia relativa. Se presentará gráficamente mediante diagramas de barras.
Variable	Tipo de variable	Escala de medición	Análisis univariado
Edad	Cuantitativa.	Razón continua.	Se requiere evaluar la normalidad, calcular medida de tendencia central y de dispersión.
Toma regla milimetrada	Cuantitativa.	Razón discreta.	Se presentará gráficamente mediante. Histogramas, diagrama de tallos y hojas, diagrama de cajas y bigotes.
Toma interpupilometro	Cuantitativa.	Razón discreta.	
Perimetro cefalico	Cuantitativa.	Razón discreta.	
Ancho del puente	Cuantitativa.	Razón discreta.	

Fuente: autores del proyecto

Para el análisis bivariado hubo algunas diferencias entre los valores de dp por sexo y desviación del tabique (Coeficiente de Fisher), con una diferencia de medias; de la relación entre dp y perímetro cefálico, ancho de puente y edad (Coeficiente de correlación de Spearman), con una regresión lineal. En este análisis también se evaluó la reproducibilidad de las mediciones de dp y dpn entre evaluadores mediante un coeficiente de correlación intraclase (CCI).

3.2.3 Análisis crítico del protocolo. Por tratarse de un estudio con seguimiento es probable incurrir en sesgo de selección, el cual fue controlado al realizar las dos tomas en el mismo día para eliminar el riesgo a que el paciente no asistiera a la segunda toma.

Para controlar el sesgo de información se realizó una práctica previa a la recolección de los datos y se estableció un protocolo para que cada examinador lo aplicara de la misma manera, evitando que la técnica no se hiciera de manera incorrecta, arrojando datos erróneos.

Según la revisión de literatura la probabilidad de sesgo de confusión era mínima ya que se calculó todas las variables que se consideraron relevantes para la toma de distancia pupilar, y otras no tomadas en cuenta como el perímetro cefálico, el puente nasal y el tabique.

3.3 Información técnica

Una vez se obtuvo la aprobación del anteproyecto por parte del comité de trabajos de grado de la facultad, se procedió a solicitar el permiso para el acceso a los equipos y consultorios con la dirección general de las clínicas.

Una vez aprobados los permisos se procedió a contactar a los estudiantes voz a voz para que participaran en el estudio.

Después se dió inicio a la atención de cada uno de los participantes explicando detalladamente los procedimientos a utilizar en el estudio. Para cumplir con las exigencias éticas y legales del proyecto, cada participante diligenció un consentimiento informado (Ver Apéndice A)

Cada estudiante que aceptó participar contestó un cuestionario escrito (formato de selección) (Ver apéndice B), como fin de confirmar el cumplimiento de los criterios de selección.

Una vez seleccionados los participantes se les realizó la evaluación optométrica individual por medio de un formato, donde se evaluó: Distancia interpupilar, distancia naso-pupilar con reglilla milimetrada e interpupilometro, perímetro cefálico y anchura del puente nasal (Ver apéndice C).

Prevía a la realización del estudio se realizó una prueba piloto cuyo objetivo fue determinar el grado de entrenamiento de los examinadores, determinar el tiempo de duración del examen con cada paciente; para esta actividad se tuvo en cuenta el protocolo establecido para la toma de distancia pupilar. (Ver apéndice D y E)

3.4 Consideraciones éticas

El presente estudio se rigió por los principios éticos para la investigación en seres humanos, por lo cual se acogió a lo señalado en el informe de Belmont y a lo expuesto según la resolución No. 8430 de 1993 del ministerio de salud de la república de Colombia, en donde se establecieron las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. En base a esto el presente estudio se acogió al Título II, capítulo 1 de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos (investigación con riesgo mínimo) de la presente resolución que dicta:

1. Prevalecerá la seguridad y el beneficio de los participantes y se expresaran los posibles riesgos mínimos.
2. Prevalecerá el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos humanos y bienestar.
3. Se contará con el consentimiento oral/escrito de la persona, a quien se le va a solicitar la información.

Además de esto, el estudio seguirá los lineamientos éticos de la declaración de Helsinki que fue promulgada por la Asociación Médica Mundial en Finlandia en 1964 y revisada más recientemente en la 64ª Asamblea general de fortaleza, Brasil en octubre del 2013; y según los principios éticos de beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia social.

- Beneficencia: Se dará cumplimiento a este principio, con la divulgación de la técnica más confiable al momento en el que el profesional realice la toma de distancia pupilar, el centraje del eje visual y el centro óptico de los lentes oftálmicos y a su vez genere una mejor dispensación óptica.
- No maleficencia: Se dará cumplimiento a este principio, de “No hacer daño” gracias a que la investigación contempla los parámetros de riesgo mínimo según el artículo 11 de la resolución

No. 8430 de 1993 del ministerio de salud de la república de Colombia, por tanto, la evaluación clínica no acarrea procedimientos invasivos.

- Respeto a la autonomía: Se dará cumplimiento a este principio, otorgándole al participante el consentimiento informado, por tanto, podrá retirarse del estudio en cualquier momento que lo desee.
- Justicia social: Se dará cumplimiento a este principio, evaluando de igual manera a todos los participantes sin excluir raza, sexo, ideología, creencia, estrato etc.

Se garantizará la confidencialidad de los datos obtenidos en cada toma por medio de la asignación de códigos de manera consecutiva a cada uno de los participantes.

Referencias bibliográficas

1. Holland B, Siderov J. Repetibilidad de las mediciones de Distancia interpupilar. Clinical Research Note. Ophthal. Physiol. Opt. Vol. 19, No. 1, pp. 74-78, 1999.
2. Guerrero J. Optometría clínica. Fundación universitaria del área andina. Bogotá Colombia. [libro] primera edición. Ed. Ustaediciones pp. 154,441,523. Enero de 2006.
3. Hernández A, Ramírez E. Variabilidad de la distancia interpupilar en visión lejana y cercana; disponible en: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista35/variabilidad.htm>
4. Eskridge B, Amos J, Barlett J. Clinical Procedures in Optometry. J.B lippincott ccompany. Philadelphia. No. 1. pp.39-44,1991
5. Suarez D, Leyes - Rodriguez J. Errores que se presentan en la adaptación de una corrección oftálmica. Revista cuaderno de investigaciones. Fundación Universitaria del Área Andina no. 2 vol. 2 - 76 p, disponible en: <file:///C:/Users/CRIS/Downloads/468-484-1-PB.pdf>
6. Millodot M. Diccionario de Optometría. Ed. Colegio nacional de ópticos-optometristas. Universidad de Wales. Cardiff, U.K. Vol. 1 pp.148,246. 1990
7. Optima vision <http://optima-vision.net/blog/lentes-de-sol-formulados/> Consultado [1 julio 2017].
8. Bland JM, Altman DG. Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading. Lancet. 1995; 346(8982):1085-7
9. Díaz A, Moreno C. Variabilidad de la distancia interpupilar en visión lejana y visión cercana. Essilor; Disponible en: <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista35/variabilidad.htm> . Consultado [10 julio 2017].
10. Ftpuso.com. (2017). User's manual. [online] Available at: <http://www.ftpuso.com/manuals/Gilras/GR-4.pdf> [Accessed 12 Nov. 2017].

11. Medline Plus. Perímetro Cefálico Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU; disponible en : < <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002379.htm> > Consultado [5 julio 2017].
12. Aranda V. (1999) Curso: Evaluación y expresión de incertidumbres con estudios r&R. MetAs, México.
13. Namakforoosh N. Metodología de la investigación [Internet]. 2nd ed. Mexico: Limusa; 2005 [cited 24 January 2019]. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=ZEJ7hmvhwC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
14. Mvclinic.es. (2018). [online] Disponible en: <https://www.mvclinic.es/wp-content/uploads/Prieto-Coeficiente-correlaci%C3%B3n-intraclase.pdf> [Consultado 5 Mar. 2018].
15. Diccionario real academia española (RAE). [Sitio en internet]. Visitado 2018 Mayo 21. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=A9sjzXK>
16. Cortés, E. Rubio, j. Gaitán, H. Métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas. [Sitio en internet]. Visitado 2018 Mayo 21. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcog/v61n3/v61n3a09.pdf>
17. Ayuda de concordancia y consistencia. Octubre 2014. [Sitio en internet]. Visitado 2018 Mayo 21. Disponible en: https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/1894/Ayuda_Epidat4_Concordancia_y_consistencia_Octubre2014.pdf
18. Camacho, J. Nota estadística. Coeficiente de concordancia para variables continuas. [Sitio en internet]. Visitado 2018 Mayo 21. Disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v50n4/3797.pdf>
19. Resolución número 8430 de 1993[En línea] Colombia. Ministerio de Salud; 2019. [consultado 29 enero 2019]. Disponible en:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

20. Ley 372 de 1997 [En línea] Colombia. Diario Oficial Ministerio de Educación. [Citado 29 enero 2019]. Disponible en: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-105003_archivo_pdf.pdf
21. Brooklyn I. (2018). Materiales de referencia y comparaciones interlaboratorios. Herramientas para el control de la calidad en laboratorios de [online] Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=EkhX7SxFBnQC&pg=PA43&dq=reproducibilidad+que+es&hl=es19&sa=X&ved=0ahUKEwjFkZHKhNbZAhVutlkKHQZhAhAQ6AEILzAC#v=onepage&q=reproducibilidad%20&f=false> [Consultado 5 Mar. 2018].
22. Real Academia Española, Diccionario de la lengua española, 23.^a ed. Madrid: Espasa, 2014. Disponible en: < <http://www.rae.es/obras-academicas/diccionarios/diccionario-de-la-lengua-espanola> > Consultado [5 julio 2017].
23. Medline Plus. Perímetro Cefálico. Biblioteca nacional de medicina de los EE.UU; disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002379.htm> Consultado [5 julio 2017].
24. University of Southern California; SmarthEngage. Disponible en: <http://keckmedicine.adam.com/content.aspx?productId=118&pid=5&gid=003057> Consultado [5 julio 2017].

Apéndices

Apéndice A. Consentimiento informado Universidad Santo Tomás

CONSENTIMIENTO INFORMADO UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

El presente estudio se rige por los principios éticos para la investigación en seres humanos, se acoge a lo señalado en el informe de Belmont y a lo expuesto en la resolución No. 8430 de 1993 del ministerio de salud de la república de Colombia, en donde se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Además de esto, el estudio seguirá los lineamientos éticos de la declaración de Helsinki en su revisión más recientemente en la 64ª Asamblea general de fortaleza, Brasil en octubre del 2013; y según los principios éticos de beneficencia, no maleficencia, respeto a la autonomía y justicia social.

Por el cual usted deberá conocer acerca de esta investigación y aceptar participar en ella si lo considera conveniente. Para lo cual, por favor lea con cuidado este documento, y realice todas las preguntas que considere necesarias para su total comprensión.

Se está realizando la investigación: “Confiabilidad existe entre la toma de distancia pupilar con el interpupímetro y reglilla milimetrada en estudiantes de pregrado de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga 2018” el que se considera un estudio de riesgo mínimo, dado que se realizan procedimientos habituales de una consulta de optometría, con los que no se coloca en riesgo su salud y donde prevalecerá su integridad y la confidencialidad de su información personal, la que se maneja mediante un código asignado a cada participante que impedirá que sus datos personales como nombre e identificación no serán revelados. En esta investigación se comparan los valores de las tomas realizadas con interpupímetro y regla milimetrada en estudiantes de pregrado de la USTA.

Usted fue seleccionado para participar en la investigación por ser estudiante activo de la universidad Santo Tomás y tener entre 18 y 25 años, cabe aclarar que su participación es totalmente voluntaria. Este estudio se realizara por un muestreo probabilístico sistemático, el cual se escogerán aleatoriamente a los participantes sin excluir raza, sexo, ideología, creencia, estrato.

Su participación en el estudio es completamente voluntaria y no recibirá pago alguno por esta. Usted se encuentra en plena libertad de retirarse del estudio en cualquier momento, sin que por ello se afecte su atención y tratamiento por parte del optómetra o de la Universidad Santo Tomás, sede Floridablanca. Si tiene alguna pregunta puede contactarse con Stefany Rodriguez Ariza stefany.rodriguez95@hotmail.com , con la Optómetra Martha Lucia Silva Mora al correo martha.silva@ustabuca.edu.co o con el comité de trabajos de grado de la Faculta de optometría al teléfono 6800801 extensión 2501.

Primero usted deberá completar un cuestionario individual que determinará las sí cumple con las características pertinentes para participar en el estudio. A continuación, se realizara una evaluación de Optometría individual, donde se efectuaran dos tomas de distancia interpupilar y nasopupilar una con la regla milimetrada y la otra con el interpupilometro, perímetro cefálico y ancho de su puente nasal.

Yo _____ hago costar que he leído y entendido el presente documento y que las dudas que surgieron con respecto a mi participación fueron aclaradas, ACEPTO participar en la investigación titulada: “Confiabilidad existe entre la toma de distancia pupilar con el interpupilometro y reglilla milimetrada en estudiantes de pregrado de la Universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga 2018”

Nombre del participante: _____

Número de documento: _____ de _____

Firma_____

Huella Participante



Nombre del testigo 1:_____

Relación que guarda con el participante: _____

Número de documento: _____ de _____

Firma_____

Docente encargado: _____

Firma del docente:_____

Código asignado al participante _____

Apéndice B. Formato de selección de participantes

FORMATO DE SELECCIÓN

Dirigido a: Estudiantes participantes al estudio

Objetivo: Definir en primera instancia los criterios de selección y exclusión en los participantes de estudio.

Código _____

Lea detenidamente y responda las siguientes preguntas:

1. ¿En qué facultad estudia? _____
2. ¿Cuántos años tiene? _____
3. ¿Firmó el consentimiento informado? SI ____ NO ____
4. AV OD _____ AV OI _____
5. ¿Considera usted que tiene la capacidad de distinguir objetos de cerca?
 - SI ____ NO ____
6. ¿Le han diagnosticado alguna vez una alteración ocular?
 - SI ____ NO ____ ¿Cuál? _____

SELECCIONADO SI ____ NO ____

Apéndice C. Formato examen clínico optométrico

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE OPTOMETRÍA
EXAMEN CLÍNICO

OBJETIVO: Realizar las tomas de distancia pupilar para determinar la confiabilidad que proporcionan los dos sistemas de medición.

Código

Examinador 1

VALORE

D	M	A	HO
IA	ES	ÑO	RA

INSTRUMENTO: Interpupilometro

TÉCNICA: Distancia naso-pupilar toma#1

DP-VL	DP-VP
OD: _____	OD: _____
OI: _____	OI: _____

TÉCNICA: Distancia naso-pupilar toma#2

DP-VL	DP-VP
OD: _____	OD: _____
OI: _____	OI: _____

INSTRUMENTO: Interpupilometro

TÉCNICA: Distancia interpupilar

DIPtoma#1:	DIPtoma#2:
-------------------	-------------------

Perímetro cefálico: _____

Ancho del puente: _____

Tabique desviado: SI ____ NO ____

Perímetro cefálico: _____

Ancho del puente: _____

Tabique desviado: SI ____ NO ____

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE OPTOMETRIA
EXAMEN CLINICO**

OBJETIVO: Realizar las tomas de distancia pupilar para determinar la confiabilidad que proporcionan los dos sistemas de medición

Código

DIA	MES	AÑO	HORA

Examinador 1

VALORES

INSTRUMENTO: Reglilla milimetrada

TÉCNICA: Distancia naso-pupilar toma #1

DP-VL	DP-VP
OD: _____	OD: _____
OI: _____	OI: _____

TÉCNICA: Distancia naso-pupilar toma #2

DP-VL	DP-VP
OD: _____	OD: _____
OI: _____	OI: _____

INSTRUMENTO: Reglilla milimetrada

TÉCNICA: Distancia interpupilar

DIPtoma#1:	DIPtoma#2:
-------------------	-------------------

Perímetro cefálico: _____

Ancho del puente: _____

Tabique desviado: SI ____ NO ____

Perímetro cefálico: _____

Ancho del puente: _____

Tabique desviado: SI ____ NO ____

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE OPTOMETRIA
EXAMEN CLINICO**

OBJETIVO: Realizar las tomas de distancia pupilar para determinar la confiabilidad que proporcionan los dos sistemas de medición.

Código

Examinador 2

VALORES

DÍA	MES	AÑO	HORA

INSTRUMENTO: Interpupilometro

TÉCNICA: Distancia naso-pupilar toma#1

DP-VL	DP-VP
OD: _____ OI: _____	OD: _____ OI: _____

TÉCNICA: Distancia naso-pupilar toma#2

DP-VL	DP-VP
OD: _____ OI: _____	OD: _____ OI: _____

INSTRUMENTO: Interpupilometro

TÉCNICA: Distancia interpupilar

DIPtoma#1:	DIPtoma#2:

Perímetro cefálico: _____

Ancho del puente: _____

Tabique desviado: SI ____ NO ____

Perímetro cefálico: _____

Ancho del puente: _____

Tabique desviado: SI ____ NO ____

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE OPTOMETRIA
EXAMEN CLINICO**

OBJETIVO: Realizar las tomas de distancia pupilar para determinar la confiabilidad que proporcionan los dos sistemas de medición.

DIA	MES	AÑO	HORA

Código

Examinador 2

VALORES

INSTRUMENTO: Reglilla milimetrada

TÉCNICA: Distancia naso-pupilar toma #1

DP-VL	DP-VP
OD: _____	OD: _____
OI: _____	OI: _____

TÉCNICA: Distancia naso-pupilar toma #2

DP-VL	DP-VP
OD: _____	OD: _____
OI: _____	OI: _____

INSTRUMENTO: Reglilla milimetrada

TÉCNICA: Distancia interpupilar

DIPtoma#1:	DIPtoma#2:
-------------------	-------------------

Perímetro cefálico: _____

Ancho del puente: _____

Tabique desviado: SI ____ NO ____

Perímetro cefálico: _____

Ancho del puente: _____

Tabique desviado: SI ____ NO ____

Apéndice D. Protocolo Toma DNP y DIP

PROTOCOLO PARA LA TOMA DISTANCIA NASO-PUPILAR

ELABORADO POR: Herman Silva, Melissa Caicedo, Stefany Rodríguez	FECHA DE ELABORACION Julio 5 2017
REVISADO POR Martha Lucía Silva Mora Magda Lucía Burgos	FECHA DE REVISION 10 de julio de 2017 24 de julio de 2017
APROBADO POR	FECHA APROBACION

DEFINICIONES

INTERPUPILOMETRO: Es una herramienta que mide la distancia de los ejes visuales y es utilizada mayormente por los optómetras, oftalmólogos y ópticos. (2)

REGLILLA MILIMETRADA: Es una regla calibrada en milímetros para medir la distancia interpupilar. En algunas el cero está en el punto medio con lo que pueden medir asimetrías faciales. Éstas facilitan la elección de montura de gafas. (1)

DISTANCIA PUPILAR: Es la distancia entre los dos centros de las pupilas de ambos ojos, generalmente se mide desde el plano medio al centro de la pupila de cada ojo. (1)

DISTANCIA NASOPUPILAR: La distancia nasopupilar, en el cual la medición está basada en la apreciación de los reflejos corneales de ambos ojos mientras el paciente observa un punto de fijación, este método proporciona una medición más exacta ya que cuando el paciente observa el punto de fijación el reflejo corneal denota el punto conocido como eje visual o línea de visión. (3)

Esta medida se toma a dos distancias visión lejana y visión próxima donde el punto de

fijación se pondrá en una ubicación diferente (frente a cada ojo del paciente para VL y frente al puente nasal del paciente para VP) de tal modo que el paciente haga convergencia y divergencia. (8)

OBJETIVO DE LA TOMA DE DISTANCIA NASOPUPILAR: Determinar la distancia existente entre los ejes visuales de ambos ojos a una determinada distancia de visión.

APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS: Esta medida es necesaria para:

- La fabricación de los lentes oftálmicos, el montaje de los mismos en las monturas de manera que la distancia entre los centros ópticos de los lentes coincida con la distancia pupilar del usuario.
- Permite ajustar los equipos biomédicos como forópter, montura de pruebas y similares para la valoración visual según la condición anatómica del paciente.
- Establecer la ubicación precisa de los centros ópticos de los lentes oftálmicos prescritos con respecto a la distancia pupilar del paciente, binocularmente activo.
- Ofrecer el centraje preciso de los centros ópticos, especialmente en correcciones ópticas altas y lentes de diseño bifocal, progresivo y esférico.
- Comparar la distancia pupilar con la distancia mecánica de los lentes oftálmicos en uso, con el fin de detectar la inducción de aberraciones y/o poder prismático en la corrección óptica prescrita.

RESPONSABLE DE LOS DATOS

El responsable de los datos es el estudiante que está realizando el examen con la supervisión de un docente.

DOCUMENTOS EN LOS QUE SE CONSIGNA LA INFORMACION

La toma de la distancia interpupilar debe ser registrada en la historia clínica de optometría integral y en toda prescripción óptica; adicionalmente para este trabajo en el apartado de

valores en el formato de examen clínico.
EQUIPOS Y MATERIALES PARA LA TOMA CON REGLILLA • Reglilla milimétrica • Linterna puntual o trans-iluminador
PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA CON REGLILLA DE LA DISTANCIA NASOPUPILAR 1. Paciente y examinador alineados paralelamente y a la misma altura a una distancia aproximada de 40 cm. 2. Se apoya la regla milimétrica sobre la nariz del paciente. 3. Alinear el “0” de la regla con el centro de la nariz del paciente. 4. El examinador coloca una fuente de luz en frente del OD del paciente. 5. El examinador cierra OI y le pide al paciente que mire la luz puntual ubicada en frente de su ojo y determina la cifra que coincida con su reflejo corneal de la pupila de OD del paciente. Este valor corresponderá a la distancia naso-pupilar del ojo derecho. 6. Realizar el mismo procedimiento del punto 5 para obtener el dato de OI. 7. Escribir el resultado de cada ojo en forma separada en milímetros así: DNP VL: OD: 32 mm OI: 31 mm 1. Paciente y examinador alineados paralelamente y a la misma altura a una distancia aproximada de 40 cm. 2. Se apoya la regla milimétrica sobre la nariz del paciente. 3. Alinear el “0” de la regla con el centro de la nariz del paciente. 4. El examinador coloca una fuente de luz , iluminando el puente nasal del paciente de tal modo que el paciente binocularmente observe y realice convergencia . 5. El examinador determina la cifra que coincida con su reflejo corneal de la pupila de OD del paciente. Este valor corresponderá a la distancia naso-pupilar vp del ojo derecho.

6. Realizar el mismo procedimiento del punto 5 para obtener el dato de OI. 7. Escribir el resultado de cada ojo en forma separada en milímetros así: DNP VP: OD: 30 mm OI: 29 mm
EQUIPOS Y MATERIALES PARA LA TOMA DE LA DISTANCIA NASOPUPILAR CON INTERPUPILOMETRO • Interpupilometro
PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA CON INTERPUPILOMETRO 1. Colocar el aparato con los oculares de medición en correspondencia con los ojos de la persona a examinar, con el auxilio del punto de apoyo nasal. El soporte tiene que apoyar sobre la nariz del paciente. Se puede colocar el aparato sobre la nariz también con gafas puestas. 2. El examinador tendrá que alinear las líneas de referencia con la pupila del examinado. - La alineación de la línea de referencia con la pupila se obtiene moviendo las teclas de regulación PD 1 y 2. 3. Quitar de la cara del sujeto examinado el aparato y leer en la pantalla el valor de distancia interpupilar y los valores de semidistancia ojo IZQ y DCH 3 y 5.
INTERPRETACION Estos valores se interpretaran en milímetros
COMPLICACIONES Y MANEJO DE LAS MISMAS Este examen no tiene ninguna complicación, por lo tanto no se requiere de ningún manejo.
OBSERVACIONES Se requiere que el paciente sea colaborador.
BIBLIOGRAFIA

1. Millodot M. Diccionario de Optometría. Ed. Colegio nacional de ópticos-optometristas. Universidad de Wales. Cardiff, U.K. Vol. 1 pp.148,246. 1990
2. Eskridge B, Amos J.F, Barlett J.D, Clinical Procedures in Optometry. J.B lippincott ccompany. Philadelphia. No. 1. pp.39-44,1991.
3. Díaz A, Moreno C. Variabilidad de la distancia interpupilar en visión lejana y visión cercana. Essilor; disponible en: < <http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista35/variabilidad.htm> > Consultado [10 julio 2017].

Apéndice D. Protocolo para la toma distancia interpupilar

ELABORADO POR: Herman Silva, Melissa Caicedo, Stefany Rodríguez	FECHA DE ELABORACION Julio 4 de 2017
REVISADO POR: Martha Lucía Silva Mora Magda Lucía Burgos	FECHA DE REVISION Julio 10 de 2017 Julio 24 de 2017
APROBADO POR	FECHA APROBACION

DEFINICIONES

INTERPUPILOMETRO: Es una herramienta que mide la distancia de los ejes visuales y es utilizada mayormente por los optómetras, oftalmólogos y ópticos. (2)

REGLILLA MILIMETRADA: Es una regla calibrada en milímetros para medir la distancia interpupilar. En algunas el cero está en el punto medio con lo que pueden medir asimetrías faciales. Éstas facilitan la elección de montura de gafas.(1)

DISTANCIA PUPILAR: Es la distancia entre los dos centros de las pupilas de ambos ojos, generalmente se mide desde el plano medio al centro de la pupila de cada ojo. (1)

DISTANCIA NASOPUPILAR: La distancia nasopupilar, en el cual la medición está basada en la apreciación de los reflejos corneales de ambos ojos mientras el paciente observa un punto de fijación, este método proporciona una medición más exacta ya que cuando el paciente observa el punto de fijación el reflejo corneal denota el punto conocido como eje visual o línea de visión.(3)

Estas medida se toma a dos distancias visión lejana y visión próxima donde el punto de

fijación se pondrá en una ubicación diferente(frente a cada ojo del paciente para VL y frente a el puente nasal del paciente para VP) de tal modo que el paciente haga convergencia y divergencia . (8)
OBJETIVO DE LA TOMA DE DISTANCIA INTERPUPILAR: Determinar la distancia existente entre los ejes visuales de ambos ojos a una determinada distancia de visión.
APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS: Esta medida es necesaria para : - La fabricación de los lentes oftálmicos, el montaje de los mismos en las monturas de manera que la distancia entre los centros ópticos de los lentes coincida con la distancia pupilar del usuario. - Permite ajustar los equipos biomédicos como forópter, montura de pruebas y similares para la valoración visual según la condición anatómica del paciente. - Establecer la ubicación precisa de los centros ópticos de los lentes oftálmicos prescritos con respecto a la distancia pupilar del paciente, binocularmente activo. - Ofrecer el centraje preciso de los centros ópticos, especialmente en correcciones ópticas altas y lentes de diseño bifocal, progresivo y esférico. - Comparar la distancia pupilar con la distancia mecánica de los lentes oftálmicos en uso, con el fin de detectar la inducción de aberraciones y/o poder prismático en la corrección óptica prescrita.
RESPONSABLE DE LOS DATOS El responsable de los datos es el estudiante que está realizando el examen con la supervisión de un docente.
DOCUMENTOS EN LOS QUE SE CONSIGNA LA INFORMACION La toma de la distancia interpupilar debe ser registrada en la historia clínica de optometría integral y en toda prescripción óptica; adicionalmente para este trabajo en el apartado de

valores en el formato de examen clínico.
EQUIPOS Y MATERIALES PARA LA TOMA CON REGLILLA • Reglilla milimétrica
PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA CON REGLILLA 1. Paciente y examinador alineados paralelamente y a la misma altura a una distancia aproximada de 40 cm. 2. Se apoya la regla sobre el puente nasal del paciente. 3. Sujetando la regla con firmeza el examinador cierra OD y con OI, alinea el “0” de la regla milimétrica con el limbo esclerocorneal temporal del OD del paciente, mientras su paciente observa su OI, el examinador cierra OI y abre el OD realiza la lectura de la medida que coincide con el limbo esclerocorneal nasal del OI del paciente, mientras el paciente observa el ojo que tenga abierto el examinador . 4. Se repita la secuencia anterior del punto 3 para confirmar los resultados. 5. Una vez se tengan los datos se deben anotar en forma de quebrado: visión lejana / visión próxima. (DIP: VL/VP mm). 6. Se debe tener presente que la distancia interpupilar en visión próxima es menor de 2 a 4 milímetros con respecto a la de visión lejana.
EQUIPOS Y MATERIALES PARA LA TOMA CON INTERPUPILOMETRO • Interpupilometro
PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA CON INTERPUPILOMETRO 1. Colocar el aparato con los oculares de medición en correspondencia con los ojos de la persona a examinar, con el auxilio del punto de apoyo nasal. El soporte tiene que apoyar sobre la nariz del paciente. Se puede colocar el aparato sobre la nariz también con gafas puestas.

2. El examinador tendrá que alinear las líneas de referencia con la pupila del examinado. - La alineación de la línea de referencia con la pupila se obtiene moviendo las teclas de regulación PD 1 y 2. 3. Quitar de la cara del sujeto examinado el aparato y leer en la pantalla el valor de distancia interpupilar y los valores de semidistancia ojo IZQ y DCH 3 y 5.
INTERPRETACION Estos valores se interpretaran en milímetros
COMPLICACIONES Y MANEJO DE LAS MISMAS Este examen no tiene ninguna complicación, por lo tanto no se requiere de ningún manejo.
OBSERVACIONES Se requiere que el paciente sea colaborador.
BIBLIOGRAFIA 1. Millodot M. Diccionario de Optometría. Ed. Colegio nacional de ópticos-optometristas. Universidad de Wales. Cardiff, U.K. Vol. 1 pp.148,246. 1990 2. Eskridge B, Amos J.F, Barlett J.D, Clinical Procedures in Optometry. J.B lippincott ccompany. Philadelphia. No. 1. pp.39-44,1991. 3. Díaz Hernández A, Moreno Ramírez C. Variabilidad de la distancia interpupilar en visión lejana y visión cercana. Essilor; disponible en: < http://www.imagenoptica.com.mx/pdf/revista35/variabilidad.htm > Consultado [10 julio 2017].

Apéndice E. Informe de resultados de prueba piloto

Procedimiento de la investigación

- La prueba piloto se realizó con una muestra de (15) personas entre las edades de 18 a 25 años vinculados a la Universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga.
- Se informó a las personas participantes de la prueba acerca del objetivo, instrucciones correspondientes del respectivo estudio con fines investigativos.
- Dadas las instrucciones correspondientes del estudio los participantes aceptaron y firmaron el consentimiento informado propio de la prueba piloto.
- Teniendo el consentimiento del participante se aplicó el formato de selección diligenciando una serie de preguntas que determinaron si la persona podía participar en la investigación.
- De acuerdo con los resultados obtenidos se aplicó el formato de identificación de los participantes seleccionados asignándoles un código para mantener la confidencialidad.
- La recolección de datos se realizó en grupos de 4 participantes para realizar la primera toma de DP y DNP con interpupilometro y reglilla una toma seguida de la otra, para evitar sesgos
- Al finalizar la muestra se analizaron los datos clínicos obtenidos en la prueba piloto.

De los 15 participantes seleccionados no se obtuvo alguna exclusión lo cual permitió un mejor avance para recolectar la muestra completa

En el momento de realizar la digitación de los datos para realizar la respectiva evaluación de calidad de los resultados de la prueba piloto los errores más frecuentes incidían en la escritura del género, pues algunos lo realizaron en mayúscula y otros en minúscula, al realizar la digitación de la DP hubo diferencia entre los examinadores algunos escribieron el valor separado con coma (,) y otros con punto (.), así mismo, hubo diferencias en el número de decimales registrados.

Los errores mencionados anteriormente sirvieron de referencia para establecer los parámetros de digitación al momento de realizar el registro y validación de los datos clínicos obtenidos de la muestra total del estudio.

Tabla 1. Análisis Univariado, variables cualitativas
VARIABLES CUALITATIVAS FA* FR**(%)

SEXO	FEMENINO	8	53
	MASCULINO	7	47
TABIQUE	SI	13	20
DESVIADO	NO	2	80

*Frecuencia absoluta ** Frecuencia relativa

Tabla 2. Análisis Univariado, variables cuantitativas.

VARIABLES	EDAD (AÑOS)	PERIMETRO CEFALICO (CM)	ANCHO DEL PUENTE (MM)
CURTOSIS	-1,37	-1,13	-1,03
ASIMETRIA	0,64	-0,26	-0,65
MEDIANA	20	55,00	30,00
RANGO	7	3,00	13,00

Tabla.3 Análisis univariado, variables cuantitativas. Interpupilometro.

VARIABLE	T1		T2	
NASOPUPILAR OD(MM)	VL	VP	VL	VP
CURTOSIS	0,04	0,91	0,04	0,91
ASIMETRIA	-1.09	-0,10	-1.09	-0,10

MEDIANA	32,00	30,50	32,00	30,50
RANGO	7,00	5,50	7,00	5,50
NASOPUPILAR				
OI(MM)				
CURTOSIS	3,53	-0,42	3,53	-0,42
ASIMETRIA	0,60	-0,58	0,60	-0,58
MEDIANA	32,50	30,50	32,50	30,50
RANGO	12,00	4,50	12,00	4,50
INTERPUPILAR(MM)	VL	VP	VL	VP
CURTOSIS	-1,08	0,79	-1,08	0,79
ASIMETRIA	-0,61	-1,14	-0,61	-1,14
MEDIANA	63,00	60,00	63,00	60,00
RANGO	9,00	10,00	9,00	10,00

Tabla.4 Análisis univariado, variables cuantitativas. Reglilla milimetrada

VARIABLE	T1		T2	
NASOPUPILAR OD	VL	VP	VL	VP
(MM)				
CURTOSIS	-1,16	-1,66	-1,16	-1,66
ASIMETRIA	-0,52	-0,12	-0,52	-0,12
MEDIANA	32,00	30,00	32,00	30,00
RANGO	4,00	4,00	4,00	4,00

NASOPUPILAR OI				
(MM)				
CURTOSIS	-1,19	-0,81	-1,19	-0,81
ASIMETRIA	-0,75	-0,62	-0,75	-0,62
MEDIANA	32,00	31,00	32,00	31,00
RANGO	3,00	5,00	3,00	5,00
INTERPUPILAR (MM)	VL	VP	VL	VP
CURTOSIS	-1,03	1,05	-1,03	1,05
ASIMETRIA	-0,61	0,47	-0,61	0,47
MEDIANA	63,00	62,00	63,00	62,00
RANGO	7	13,00	7	13,00