



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE MEDICINA

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“AGUDEZA VISUAL Y ERRORES REFRACTIVOS EN UNIVERSITARIOS
ASOCIADOS CON EL USO DE LA TECNOLOGIA DESDE EDADES
TEMPRANAS EN UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPIRITU SANTO EN
EL PERIODO DE SEPTIEMBRE A DICIEMBRE DEL 2018”.

AUTORA:

MARIA ROMINA GÓMEZ PRIETO

TUTOR:

Dr. JAIME SORIA

**CARTA DE APROBACION DEL TUTOR
BORRADOR DE LA TESIS**

Samborondón, 15 febrero del 2019

Sr. Dr:

Pedro Barberan Torres

Decano

Facultad de ciencias médicas "Dr. Enrique Ortega M."

Universidad de Especialidades Espíritu Santo

De mis consideraciones

Yo, Dr. Jaime Soria Viteri, en calidad de tutor de trabajo de investigación sobre el tema "AGUDEZA VISUAL Y ERRORES REFRACTIVOS EN UNIVERSITARIOS ASOCIADOS CON EL USO DE LA TECNOLOGIA DESDE EDADES TEMPRANAS EN UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPIRITU SANTO EN EL PERIODO DE SEPTIEMBRE A DICIEMBRE DEL 2018", presentado por la alumna María Romina Gómez Prieto, egresada de la carrera de medicina.

Certifico que el trabajo ha sido revisado de acuerdo a los lineamientos establecidos y reúne los criterios científicos y técnicos de un trabajo de investigación científica, así como los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. consejo de facultad "Dr. Enrique Ortega Moreira" de Medicina de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

El trabajo fue realizado durante el periodo de agosto a diciembre del 2018 en la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

De usted muy atentamente,


Dr. Jaime Soria Viteri

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este trabajo a Dios que me ha dado la vida y la fortaleza para terminar este proyecto de vida, a mis Padres y hermanos por estar ahí cuando mas los necesité.

AGRADECIMIENTO

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y algunas libertades, pero al final de cuentas me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mis hermanos por siempre estar conmigo en los momentos más difíciles.

A mis amigas porque siempre he contado con ellas incondicionalmente.

A mi tutor el Dr. Jaime Soria por su apoyo incondicional ya que siempre ha estado pendiente de cada detalle de la tesis, guiándome para realizar un buen trabajo y ser una excelente profesional.

INDICE GENERAL:

| | |
|--|-----------|
| CAPITULO I..... | 12 |
| 1.1 Antecedente científico:..... | 12 |
| 1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA: | 14 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN | 15 |
| 1.4 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICO..... | 16 |
| 1.4.1 Objetivo General: | 16 |
| 1.4.2 Objetivo Especifico:..... | 16 |
| 1.5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS..... | 17 |
| CAPITULO II: MARCO TEÓRICO | 18 |
| 2.1 ASPECTOS TEÓRICOS..... | 18 |
| 2.1.1 Refracción: | 18 |
| 2.1.2 Visión: | 20 |
| 2.1.3 Emotropización:..... | 22 |
| 2.1.4 Evolución de la tecnología: | 23 |
| 2.1.5 Fisiopatología del desarrollo de errores refractivos secundarios al uso de tecnología: | 25 |
| 2.2 ASPECTOS CONCEPTUALES..... | 26 |
| 2.2.1 Agudeza Visual..... | 26 |
| 2.2.2 Errores Refractivos..... | 26 |
| 2.2.3 Autorefractómetro..... | 27 |
| 2.2.4 Peek..... | 27 |
| 2.3 ASPECTOS LEGALES..... | 28 |
| CAPITULO III: METODOLOGÍA..... | 30 |
| 3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 30 |
| 3.1.1 Tipo de investigación..... | 30 |
| 3.1.2 Alcance | 30 |
| 3.1.3 Lugar de investigación | 30 |
| 3.1.4 Periodo de la investigación | 30 |
| 3.1.5 Operalización de variables..... | 30 |
| 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA, CRITERIOS DE INCLUSIÓN, CRITERIOS DE EXCLUSIÓN..... | 35 |
| 3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS, HERRAMIENTAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN..... | 35 |
| 3.3.1 Recursos empleados..... | 36 |
| 3.3.2 Presupuesto | 36 |
| 3.4 ASPECTOS ÉTICOS | 36 |
| CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 39 |
| CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 46 |
| CAPITULO VI: ANEXOS..... | 59 |
| Referencias bibliográficas..... | 62 |

INDICE DE TABLAS:

| | |
|---|-------------------------------------|
| Tabla 1. tabla de variables..... | 41 |
| Tabla 2. Tablas de medida de visión | 42 |
| Tabla 3. Tabla de medida de plusoptix | 42 |
| Tabla 4. Tabla de variables sobre vision lejana sin lentes OD y OI..... | 46 |
| Tabla 5. Tabla de variables de vision lejana sin lentes OD y OI (equivalente esférico) | 50 |
| Tabla 6. Tabla de variables | 51 |
| Tabla 7. Tabla de correlación entre equivalente esférico, edad de comienzo de lentes y adherencia al uso de lentes..... | 53 |
| Tabla 8. Tabla de edad y frecuencia | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 9. Tabla de edad | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 10. Tabla de género | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 11. Tabla de nacimiento | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 12. Tabla de uso de smartpnone por edad | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 13. Tabla de uso de smartpnone por distancia ... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 14. Tabla de uso de smartpnone por frecuencia semanal . | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 15. Tabla de uso de tablet por frecuencia semanal | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 16. Tabla de uso de tablet por edad..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 17. Tabla de uso de tablet por distancia..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 18. Tabla de uso de tablet por frecuencia semanal | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 19. Tabla de uso videojuego | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 20. Tabla de uso de videojuego por edad..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 21. Tabla de uso videojuego por dostancia..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 22. Tabla de uso videojuego por frecuencia semanal | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 23. Tabla de uso tv | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 24. Tabla de uso de tv por edad..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 25. Tabla de uso de tv por distancia..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 26. Tabla de uso de tv por frecuencia semanal ... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 27. Tabla de futbol | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 28. Tabla de futbol por edad | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 29. Tabla de futbol por frecuencia semanal | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 30. Tabla de básquet | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 31. Tablet de básquet por edad | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 32. Tablet de básquet por frecuencia semanal.... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 33. Tabla de tenis..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 34. Tabla de tenis por edad | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 35. Tabla de tenis por frecuencia semanal..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 36. Tabla de ultima visita oftalmológica..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 37. Tabla de uso de lentes | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 38. Tabla de antecedentes oculares..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 39. Tabla de visión lejana sin lentes | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 40. Tabla de visión lejana con lentes..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 41. Tabla de visión con pinhole | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Tabla 42. Tabla de esfera | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 43. Tabla de cilindro | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 44. Tabla de eje | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 45. Tabla de diámetro de pupila..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 46. Tabla de asimetría mirada..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabla 47. Tabla de distancia pupilar | Error! Bookmark not defined. |

INDICE DE GRAFICOS:

| | |
|--|-------------------------------------|
| Figura 1. Tecnología..... | 39 |
| Figura 2. Deporte | 40 |
| Figura 3. Oftalmológicos | 40 |
| Figura 5. Diagrama de caja de bigotes de Visión lejana OD sin lentes de Smart | 43 |
| Figura 6. Diagrama de caja de bigotes de Visión lejana OD sin lentes de Smart.. | 43 |
| Figura 7. Diagrama de caja de bigotes de Visión lejana OD sin lentes de Tablet | 44 |
| Figura 8. Diagrama de caja de bigotes de Visión lejana OI sin lentes de Tablet ... | 44 |
| Figura 9. Diagrama de caja de bigotes de Visión lejana OD sin lentes de videojuegos | 45 |
| Figura 10. Diagrama de caja de bigotes de Visión lejana OI sin lentes de videojuegos | 45 |
| Figura 11. Diagrama de caja y bigotes de Equivalente Esférico de OD sin lentes de Tablet..... | 47 |
| Figura 12. Diagrama de caja y bigotes de Equivalente Esférico de OI sin lentes de Tablet..... | 48 |
| Figura 13. Diagrama de caja y bigotes de Equivalente Esférico de OD sin lentes de Videojuegos..... | 48 |
| Figura 14. Diagrama de caja y bigotes de Equivalente Esférico de OI sin lentes de Videojuegos..... | 49 |
| Figura 15. Diagrama de caja y bigotes de Equivalente Esférico de OD sin lentes de TV..... | 49 |
| Figura 16. Diagrama de caja y bigotes de Equivalente Esférico de OI sin lentes de TV..... | 50 |
| Figura 17. Gráfico de edad..... | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 18. Gráfico de género | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 19. Gráfico de nacimiento..... | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 20. Diagrama de cajas y bigotes de smartphone por edad..... | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 21. Diagrama de cajas y bigotes de smartphone por distancia..... | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 22. Diagrama de cajas y bigotes de smartphone por frecuencia semanal | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 23. Gráfico de uso de tablet..... | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 24. Diagrama de cajas y bigotes de tablet por edad ... | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 25. Diagrama de cajas y bigotes de tablet por distancia..... | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 26. Diagrama de cajas y bigotes de tablet por frecuencia semanal | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 27. Gráfico de uso de videojuegos..... | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 28. Diagrama de cajas y bigotes de uso de videojuegos por edad..... | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 29. Diagrama de cajas y bigotes de uso de videojuegos por distancia | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 30. Diagrama de cajas y bigotes de uso de videojuegos por frecuencia semanal..... | Error! Bookmark not defined. |
| Figura 31. Gráfico de uso de tv..... | Error! Bookmark not defined. |

- Figura 32. Diagrama de cajas y bigotes de uso de tv por edad**Error! Bookmark not defined.**
- Figura 33. Diagrama de cajas y bigotes de uso de tv por distancia **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 34. Diagrama de cajas y bigotes de uso de tv frecuencia semanal **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 35. Gráfico de futbol..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 36. Diagrama de cajas y bigotes de la edad de comienzo en la que se empezó a jugar futbol..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 37. Diagrama de cajas y bigotes de la frecuencia semanal con la que jugaban futbol..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 38. Gráfico de básquet..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 39. Diagrama de cajas y bigotes de la edad de comienzo en la que se empezó a jugar básquet **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 40. Diagrama de cajas y bigotes de la frecuencia semanal con la que jugaban futbol..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 41. Gráfico de tenis..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 42. Diagrama de cajas y bigotes de la edad de comienzo en la que se empezó a jugar tenis..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 43. Diagrama de cajas y bigotes de la frecuencia semanal con la que jugaban tenis. **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 44. Gráfico de última visita oftalmológica **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 45. Gráfico de uso de lentes..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 46. Gráfico de antecedentes oculares **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 47. Diagrama de cajas y bigotes de visión lejana sin lentes **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 48. Diagrama de cajas y bigotes de visión lejana con lentes..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 49. Diagrama de cajas y bigotes con pinhole..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 50. Diagrama de cajas y bigotes con pinhole..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 51. Diagrama de cajas y bigotes en cilindro. **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 52. Diagrama de cajas y bigotes en eje..... **Error! Bookmark not defined.**
- Figura 53. Diagrama de cajas y bigotes en diámetro de pupila**Error! Bookmark not defined.**
- Figura 54. Diagrama de cajas y bigotes en asimetría mirada**Error! Bookmark not defined.**
- Figura 55. Diagrama de cajas y bigotes en distancia interpupilar**Error! Bookmark not defined.**

RESUMEN

Introducción: La Organización Mundial de la Salud reportó que en el mundo existen alrededor de 253 millones de personas con discapacidad visual: 36 millones con ceguera y 217 millones con discapacidad visual de moderada a grave. Dentro de las causas de discapacidad visual tenemos un 53% a los errores de refracción no corregidos; esto constituye un problema de salud pública a nivel mundial con un alto porcentaje de niños afectados. **Objetivo:** Determinar la asociación entre el uso de la tecnología en edades temprana con la frecuencia de problemas visuales (errores refractivos y agudeza visual) en la Universidad de Especialidades Espíritu Santo. **Materiales y Métodos:** Se recolectaron los datos de una entrevista a los estudiantes de la facultad de medicina de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo, evaluando a cada estudiante mediante la aplicación PEEK® en un smartphone marca Samsung® para la toma de agudeza visual, el autorefracto Plusoptix® prestado por la compañía colombiana TECNOPTIX S.A.S; Para los análisis estadísticos se realizará estadística descriptiva de frecuencia y porcentaje para las variables cualitativas, mientras que para las variables cuantitativas se medirá la, mediana, desviación estándar y cuartiles según sea apropiado. Para el análisis estadístico inferencial se calculará el valor p con las pruebas de Chi², t de Student, U Mann Whitney, ANOVA, Kruskal Wallis, correlación de Pearson, correlación de Spearman, regresión lineal dependiendo del tipo de variables y si tiene una distribución paramétrica o no. **Resultados:** De acuerdo a los resultados de cada objetivo se demostró que no hay significancia, por lo que es importante realizar este trabajo para demostrar que posiblemente no hay asociación entre el uso de tecnología y equivalente esférico, y poder usarlo con seguridad. **Conclusiones:** Existe un aumento en la prevalencia de errores refractivo, parece ser que no esta asociado a tecnología, sin embargo en el caso de que este asociado, posiblemente no sería precisamente en el uso de niños de 5 años si no en menores de 5 años y a su vez también influya no solo la edad de uso, si no también la frecuencia con la que se usa, debido a que existe relación lineal fuerte entre el equivalente esférico del OD y la frecuencia semanal con la que se utiliza un smartphone.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud reportó que en el mundo existen alrededor de 253 millones de personas con discapacidad visual: 36 millones con ceguera y 217 millones con discapacidad visual de moderada a grave. Dentro de las causas de discapacidad visual tenemos un 53% a los errores de refracción no corregidos; esto constituye un problema de salud pública a nivel mundial con un alto porcentaje de niños afectados.

Actualmente podría estar asociada esta enfermedad ocular al uso excesivo de la tecnología (teléfonos celulares, tabletas, etc.).

Por este motivo se realiza un estudio donde se mide la asociación entre la frecuencia de errores refractivos no corregidos en una población universitaria y su posible asociación con el uso de tecnología a tempranas edades. Creemos que con estos resultados podríamos dar recomendaciones acerca de la edad en la que es más seguro usar esta tecnología sin que sea un riesgo para la aparición de errores refractivos.

Debido a que los defectos refractivos no corregidos son una importante causa de dificultad visual es necesario dar a conocer que si desean disfrutar de ella se debe valorar regularizar la forma de uso.

CAPITULO I

1.1 Antecedente científico:

La agudeza visual (AV) se la define como la capacidad de percibir y diferenciar dos estímulos separados por un ángulo determinado. Los errores refractivos no corregidos son una de las principales causas de discapacidad visual. Actualmente se realizan exámenes para medir la agudeza visual en los niños, jóvenes y adultos ya que este es un parámetro que resulta necesario para evaluar el estado de salud ocular.(1)

Según Alsaqr, el examen de agudeza visual es una de las pruebas más comunes que se utiliza para determinar el plano visual de un niño o un adulto, y se considera importante comenzar este examen en los niños de edad preescolar (2).

Según Darge HF, un número considerable de personas mayores (alrededor del 4% de la población mundial) sufre de trastornos de la visión. A medida que aumenta la edad de las personas en la población, se puede esperar que el número de personas con discapacidad visual también aumente. Gracias a la atención médica oftálmica, es importante realizar un examen de AV en niños y jóvenes en edad estudiantil para el diagnóstico y manejo oportuno de estas afecciones. (3)

Según Estrada, en Ibarra actualmente es necesario evaluar la efectividad de los programas de detección de la visión llevados a cabo en los planteles educativos; determinar si logran disminuir la prevalencia del déficit de agudeza visual corregibles. Los errores refractivos se asocian a bajo desempeño académico y está aumentando su frecuencia a nivel mundial, una de las teorías actuales es que esto es debido al mayor acceso a la tecnología (4).

La discapacidad visual puede afectar el rendimiento escolar, la capacidad de participar en actividades escolares, deportes, ya que se ha demostrado que un rendimiento deficiente en la escuela, colegio o universidad; además de puede afectar la confianza del estudiante y sus futuras actividades a realizar. (5)

En la actualidad, se conoce que los errores refractivos son un problema de salud pública a nivel mundial al comprobarse el alto porcentaje de niños afectados. La etapa de la niñez es el periodo más crítico para la discapacidad visual. Los síntomas o signos clínicos y visuales de los niños deben ser evaluados ya que estas pueden no ser significativamente diferentes entre los grupos ni en la presentación ni en la evaluación final. (1) Según los estudios realizados en niños, la mayoría de los pacientes son mujeres pre púberes. (6) y se conoce que las manifestaciones más frecuente en este grupo de edad es una disminución bilateral inexplicada de la agudeza visual(7)

Se conoce que los errores de refracción como la miopía, astigmatismo e hipermetropía, son causados por razones fisiológicas, pero en los últimos años se ha demostrado el aumento de pérdida de visión en adolescentes y jóvenes. (8)

Estos errores refractivos en jóvenes se han ido relacionando con el uso de la tecnología a edades más tempranas, ya que la mayoría de ellos refieren utilizar lentes por miopía, siendo este uno de los errores refractivos más frecuentes debido a que el ser humano siempre está en constante evolución y se está frecuentando más el uso de la tecnología como el iPad o el teléfono que nos llevan a utilizar más la visión cercana que la lejana, por lo que la estamos sobre desarrollando esta visión y dejando de usar la visión lejana razón por la cual esta se va disminuyendo y causando más el desarrollo de miopía (9).

Según Armstrong, en Australia la necesidad de realizar un examen desde la edad preescolar es ideal actualmente ya que radica en mejorar el rendimiento escolar de los niños y descubrir cualquier patología no detectada aun, se conoce que la detección temprana de anomalías en los errores de refracción podría ayudar a minimizar el efecto de la discapacidad visual, ya que existen un sin número de enfermedades que se podrían prevenir tan solo con el examen de AV, como la detección de complicaciones a tiempo para evitar aquellos problemas visuales asociados a lesión cerebral traumática, debido a que se ha demostrado que la disfunción del movimiento ocular puede ser un signo temprano de traumatismo cerebral (TBI).(10)

Según Heus P, los usuarios de computadoras con frecuencia se quejan de problemas oculares, o cefaleas. (11)

La finalidad es de evaluar la relación entre la agudeza visual no corregida, la refracción y la función binocular usando un protocolo de detección de la visión (12).

Es importante reconocer que el resultado de la evaluación de la agudeza visual cercana tiene consecuencias tanto personales como económicas por ejemplo existe la efectividad de la rehabilitación de un programa de estimulación visual el cual se basa en una computadora que combina la estimulación pasiva con estímulos extraños (modulación atencional). (13) Para mejorar la agudeza visual de las personas con discapacidad visual ya sea en niños o adolescentes, este programa puede considerarse como una opción de intervención potencial para mejorar la AV de un amplio rango de edad de jóvenes. (14)

Sin embargo los efectos importantes de la tecnología se basan prácticamente en que los jóvenes actualmente debido al uso de la tecnología usan mas la visión cercana, forzándola mas para que trabaje en distancias cortas ya sean usando el celular, en videojuegos, o usando Tablet, entre otros, frente a la visión periférica. (12)

La visión periférica se usa cada vez menos, razón por lo que se permite el desarrollo de la perdida de la capacidad para percibir detalles de un objeto en el campo visual, aumentando los casos de errores refractivos, siendo mas común en estos casos la miopía. (15)

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

La Organización Mundial de la Salud reportó que en el mundo existen alrededor de 253 millones de personas con discapacidad visual: 36 millones con ceguera y 217 millones con discapacidad visual de moderada a grave.(16) Dentro

de las causas de discapacidad visual tenemos un 53% a los errores de refracción no corregidos; esto constituye un problema de salud pública a nivel mundial con un alto porcentaje de niños afectados. Actualmente podría estar asociada esta enfermedad ocular al uso excesivo de la tecnología (teléfonos celulares, tabletas, etc.). (17)

Comparado con años previos, en la actualidad existe un aumento en la prevalencia de los errores refractivos y uso de lentes en la población joven; así mismo, las estadísticas mundiales predicen que esta prevalencia seguirá incrementándose. Sin embargo, la mayoría de jóvenes no visitan al oftalmólogo por falta de tiempo, descuidando su salud visual, por lo que es importante determinar si necesitan lentes. (18) Se piensa que este aumento de la prevalencia es debido al uso prolongado de tecnología (que se usan cercanamente) y a que cada vez son más tempranas las edades a la que está expuesta a estos equipos.(16)

Por este motivo realizamos un estudio donde se mide la asociación entre la frecuencia de errores refractivos no corregidos en una población universitaria y su posible asociación con el uso de tecnología a tempranas edades. Creemos que con estos resultados podríamos dar recomendaciones acerca de la edad en la que es más seguro usar esta tecnología sin que sea un riesgo para la aparición de errores refractivos. Debido a que los defectos refractivos no corregidos son una importante causa de dificultad visual es necesario dar a conocer que si desean disfrutar de ella se debe valorar regularizar la forma de uso.(12) (1)

1.3 JUSTIFICACIÓN

La visión es el sentido más importante para el ser humano, cuando este sentido disminuye notablemente produce una gran discapacidad, al igual que una pobre calidad de vida. Se desea prevenir y evitar problemas de refracción los cuales han ido aumentando en los últimos años siendo los más afectados niños y adolescentes. (19) (19).

Se busca crear conciencia y ayudar a los estudiantes de la facultad de ciencias

médicas, recomendando acudir a sus visitas con el oftalmólogo u optómetra y de esta forma corregirán sus problemas de refracción buscando una mejora en el rendimiento académico. Así mismo regularizar el uso de esta tecnología entre los niños para disminuir la posibilidad de que evolucionen errores refractivos (20).

Es importante analizar si el uso temprano de la tecnología aumenta los errores refractivos, debido a que podría convertirse en un problema de salud y afectar la visión de muchas personas en Ecuador (17). Sin embargo, no debemos ajustarnos a los resultados obtenidos a nivel internacional, debido a que las características socioeconómicas, culturales y genéticas nacionales o locales hace que este problema se comporte de forma diferente. En nuestro país el nivel socioeconómico limita el acceso a los diferentes tipos de tecnología, sin embargo la tecnología cada vez tendrá menor costo, por lo que estos resultados podrán ayudar en un futuro incluso a poblaciones de bajos recursos socioeconómicos. (21) (22)..

1.4 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICO

1.4.1 Objetivo General:

- Determinar la asociación entre el uso de la tecnología en edades temprana con la frecuencia de problemas visuales (errores refractivos y agudeza visual) en la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

1.4.2 Objetivo Especifico:

1. Comparar la agudeza visual sin corrección entre los estudiantes que utilizarán tecnologías desde edad temprana con los que no.
2. Realizar un análisis el tipo de tecnología que usaban (Tablet, smarthone, videojuegos, etc.) y los errores refractivos (equivalente esférico).
3. Correlacionar entre las horas de uso, distancia y edad de uso de esta tecnología y con la severidad de los errores refractivos (equivalente esférico).
4. Determinar mediante análisis de regresión lineal si existe asociación entre el error refractivo (equivalente esférico) o la edad de comienzo de uso de lentes y

la edad de inicio del uso de tecnología, distancia de uso de la tecnología, horas de uso de la tecnología, tipo de tecnología que uso (smartphone, Tablet, videojuegos, etc.), antecedentes familiares de errores refractivos y realización de actividades al aire libre (deportes).

5. Correlacionar agudeza visual, severidad del error refractivo (equivalente esférico), edad de comienzo de lentes y adherencia al uso de lentes.

1.5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

El uso de tecnología (Smartphone, Tablet, videojuegos, etc.) a temprana edad se asocia a una mayor frecuencia de errores refractivos.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ASPECTOS TEÓRICOS

Para entender las bases teóricas de este trabajo de investigación hay que profundizar sobre los conceptos de refracción, visión y emetropización.

2.1.1 Refracción:

Los errores de refracción ocurren cuando la forma del ojo impide que la luz se enfoque directamente sobre la retina. La longitud del globo ocular (más corto o más largo), cambios en la forma de la córnea o el deterioro de la curvatura del cristalino u opacidad del mismo, pueden conllevar a el mismo. (16)

Según la Organización Mundial de la Salud, dentro de los errores de refracción encontramos a la miopía (siendo la más común), la cual se define como la dificultad para ver claramente los objetos distantes, en segundo lugar tenemos a la hipermetropía que corresponde a la dificultad para ver claramente los objetos cercanos; el astigmatismo, que ocurre cuando la visión se torna distorsionada debido a la curvatura anormal de la córnea, que es la superficie transparente que cubre el globo ocular, por último pero no menos importante la presbicia o presbiopía que se relaciona con la edad en la que la capacidad de enfocar de cerca, se vuelve más difícil, esta última afecta mas a personas mayores de 35 años de edad. (22)

Los síntomas de los errores refractivos incluyen, diplopía, visión nublada, luz deslumbrante o halos alrededor de luces brillantes, entrecerrar los ojos para mejorar la visión, dolores de cabeza, fatiga visual, ardor o prurito ocular, siendo la visión borrosa el síntoma más común de los errores de refracción. (23)

El diagnóstico básicamente lo realiza el oftalmólogo, ya que puede identificar los errores de refracción durante un examen de dilatación pupilar (24). La sospecha diagnóstica inicia al encontrar una agudeza visual disminuida, observada por medio de la tabla de Snellen, la cual se la realiza con el examen de av sin corrección y con agujero estenopeico.(18)

En caso de que el paciente haga uso de gafas correctoras, también se deberá determinar la av con y sin sus gafas para poder identificar variaciones en el grado de corrección, a su vez se debe realizar inspección de las estructuras oculares con lámpara de hendidura para descartar cualquier patología ocular que pueda estar alterando la refracción. (25)

Si se dispone de un equipo automatizado de valoración de errores refractivos como el autorefractómetro, se lo utilizaría como valor referencial para llevar a cabo la refracción subjetiva, la misma que se la realiza mediante el examen con montura y lentes de prueba sin aplicación de ciclopléjicos, permitiendo determinar la clase y valor de la ametropía del paciente. (26)

Existen gran diversidad de patologías oculares como catarata, ambliopía binocular, estrabismo, secuelas de alteraciones retinianas severas y cicatrices corneales, que disminuyen la agudeza visual y que van encasilladas dentro del diagnóstico diferencial. (27)

Su tratamiento se basa en corregir los errores de refracción con anteojos, lentes de contacto o cirugía. Los anteojos son la forma más simple y segura de corregir los errores de refracción, ya que los lentes con la medida adecuada para la respectiva corrección, ayuda a brindarle al paciente una visión óptima. (1)

Por otro lado los lentes de contacto se van a convertir en la primera superficie de refracción para los rayos de luz que entran al ojo. Lo que permite que la refracción o que el enfoque llegue con mayor precisión a la cornea. Y brinden una visión más clara, un campo visual más amplio y una mayor comodidad. Sin embargo, los lentes de contacto no siempre son la mejor opción (1).

La cirugía refractiva tiene como propósito cambiar de manera permanente la curvatura de la córnea, el cual permite realizar un enfoque de forma correcta en la retina, pues permite que los rayos de luz lleguen con precisión sobre la misma para mejorar la visión. Existen muchas formas de cirugías refractivas, sin embargo esta opción es óptima en pacientes que tengan el espesor corneal apto para realizarla. (28)

Es de suma importancia considerar la esfera, cilindro, eje y dioptría. La esfera permite diferenciar si el paciente tiene miopía o hipermetropía, un valor con signo negativo es significado de miopía, mientras que signo positivo corresponde a hipermetropía. El valor del cilindro, corresponde a paciente diagnosticado de astigmatismo, y en cuanto al eje, representa el grado de compensación del astigmatismo. (29)

2.1.2 Visión:

Para generar visión, los rayos de luz deben atravesar cornea, cristalino y llegar finalmente a la retina de forma inversa, esta luz se transforma a impulso eléctrico la cual viaja hacia el nervio óptico para llegar finalmente a la porción occipital del cerebro, y este interpreta estos mensajes convirtiéndolos en las imágenes que vemos. (23)

La agudeza visual (AV) se puede definir como la capacidad de percibir y diferenciar dos estímulos separados por un ángulo determinado. (28) La AV no es sólo el resultado de un ajuste óptico de las diferentes estructuras oculares (córnea, cristalino, retina, etc.), sino que también depende del estado de la vía óptica y del estado de la corteza visual. Por tanto, la visión involucra varias estructuras y no solo se enfoca en la AV por el cuál se percibe e integra la información que llega a través de las vías visuales, analizándola y comparándola con otras imágenes o experiencias previas. (12) (30)

Dentro de los factores que afectan la agudeza visual tenemos a factores físicos, fisiológicos y psicológicos.

La agudeza visual es una función que se define como la capacidad de detectar un objeto en el campo de visión (mínimo visible), la capacidad de separar los elementos críticos de un test (mínimo separable), la capacidad de nombrar un símbolo o identificar su posición (mínimo reconocible). (23).

El valor de agudeza visual se calcula con los optotipos ETDRS (diseño logarítmico) contando el número de letras acertadas y calculando el valor de LogMAR: $\text{LogMAR} = (85 - \text{letras acertadas}) \times 0,02$ o directamente utilizando el valor logMAR según la fórmula: $\text{VAR} = 100 - 50 \times \text{logMAR}$. En esta escala el valor de 100 se corresponde con la AV de 20/20 (1,0), un VAR = 50 a la AV 20/200 (0,1) y el valor VAR = 0 con la AV 20/2000. (27)

Este sistema de anotación de la AV permite una manera más precisa de medir el valor de la AV con exactitud y sin aproximaciones. Para determinar el valor de AV (VAR) se anotan los optotipos identificados (generalmente se presentan a 4 m). Si el valor es inferior a 20, es necesario disminuir la distancia de presentación a 1 m y se utilizará el valor de optotipos correctamente identificados a 1m para el cálculo final. Si es superior a 20, se le suman 30 unidades para el cálculo final. El valor final del VAR se calcula con la fórmula anterior.(27)

Clínicamente la AV se la debe medir incluyendo los siguientes parámetros: sin corrección, con corrección (en caso de tener gafas) y finalmente, se debe medir con agujero estenopeico. Agudeza visual sin corrección significa una AV medido sin corrección óptica (gafas o lentes de contacto). Agudeza visual con corrección se refiere a la AV medida cuando el sujeto usa gafas o lentes de contacto. Se diferencia de la AV con corrección habitual, cuando se mide con las gafas o lentes de contacto que el sujeto utiliza normalmente. (31)

En cuanto a el agujero estenopeico, este produce un aumento de la profundidad de foco, lo que permite que la borrosidad en la imagen retiniana producida por los defectos de refracción disminuyan mejorando de una manera secundaria la agudeza visual. Cuando el uso del estenopeico no ayuda con un aumento de la av, se puede pensar que el motivo de su descenso no es un defecto refractivo sino una ambliopía u otra patología ocular. (28)

Todo control visual debe de ser realizado cada 6 meses o anual por parte de un oftalmólogo, el cual se encargara de valorar el habito en el uso de los anteojos y evaluar si es pertinente cambiar las gafas por incremento de déficit de agudeza visual , errores refractivo u alguna otra causa asociada. (32)

2.1.3 Emetropización:

Se define como emetropía a el estado refractivo del ojo en el cual, con la acomodación relajada, el punto conjugado de la retina o punto remoto se sitúa en el infinito (33).

La miopía es el defecto refractivo más común a nivel mundial, que tiende a dar inicio en los primeros años de vida del ser humano a consecuencia de una interrupción en el proceso de emetropización. Estas modificaciones refractivas son resultado de cambios en la longitud axial, la curvatura corneal y el poder del cristalino, acompañado de un origen genético, el cual aumenta las posibilidades de que un niño se convierta en miope cuando sus padres presentan esta condición refractiva. (34)

La imagen procedente de un objeto situado en el infinito óptico es decir los rayos paralelos al eje óptico se forman en la retina, lo que facilita una clara visión de lejos. Se conoce que un ojo emétrope ocurre cuando la retina y el infinito son focos conjugados. Desde que el niño nace cuenta con diferentes elementos ópticos que influyen en la focalización de imágenes en la retina y, de acuerdo con su poder dióptrico, como la córnea y el cristalino, o su longitud, en el caso del eje antero posterior. Es completamente normal que el niño al nacer tenga un grado de hipermetropía ya que a medida que va creciendo el poder óptico se ajusta, para que, más o menos, en la edad preescolar su estado refractivo sea igual a cero, , esto es debido a que el ojo va a crecer hasta alcanzar sus tamaño correcto. (35)

Según López, este proceso se puede ver afectado ya sea por influencia genética o por presión mecánica en el globo ocular. Así mismo, los valores de refracción en diferentes edades han sido determinados estadísticamente y tienen

importancia clínica en el momento de decidir si se coloca alguna corrección óptica, de acuerdo con los valores fisiológicos que ha sido determinados según la edad y permite relacionar si una prescripción óptica altera o no el proceso de emetropización. (32)

Se conoce a la emetropización como un proceso en el cual el ojo en desarrollo tiende a la emetropía; es decir que es un valor refractivo igual a cero. A su vez se evidencia que con frecuencia existe un mecanismo activo de retroalimentación, lo que permite un crecimiento regularizado de los componentes ópticos del ojo buscando la emetropía. (33)

Teniendo en cuenta que el ojo debería estar libre de defectos refractivos después de los 6 años de edad, puede haber un aumento de la refracción negativa, la cual permanece durante la vida adulta; esta condición indica fallas en la emetropización o defectos refractivos de origen congénito. (36)

2.1.4 Evolución de la tecnología:

Determinados acontecimientos que tuvieron lugar hace millones de años cambiaron por completo la historia evolutiva de la humanidad. Las herramientas jugaron un papel esencial en ese giro brusco de las capacidades adaptativas humanas, desde como empezaron los inventos hasta el desarrollo tecnológico que vivimos en la actualidad. (37)

A través de los años el hombre ha utilizado diferentes formas de comunicación y supervivencia, en cuanto a la tecnología ha venido desarrollándose a lo largos de los años, habiendo actualmente tres etapas de desarrollo tecnológicos. (38)

La primera etapa se la considera como pre tecnológico ya que era un periodo no racional de los hombres prehistóricos. Entre los desarrollos “tecnológicos prehistóricos” se encuentra la aparición del Homo habilis que fueron capaz de dar forma a una piedra y convertirla en una herramienta. Así como la aparición del

fuego, seguida de la evolución neolítica que fueron hitos importantes de la evolución (39).

En la segunda etapa se basa en la creación de máquina las cuales revolucionaron la industria, incrementando la económica. En esta etapa se incluyeron la creación del ferrocarril, alumbrado, automóvil, la máquina de escribir (39).

En la tercera y última etapa de la evolución tecnológica es el autómeta. Esta es una máquina que elimina el elemento de control humano con algoritmo automático. Como por ejemplo, los Smartphone, relojes digitales, tablets, marcapasos y los programas del ordenador.(39)

Esta etapa, donde se produce el desarrollo tecnológico, ocurre en el siglo XX. Aparecen los primeros aviones y la electricidad llega a fábricas y a ciudades. (38)

En 1980, nace la electrónica y gracias a esta surgen los ordenadores personales, y se desarrolla la tecnología nuclear. En el campo de la medicina empiezan a ocurrir nuevos avances para mejorar la calidad de vida del ser humano. Esto sucede por los grandes avances que empiezan en 1957, cuando nace y se desarrolla la tecnología espacial que coloca satélites artificiales en órbita. (39)

En 1969, el hombre llega a la luna y se liberan sondas interplanetarias, desarrollando las grandes redes de comunicación telefónicas fijas y móviles. En 1967, aparece el internet y en 1971, el correo electrónico, así mismo muchos inventos como la radio, la televisión, el teléfono móvil, los DVDs, el cine, los electrodomésticos, los videojuegos, entre otros. (40)

Es en esta época donde empieza la creación de la electrónica y es gracias a esta que surgen los ordenadores personales, y se desarrolla la tecnología nuclear. En cuanto a el campo de la medicina empiezan a ocurrir distintos avances para mejorar la calidad de vida del ser humano. Esto sucede por los grandes avances

que empiezan en 1957, año donde nace y se desarrolla la tecnología espacial que coloca satélites artificiales en órbita. (39)

Finalmente, es a través de la historia de la humanidad como se puede conocer como el hombre ha pasado por diferentes procesos para encontrar diversas formas de comunicarse, desde la comunicación con señas, hasta la comunicación a distancia por medio de dispositivos tecnológicos avanzados. De esta forma, se ha llegado a alternativas de alto impacto a través del tiempo como son el Internet, cables de comunicación, la telefonía celular, la televisión por cable, y un largo etcétera de mecanismos de última vanguardia. (41)

La tecnología juega un papel muy importante a nivel mundial, tanto que se ha hecho indispensable para todos gracias a que nos permite realizar tareas que se hacían de forma manual pero ahora de una manera mas ágil y eficaz. De alguna forma u otra, a lo largo de estos años se ha demostrado el impacto positivo y negativo del uso de la tecnología (41).

Se conoce actualmente que el uso en exceso de la misma, puede afectar negativamente a nuestra salud visual, por lo tanto se busca usar la tecnología para medir como la tecnología nos hace daño, en relación con la frecuencia y la edad con la que se empieza el uso de estos aparatos electrónicos (41).

2.1.5 Fisiopatología del desarrollo de errores refractivos secundarios al uso de tecnología:

En la actualidad se ha visto reflejado un aumento de este problema en los jóvenes, la mayoría de ellos utilizan gafas por problemas como miopía, la cual posiblemente este asociada a una accesibilidad diaria a tecnologías como el ipad o el teléfono; esto lleva a utilizar más la visión cercana, dejando de usar la visión lejana, razón por la cual el cuerpo se enfoca en desarrollar más la visión cercana y atrofiando su visión lejana. (11) (42)

La frecuencia con la que se utiliza actualmente la tecnología, ha provocado consecuencias en los jóvenes como cefalea, visión borrosa, ardor, picazón a nivel de los párpados, los cuales son síntomas típicos de discapacidad visual, por lo que se ha optado por usar anteojos para computadoras. Existe un meta análisis que confirma que el uso de los anteojos para computadora podrían mejorar los síntomas oculares, pero a corto plazo ya que no existe aun evidencia sobre el seguimiento a largo plazo. Sin embargo existe una pequeña diferencia de mejoría de los síntomas, pero no es tan significativa. Por lo que nos lleva nuevamente a la importancia de la evaluación temprana de agudeza visual y descartar el padecimiento de errores refractivos (10) (43).

2.2 ASPECTOS CONCEPTUALES

2.2.1 Agudeza Visual

Es una medida de la capacidad del sistema visual para percibir detalles de un objeto en el campo visual, basado en la distancia máxima a la que una persona puede distinguir un objeto pequeño con nitidez. (1)

El valor aceptado como normal es de 20/20 (6/6m), esta fracción indica que la persona examinada consigue distinguir a 20 pies (6m), lo que una persona con visión normal detecta a esta misma distancia; por lo que un valor de 20/100 indica que a una distancia de 20 pies se observa lo que un sujeto sin déficit visual detecta a 100 pies. La agudeza visual también puede expresarse en decimales o en logaritmos de máximo ángulo de resolución (logMAR). (25)

2.2.2 Errores Refractivos

Los errores de refracción son trastornos oculares bastante comunes, en la cual el ojo no puede enfocar claramente un objeto a una determinada distancia. (44).

El resultado de esta disminución se la conoce como visión borrosa, que a veces resulta ser tan grave que causa discapacidad visual. Según la Organización Mundial de la Salud, los cuatro errores de refracción más comunes son:

1. La miopía: dificultad para ver claramente objetos distantes
2. La hipermetropía: dificultad para ver claramente objetos cercanos;
3. El astigmatismo: visión distorsionada debido a la curvatura anormal de la córnea.
4. La presbicia o presbiopía: esta relaciona con edades avanzadas en la que disminuye la capacidad de enfocar de cerca.

2.2.3 Autorefractómetro

Es una computadora destinada a medir el estado óptico de los ojos, proporcionando la graduación que presentan en el momento del examen, es una técnica “objetiva”, con un alto nivel de precisión.

Cirugía de la refracción

Es un método alternativo que sirve para la corrección de problemas de refracción visual a los métodos tradicionales como son los anteojos o lentes de contacto, las indicaciones para esta cirugía se basan en que el paciente sea mayor de 21 años de edad, no tener problemas en la cornea, ni tener problemas con la corrección normal y tener una alteración de refracción estable.(7)

2.2.4 Peek

Peek es una aplicación que nos permite realizar exámenes visuales sin necesidad de tener un equipo oftalmológico. Consiste en una aplicación de smartphones unida a una lente que se adapta a la cámara de nuestro teléfono inteligente. De esta manera solo con un smartphone podemos realizar exámenes oculares e incluso realizar un fondo de ojo con la pantalla del mismo y examinar el estado de los ojos utilizando la cámara, la lente y el flash. (40)

El test visual consiste en unas letras que aparecen en la pantalla y van rotando en varias direcciones. De este modo, el paciente tendrá que decir en que dirección están rotando. Al terminar el test, la aplicación mostrará en pantalla las letras en las que el paciente se ha equivocado. (40)

Peek además permite utilizar la cámara del smartphone para tomar fotos de nuestro ojo. Estas capturas de alta calidad pueden ser enviadas a un especialista para acelerar el proceso diagnóstico. (40)

2.3 ASPECTOS LEGALES

Este estudio será aprobado por el consejo directivo de la facultad de medicina de la Universidad espíritu santo, la carta se adjunta como Anexo 3.

Además, se adjuntan leyes relacionadas al tema de investigación:

La Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de Salud aprobaron un plan de acción para la prevención de la ceguera y las deficiencias visuales, cuyos aspectos relevantes en relación a la salud ocular se leen a continuación (47)

104. *La directora dijo que, aunque los estados miembros habían registrado importantes progresos hacia la reducción de las deficiencias visuales y la ceguera, todavía era necesario en la región mejorar la prevención, la detección y el tratamiento y la atención, así como centrarse en la rehabilitación, con especial énfasis en los grupos poblacionales especialmente vulnerables. La Oficina colaboraría con todos los Estados Miembros para alcanzar las metas establecidas en el plan, con el propósito de asegurar un mejor nivel de salud y bienestar para todas las personas.*

105. El Consejo Directivo aprobó la resolución CD53.R8, mediante la cual adoptó el Plan de acción para la prevención de la ceguera y de las deficiencias visuales.

De acuerdo a el Código Orgánico de la Salud, señala (45):

Artículo 3: “La Salud es el estado de completo bienestar, mental, físico y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. La salud implica que todas las necesidades fundamentales de las personas estén cubiertas como son sus necesidades sanitarias, nutricionales, sociales y culturales. La salud debe ser entendida en una doble dimensión: como producto de los determinantes biológicos, económicos, sociales, políticos, culturales y ambientales; y, a la vez, como productor de condiciones que permiten el desarrollo integral a nivel individual y colectivo.

Art. 359 (46).- El sistema nacional de salud comprenderá las instituciones, programas, políticas, recursos, acciones y actores en salud; abarcará todas las dimensiones del derecho a la salud; garantizará la promoción, prevención, recuperación y rehabilitación en todos los niveles; y propiciará la participación ciudadana y el control social.

Art. 361 (46).-El Estado ejercerá la rectoría del sistema a través de la autoridad sanitaria nacional, será responsable de formular la política nacional de salud, y normará, regulará y controlará todas las actividades relacionadas con la salud, así como el funcionamiento de las entidades del sector.

De acuerdo a la Ley Orgánico de la Salud, señala (47):

Art. 11.- “Los programas de estudio de establecimientos de educación pública, privada, municipales y fiscomicionales, en todos sus niveles y modalidades, incluirán contenidos que fomenten el conocimiento de los deberes y derechos en salud, hábitos y estilos de vida saludables, promuevan el auto cuidado, la igualdad de género, la corresponsabilidad personal, familiar y comunitaria para proteger la salud y el ambiente, y desestimulen y prevengan conductas nocivas.

La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Educación y Cultura, vigilará que los establecimientos educativos públicos, privados, municipales y fiscomisionales, así como su personal, garanticen el cuidado, protección, salud mental y física de sus educandos.”

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 Tipo de investigación

Este trabajo de investigación es de tipo no experimental, observacional, prospectivo y transversal.

3.1.2 Alcance

El alcance del trabajo de investigación es correlacional y causal, se identificará y analizarán diversas y se valorará con otros estudios la posibilidad que las asociaciones tengan una relación causal según los criterios de Bradford Hill.

3.1.3 Lugar de investigación

Para la obtención de la información, se reclutará a los estudiantes de la facultad de Medicina de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

3.1.4 Periodo de la investigación

El trabajo de investigación se realizará en el periodo de septiembre del 2018 hasta diciembre del 2018, con una duración de 4 meses.

Las variables que se recolectarán son: edad, sexo, errores refractivos (esfera, astigmatismo, eje, equivalente esférico), uso de tecnología (ipad, Smartphone, videojuegos, Gameboy y televisión), fecha de inicio del uso de la tecnología, frecuencia de uso y si realizaba deportes al aire libre.

3.1.5 Operalización de variables

Las variables que se recolectaran son: edad, sexo, errores refractivos (esfera, astigmatismo, eje, equivalente esférico), uso frecuente (más de 15 horas al día, 105 horas a la semana) de tecnología (ipad, Smartphone, videojuegos, Gameboy y televisión), fecha de inicio del uso de la tecnología, frecuencia de uso y si realizaba actividades al aire libre (deportes a la intemperie).

| | VARIABLE | DEFINICIÓN | VALORES | TIPO DE VARIABLE | FUENTE |
|----------------------------|----------------------|---|--------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Demográfico | Edad | Intervalo de tiempo acontecido desde el nacimiento y el estudio | Años (18 – 20, 21 – 30, 31 -32 años) | Cuantitativa continua | Entrevista |
| | Sexo | Condición orgánica que distingue al macho y la hembra | Femenino-masculino | Cualitativa nominal | Entrevista |
| Errores Refractivos | Esfera | Problemas de visión que se producen cuando la forma del ojo no permite un buen enfoque. | Dioptrías | Cuantitativa continua | Entrevista |
| | Astigmatismo | Anomalía o defecto del ojo que consiste en una curvatura irregular de la córnea, lo que provoca que se vean algo deformadas las imágenes y poco claro el contorno de las cosas. | Dioptrías | Cuantitativa continua | Autorefractor portátil (tecnoptix) |
| | Eje | La refracción esférica que conjuga la retina con el círculo de menor difusión del Conoide de Sturm. | Dioptrías | Cuantitativa continua | Autorefractor portátil (tecnoptix) |
| | Equivalente Esférico | Problemas de visión que se producen cuando la forma del ojo no permite un buen enfoque. | Dioptrías | Cuantitativa continua | Calculo de esfera + (cilindro / 2) |
| Agudeza visual | Agudeza | Capacidad de la visión para percibir y detectar | Log MAR | Continua | Examinació |

| | visual con corrección y sin corrección | objetos. | | | n con aplicación PEEK |
|--|--|--|---|----------------------------------|-----------------------|
| Tablet | Tecnología | Es un tipo de computadora portátil, de mayor tamaño que un smartphone o una PDA, integrado en una pantalla táctil (sencilla o multitáctil) con la que se interactúa primariamente con los dedos, sin necesidad de teclado físico ni ratón. | Horas de uso Edad a la que comenzó a usarla Distancia a la que la usaba | Continua Continua Continua | Entrevista |
| Smartphone | Tecnología | Teléfono celular con pantalla táctil, que permite al usuario conectarse a internet, gestionar cuentas de correo electrónico e instalar otras aplicaciones y recursos a modo de pequeño computador. | Horas de uso Edad a la que comenzó a usarla Distancia a la que la usaba | Continua Continua Continua | Entrevista |
| Videojuegos | Tecnología | Es un software creado para el entretenimiento en general y basado en la interacción entre una o varias personas, mediante un aparato electrónico que ejecuta dicho videojuego | Horas de uso Edad a la que comenzó a usarla Distancia a la que la usaba | Continua Continua Continua | Entrevista |
| Edad a la que comenzó a usar lentes | | | En años | Continua | Entrevista |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|-------------------|
| Adherencia al uso de lentes | | | Escala analogovisual | Continua | Entrevista |
| Antecedentes familiares (padres, hermanos) de errores refractivos (miopía, astigmatismo o hipermetropía) | | | Padres Hermanos | Nominal | Entrevista |
| Deportes o actividades al aire libre | | | Si o no Frecuencia semanal Duración en horas | Dicotómica Continua Continua | Entrevista |

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA, CRITERIOS DE INCLUSIÓN, CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

La muestra serán los estudiantes de medicina que cumplan con los criterios de inclusión del estudio.

Los criterios de inclusión son: estudiantes hombres y mujeres mayores de 18 años y personas que aceptaron participar en el estudio mediante consentimiento informado.

Se excluirán a personas que no cumplan con los criterios mencionados, o aquellos con patologías oculares que impidan la toma del examen como: catarata, glaucoma, trauma ocular, neuropatía óptica, opacidades corneales, ambliopía, estrabismo, maculopatía, desprendimiento de retina, u otra patología ocular. También se excluirán aquellos que hayan sido operadas por problemas de refracción o cualquier patología oftalmológica.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS, HERRAMIENTAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Los recursos serán hojas donde estarán los cuestionarios para recolectar los datos, plumas y carpetas que nos ayudaran para la entrevista, la aplicación PEEK® en un smartphone marca Samsung® para la toma de agudeza visual, el autorefracto Plusoptix® prestado por la compañía colombiana TECNOPTIX S.A.S®, computadora con los programas de Microsoft Excel® para tabular los datos, SPSS versión 21® para el análisis estadístico, Microsoft Word® para escribir la tesis y Microsoft Power Point® para las diapositivas.

Planteamiento estadístico

Para los análisis estadísticos se realizará estadística descriptiva de frecuencia y porcentaje para las variables cualitativas, mientras que para las variables cuantitativas se medirá la, mediana, desviación estándar y cuartiles según sea apropiado. Para el análisis estadístico inferencial se calculará el valor p con las pruebas de Chi², t de Student, U Mann Whitney, ANOVA, Kruskal Wallis,

correlación de Pearson, correlación de Spearman, regresión lineal dependiendo del tipo de variables y si tiene una distribución paramétrica o no.

3.3.1 Recursos empleados

Humanos

- Autora de la tesis
- Tutor de la tesis
- Revisores encargados

Materiales

- Los recursos serán hojas donde estarán los cuestionarios para recolectar los datos, plumas y carpetas que nos ayudaran para la entrevista.
- El autorefracto Plusoptix prestado por la compañía colombiana TECNOPTIX S.A.S.
- Computadora con el programa spcs 21, Word para escribir la tesis y Power Point para las diapositivas.

3.3.2 Presupuesto

Se determinará al finalizar la tesis.

3.4 ASPECTOS ÉTICOS

Para este estudio, respecto a las condiciones éticas, se respetara las recomendaciones de la declaración de Helsinki y todos los participantes firmarán el consentimiento informado donde permitirán el uso de los datos con fines de investigación y posible publicación. Además, este estudio constara con los permisos de la Facultad de Medicina de la Universidad de Especialidades de Espiritu Santo.

Todos los datos recolectados del estudio serán de estricta confidencialidad entre el autor de la tesis y los estudiantes en cuestión. Así mismo cada individuo en estudio tendrá conocimiento de los resultados obtenidos de agudeza visual y la encuesta para su beneficio.

3.5 Cronograma de actividades

| Actividades | Responsable | 2018 | | | | | | | | | 2019 | | |
|---|-------------|--------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|--|
| | | Abril. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. | Ene. | Sep. | |
| Elaboración de la ficha técnica | Srta. Gómez | | | | | | | | | | | | |
| Solicitud de permiso por escrito para la realización de tesis | Srta. Gómez | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de anteproyecto | Srta. Gómez | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración de marco teórico | Srta. Gómez | | | | | | | | | | | | |
| Entrega del primer borrador | Srta. Gómez | | | | | | | | | | | | |
| Aprobación del Anteproyecto | Srta. Gómez | | | | | | | | | | | | |
| Recolección de datos | Srta. Gómez | | | | | | | | | | | | |
| Procesamiento de datos | Srta. Gómez | | | | | | | | | | | | |
| Análisis de resultados | Srta. Gómez | | | | | | | | | | | | |
| Conclusión de borrador final | Srta. Gómez | | | | | | | | | | | | |
| Entrega de | Srta. Gómez | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| borrador final | | | | | | | | | | | | |
| Sustentación de tesis | Srta. Gómez | | | | | | | | | | | |

Marco tiempo:

1. Se invitará al universo, los 406 estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo a participar al estudio.
2. Los que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión (Anexo 2), se les pedirá que firmen el consentimiento informado Anexo 1.
3. Luego de la firma del consentimiento informado se le tomara la agudeza visual usando la aplicación PEEK®. Posteriormente se les tomará la refracción con el autorefracto Plusoptix® y se llenarán los datos de la entrevista que se encuentra en la encuesta del Anexo 3 y Anexo 4
4. Posteriormente se codificarán los datos en el programa de Microsoft Excel® donde se le realizará limpieza de datos y doble chequeo para confirmar la correcta digitación de estos.
5. Se analizarán estadísticamente los datos usando el programa de SPSS versión 21® donde se crearán las tablas y gráficos
6. Finalmente se discutirán los resultados con un comité de expertos oftalmológicos de CIVE y el tutor del trabajo para asegurar la correcta interpretación de los mismos.

CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para el presente estudio de agudeza visual y errores refractivos en universitarios asociados con el uso de la tecnología desde edades tempranas se estudio a estudiantes de medicina de la universidad de especialidades espíritu santo en el periodo de septiembre a diciembre del 2018.

4.1 Tecnología

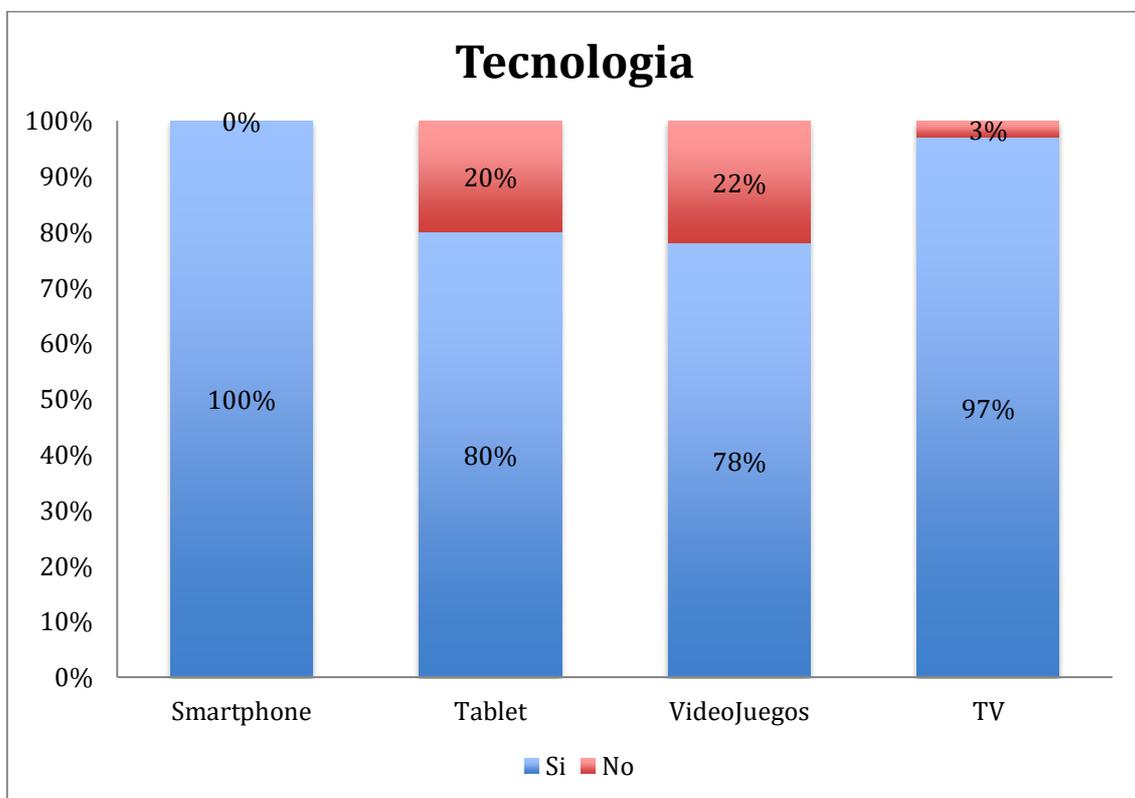


Figura 1. Tecnología

- Se demostró en el siguiente gráfico que 189 (100%) si utilizaron smartphone a edad temprana, el 151 (80%) usaron Tablet, el 147 (78%) usaron videojuegos y el 183 (97%) usaron TV.

4.2 Deporte

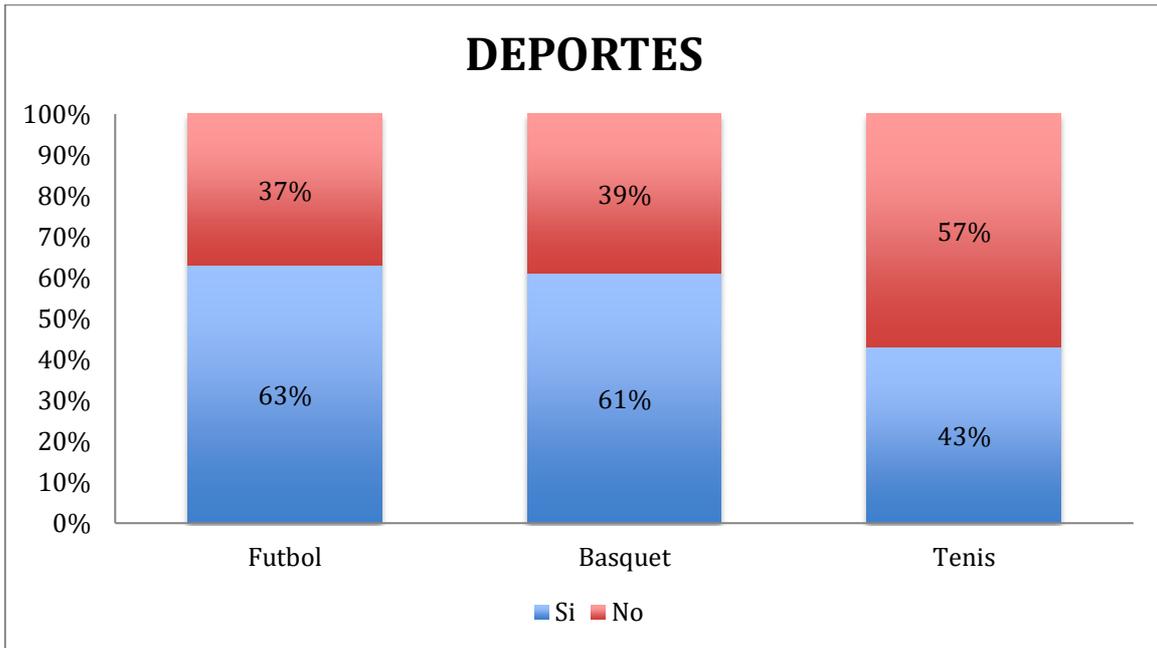


Figura 2. Deporte

- Se demostró en el siguiente gráfico que 120 (63%) de los estudiantes jugaron fútbol, el (61%) 116 básquet, el (43%) 81 tenis, desde edad temprana.

4.3 Oftalmológicos

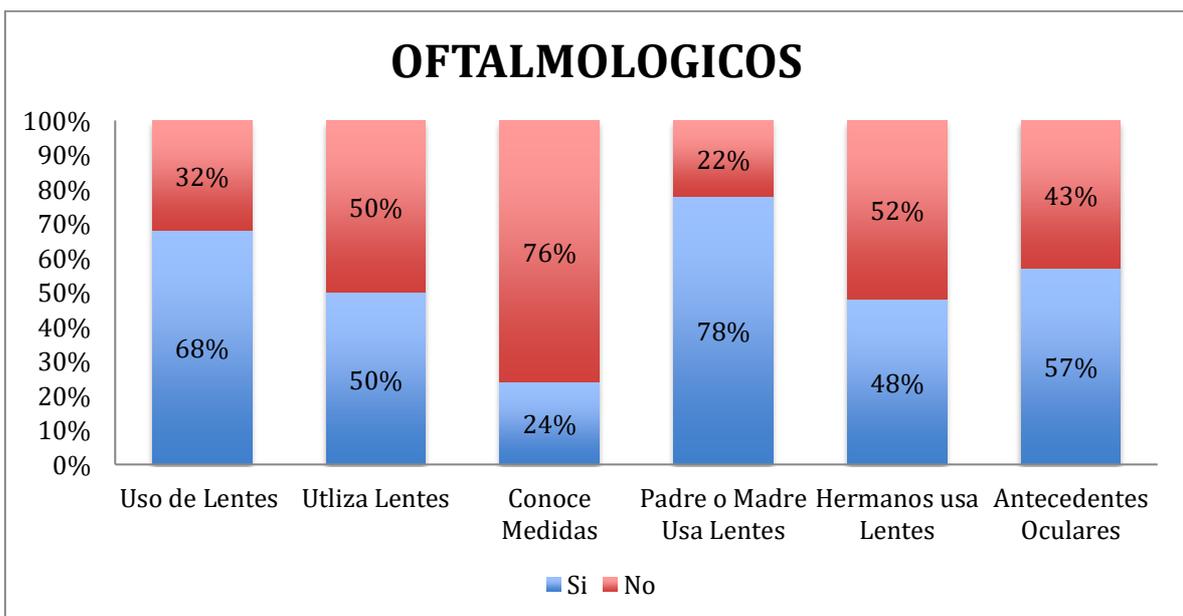


Figura 3. Oftalmológicos

- En el siguiente gráfico se determinó que 128 (68%) de los estudiantes utilizaron lentes desde edad temprana, el 94 (50%) (utiliza lentes, apenas el 46 (24%) conoce sus medidas, el 148 (78%) tiene padre o madre que utiliza lentes, el 90 (48%) tiene hermanos que usan lentes y el 108 (57%) tiene antecedentes oftalmológicos.

4.4 Tabla de resumen

Tabla 1. Tabla de variables

| VARIABLES | FR - % | | Total | | Si | No |
|-----------------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------|---------|
| | Si | No | | | | |
| TECNOLOGÍA | | | | | | |
| Smartphone | 189 - (100%) | 0 - (0%) | 189 - (100%) | Smartphone | 100 % | 0 % |
| Tablet | 151 - (80%) | 38 - (20%) | 189 - (100%) | Tablet | 80 % | 20 % |
| VideoJuegos | 147 - (78%) | 42 - (22%) | 189 - (100%) | VideoJuegos | 78 % | 22 % |
| TV | 183 - (97%) | 6 - (3%) | 189 - (100%) | TV | 97 % | 3 % |
| DEPORTES | | | | | | |
| Futbol | 120 - (63%) | 69 - (37%) | 189 - (100%) | Futbol | 63 % | 37 % |
| Básquet | 116 - (61%) | 73 - (39%) | 189 - (100%) | Básquet | 61 % | 39 % |
| Tenis | 81 - (43%) | 108 - (57%) | 189 - (100%) | Tenis | 43 % | 57 % |
| OFTALMOLOGICA | | | | | | |
| Uso de Lentes | 128 - (68%) | 61 - (32%) | 189 - (100%) | Uso de Lentes | 68 % | 32 % |
| Utiliza Lentes | 94 - (50%) | 95 - (50%) | 189 - (100%) | Utiliza Lentes | 50 % | 50 % |
| Conoce Medidas | 46 - (24%) | 143 - (76%) | 189 - (100%) | Conoce Medidas | 24 % | 76 % |
| Padre o Madre Usa Lentes | 148 - (78%) | 41 - (22%) | 189 - (100%) | Padre o Madre Usa Lentes | 78 % | 22 % |
| Hermanos usa Lentes | 90 - (48%) | 99 - (52%) | 189 - (100%) | Hermanos usa Lentes | 48 % | 52 % |
| Antecedentes Oculares | 108 - (57%) | 81 - (43%) | 189 - (100%) | Antecedentes Oculares | 57 % | 43 % |

Tabla 1. tabla de variables

Tabla 2. Tablas de medida de visión

| MEDIDAS | Promedio Desv | Max | Min | Rango |
|--------------------------|---------------|-----|-----|-------|
| Visión lejana sin lentes | | | | |
| Derecho | 0.21 +- 0.34 | 1,8 | 0 | 1,8 |
| Izquierdo | 0.18 +- 0.29 | 1,8 | 0 | 1,8 |
| Visión lejana con lentes | | | | |
| Derecho | 0.02 +- 0.06 | 0,3 | 0 | 0,3 |
| Izquierdo | 0.03 +- 0.06 | 0,3 | 0 | 0,3 |
| Visión con pinhole | | | | |
| Derecho | 0.09 +- 0.13 | 0,8 | 0 | 0,8 |
| Izquierdo | 0.09 +- 0.13 | 0,7 | 0 | 0,7 |

Tabla 3. Tabla de medida de plusoptix

| PLUSOPTIX | Promedio Desv | Mediana | Max | Min | Rango |
|-----------------------------|----------------|---------|--------|-------|--------|
| Derecho | | | | | |
| Esfera | -0.53 +- 1.59 | -0,06 | 3,16 | -5,87 | 9,03 |
| Cilindro | -0.73 +- 0.63 | -0,53 | -0,02 | -4,13 | 4,11 |
| Equivalente Esférico | -0.89 +- 1.58 | -0,265 | 2,29 | -6,34 | 8,63 |
| Eje | 95.54 +- 72.93 | 107,49 | 179,79 | 0 | 179,79 |
| Diámetro de Pupila | 5.64 +- 0.8 | 5,71 | 7,92 | 3,79 | 4,13 |
| Izquierdo | | | | | |
| Esfera | -0.41 +- 1.6 | -0,03 | 3,32 | -6,05 | 9,37 |
| Cilindro | -0.75 +- 0.73 | -0,52 | -0,02 | -5,07 | 5,05 |
| Equivalente Esférico | -0.79 +- 1.53 | -0,25 | 2,425 | -6,41 | 8,835 |
| Eje | 71.22 +- 69.17 | 40,23 | 179,77 | 0 | 179,77 |
| Diámetro de Pupila | 5.66 +- 0.81 | 5,68 | 7,83 | 3,6 | 4,23 |
| Total | | | | | |
| Asimetría Mirada | 2 +- 1.16 | 1,88 | 7,42 | 0 | 7,42 |
| Distancia interpupilar [mm] | 57.56 +- 5.18 | 57,82 | 69,55 | 35,91 | 33,64 |
| Monocular | 3 +- 0 | 3 | 3 | 3 | 0 |
| Resultados Medición | 4.06 +- 0.25 | 4 | 5 | 4 | 1 |

- Según los datos del promedio, desviación y la mediana los datos son variables.

4.5 Resultado de Objetivos

4.5.1. Comparar la agudeza visual sin corrección entre los estudiantes que utilizaron tecnologías desde edad temprana con los que no.

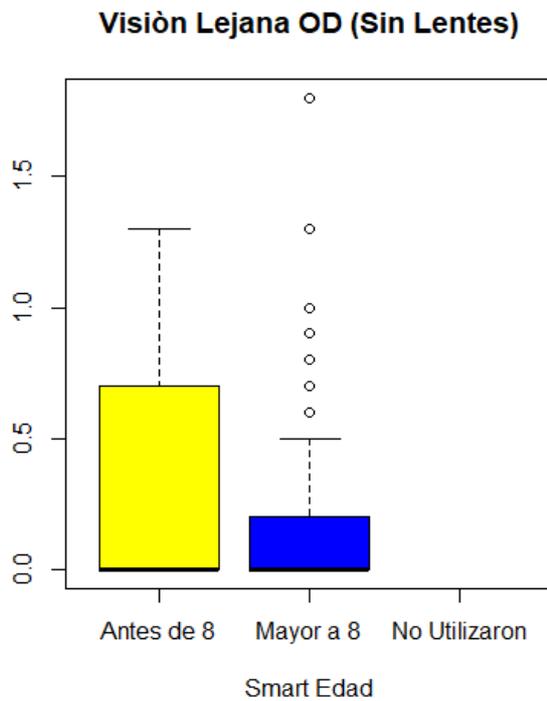


Figura 4. Diagrama de caja de bigotes de Visión lejana OD sin lentes de Smart

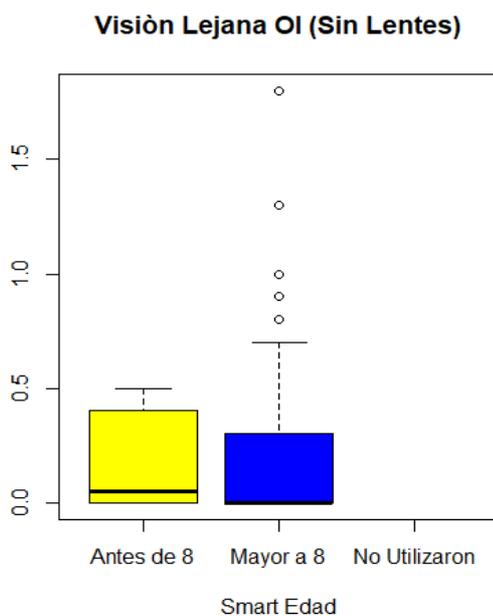


Figura 5. Diagrama de caja de bigotes de Visión lejana OD sin lentes de Smart

- En los que presentan edades mayores a 8 la variabilidad de la visión lejana en OD sin lentes es menor que los que presentaron edades menores a 8, por lo que se evidencia mayor diferencia en el OD que en el OI.

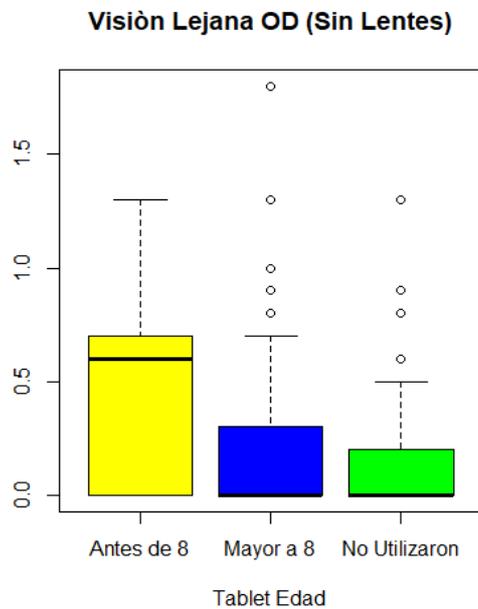


Figura 6. Diagrama de caja de bigotes de Visión lejana OD sin lentes de Tablet

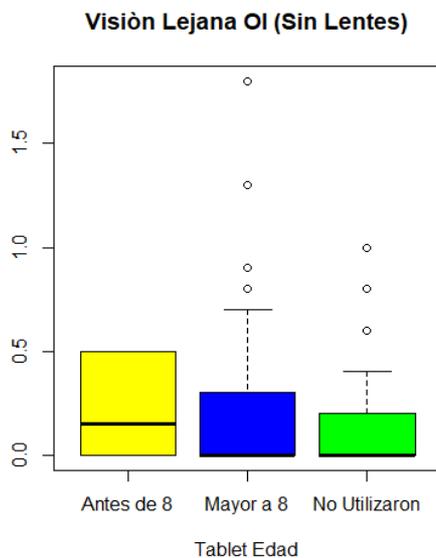


Figura 7. Diagrama de caja de bigotes de Visión lejana OI sin lentes de Tablet

- En los que presentan edades menores a 8 la variabilidad de la visión lejana en OD sin lentes es mayor que los que presentaron edades mayores a 8, y que los que no utilizaron, y a su vez se evidencia mayor diferencia de variabilidad en el OD que en el OI.

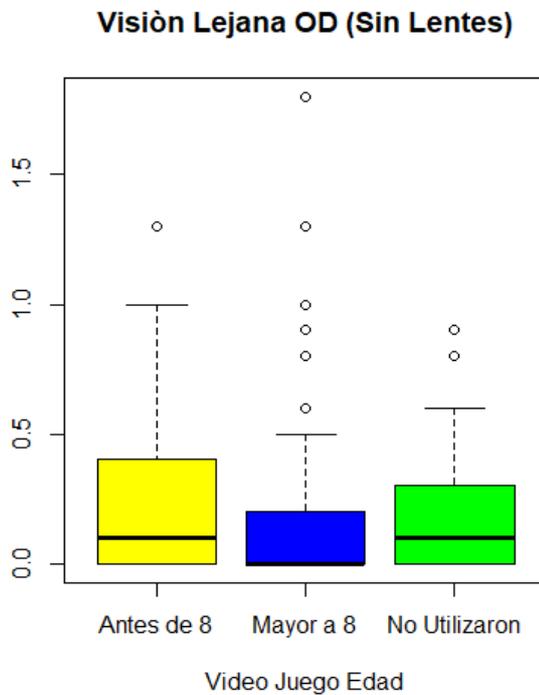


Figura 8. Diagrama de caja de bigotes de Visión lejana OD sin lentes de videojuegos

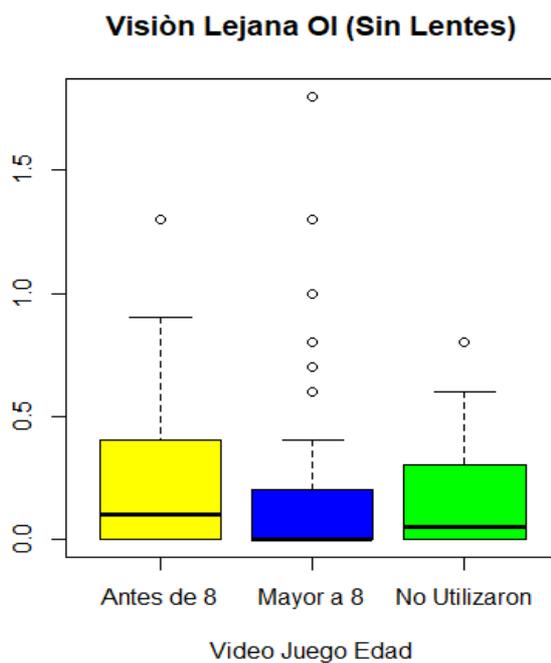


Figura 9. Diagrama de caja de bigotes de Visión lejana OI sin lentes de videojuegos

- En los que presentan edades mayores a 8 la variabilidad de la visión lejana en OD sin lentes es mayor que los que presentaron edades menores a 8, y que los que no utilizaron, y a su vez se evidencia que no hay mayor variabilidad en el OD que en el OI.

Tabla 4. Tabla de variables sobre vision lejana sin lentes OD y OI

| Smartphone | Pacientes | Visión Lejana Sin Lentes OD | | | | Visión Lejana Sin Lentes OI | | | |
|--------------------|-----------|-----------------------------|-------|---------|-------|-----------------------------|-------|---------|-------|
| | | Media | Desv | Valor p | | Media | Desv | Valor P | |
| Antes de 8 | 12 | 0,300 | 0,453 | 0,913 | 0,342 | 0,167 | 0,215 | 0,829 | 0,890 |
| Mayor a 8 | 177 | 0,205 | 0,327 | | | 0,179 | 0,291 | | |
| No Utilizaron | | | | | | | | | |
| Tablet | | | | | | | | | |
| Antes de 8 | 6 | 0,533 | 0,489 | 0,095 | 0,044 | 0,217 | 0,232 | 0,411 | 0,801 |
| Mayor a 8 | 145 | 0,209 | 0,330 | | | 0,183 | 0,297 | | |
| No Utilizaron | 38 | 0,166 | 0,312 | | | 0,153 | 0,254 | | |
| VideoJuegos | | | | | | | | | |
| Antes de 8 | 54 | 0,241 | 0,318 | 0,101 | 0,737 | 0,213 | 0,297 | 0,194 | 0,550 |
| Mayor a 8 | 93 | 0,200 | 0,373 | | | 0,168 | 0,310 | | |
| No Utilizaron | 52 | 0,195 | 0,271 | | | 0,155 | 0,210 | | |
| TV | | | | | | | | | |
| Antes de 8 | 163 | 0,198 | 0,330 | 0,290 | 0,207 | 0,173 | 0,291 | 0,568 | 0,505 |
| Mayor a 8 | 20 | 0,250 | 0,347 | | | 0,180 | 0,244 | | |
| No Utilizaron | 6 | 0,433 | 0,427 | | | 0,300 | 0,283 | | |

- En la tabla de variables en la opción de Tablet se puede observar que en visión lejana sin lentes OD, es la única que presenta valor P <0.05 en la prueba de que es ANOVA y presenta un valor cercano en la Prueba de Shapiro, por lo que se puede decir que es la única donde existe diferencia significativa, en el resto el valor P, no obstante en visión lejana sin lentes OI esta muy alto es decir que las media son iguales por lo que no existen diferencia en el resto de los grupos.
- El principal hallazgo de esta tabla es que en la variable Tablet si importa si es <0.05 el valor P por lo que demuestra que aquí importa la edad.
- El valor P en la variable Videojuegos en visión lejana sin lentes OD y en visión lejana sin lentes OI es >0.05 es decir muy alto por lo que demuestra que la media son iguales y que no existe diferencia significativa.

- El valor P en la variable TV en visión lejana sin lentes OD y en visión lejana sin lentes OI es >0.05 es decir muy alto por lo que demuestra que la media son iguales y que no existe diferencia significativa.
- En el equivalente esférico del OD no hay tanta diferencia significativa de los que si usaron Tablet con los que no, así mismo la variabilidad entre el OD y el OI no es significativa.

4.5.2. Realizar un análisis el tipo de tecnología que usaban (Tablet, smartphone, videojuegos, etc.) y los errores refractivos (equivalente esférico).

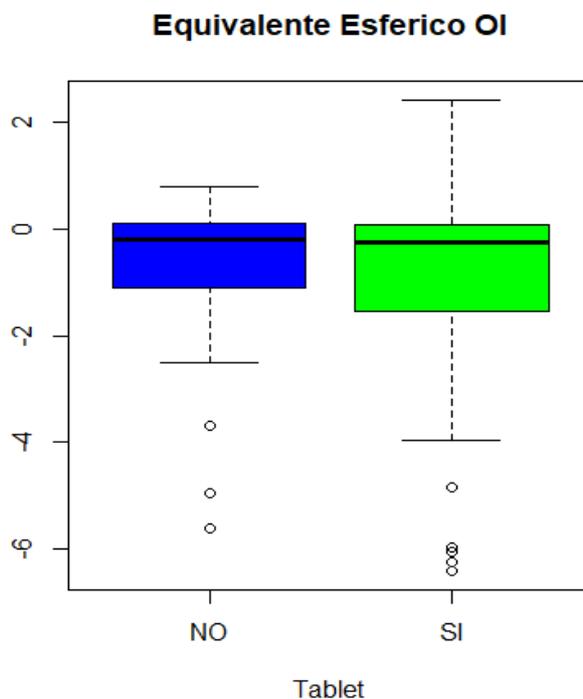
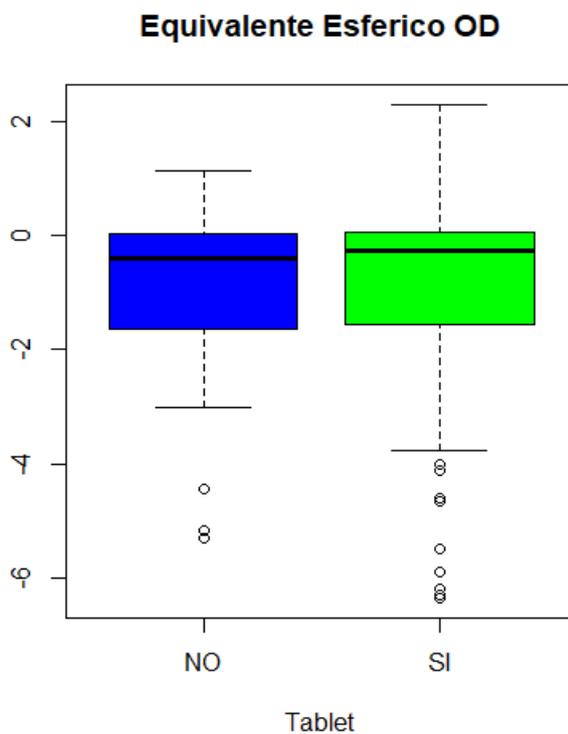


Figura 10. Diagrama de caja y bigotes de Equivalente Esférico de OD sin lentes de Tablet

Figura 11. Diagrama de caja y bigotes de Equivalente Esférico de OI sin lentes de Tablet

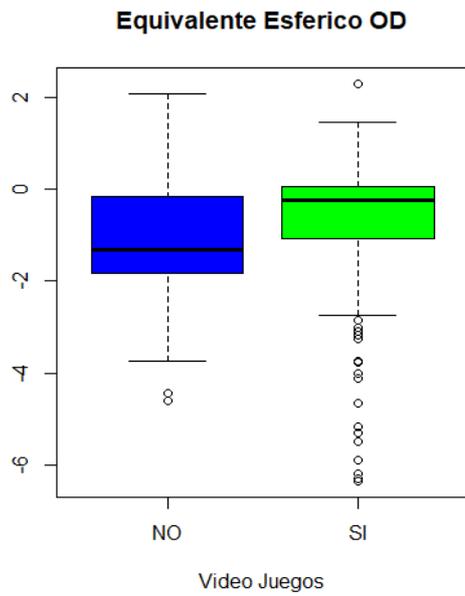


Figura 12. Diagrama de caja y bigotes de Equivalente Esférico de OD sin lentes de Videojuegos

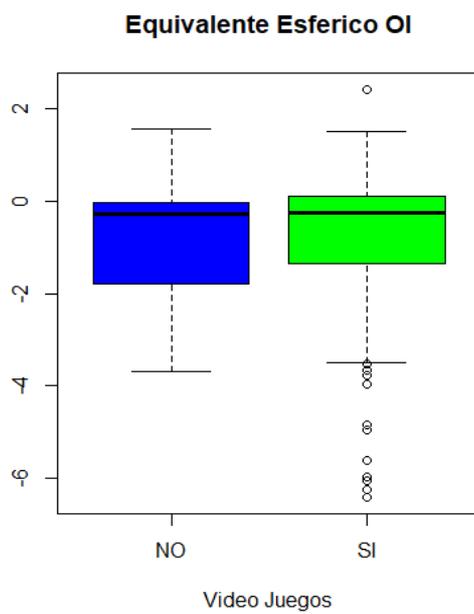


Figura 13. Diagrama de caja y bigotes de Equivalente Esférico de OI sin lentes de Videojuegos

- En el equivalente esférico del OD en los que si juegan videojuegos es mas alto que en los que no juegan videojuegos y tiene menor variabilidad.
- La diferencia de variabilidad no están significativa entre el equivalente esférico del OD y el OI.

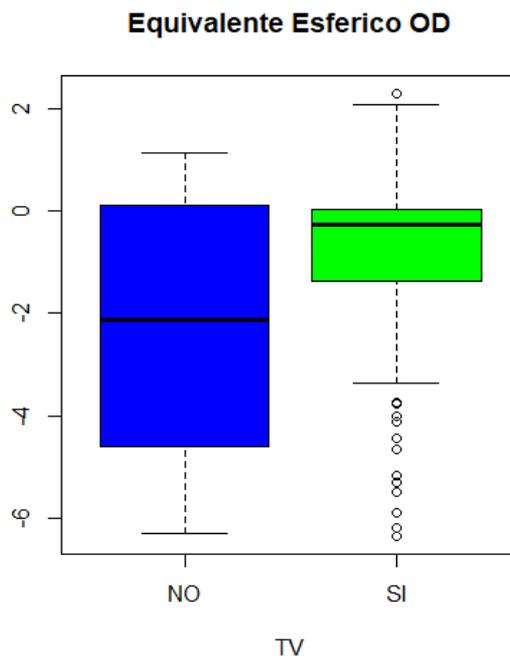


Figura 14. Diagrama de caja y bigotes de Equivalente Esférico de OD sin lentes de TV

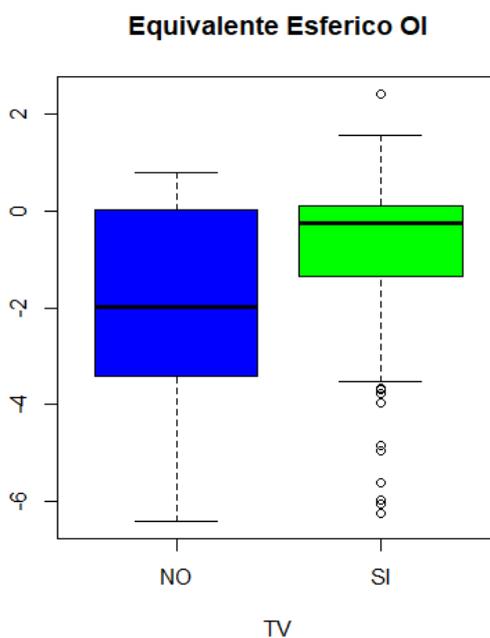


Figura 15. Diagrama de caja y bigotes de Equivalente Esférico de OI sin lentes de TV

- En el equivalente esférico del OD en los que si usaban la TV es mas alto que en los que no la veían y tiene menor variabilidad.
- La diferencia de variabilidad no están significativa entre el equivalente esférico del OD y el OI.

Tabla 5. Tabla de variables de vision lejana sin lentes OD y OI (equivalente esférico)

| | Pacientes | Visión Lejana Sin Lentes OD | | | | Visión Lejana Sin Lentes OI | | | |
|--------------------|-----------|-----------------------------|-------|---------|-------|-----------------------------|-------|---------|-------|
| | | Media | Desv | Valor P | | Media | Desv | Valor P | |
| Smartphone | | | | | | | | | |
| Si | | | | | | | | | |
| No | | | | | | | | | |
| Tablet | | | | | | | | | |
| Si | 151 | -0,870 | 1,503 | 0,655 | 0,499 | -0,793 | 1,557 | 0,906 | 0,942 |
| No | 38 | -0,999 | 1,609 | | | -0,773 | 1,465 | | |
| VideoJuegos | | | | | | | | | |
| Si | 147 | -0,812 | 1,616 | 0,034 | 0,170 | -0,755 | 1,592 | 0,275 | 0,563 |
| No | 42 | -1,197 | 1,451 | | | -0,912 | 1,323 | | |
| TV | | | | | | | | | |
| Si | 183 | -0,849 | 1,519 | 0,261 | 0,025 | -0,744 | 1,478 | 0,189 | 0,026 |
| No | 6 | -2,323 | 2,809 | | | -2,161 | 2,595 | | |

- Para esta tabla de variables es necesario recalcar que se debe de realizar el análisis comparativo entre el tipo de tecnología y los errores refractivos se valora por medio del equivalente esférico.
- El uso frecuente de smartphone demuestra que no se pudo estudiar estadísticamente esta variable ya que todos tuvieron una respuesta de SI.
- El valor P de Tablet en visión lejana sin lentes OD y en visión lejana sin lentes OI es muy alto, es decir >0.05 por lo que demuestra que la media son iguales y que no existe diferencia significativa.
- El valor P en videojuegos en visión lejana sin lentes OD esta bajo por lo que si hay significancia, al igual que en TV.
- El valor P en videojuegos en visión lejana sin lentes OI esta alto por lo que no hay significancia, al igual que en TV.

- La visión lejana sin lentes se desarrolla diferente entre las personas que si utilizan videojuegos y entre las que no utilizan videojuegos.

4.5.3. Correlacionar entre las horas de uso, distancia y edad de uso de esta tecnología y con la severidad de los errores refractivos (equivalente esférico).

Tabla 6. Tabla de variables

| Variables | Equivalente Esférico (Correlación) | | Equivalente Esférico (Valor p) | |
|-------------------------------|------------------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|
| | Ojo Derecho | Ojo Izquierdo | Ojo Derecho | Ojo Izquierdo |
| Smart Edad | -0,01 | 0,04 | 0,909 | 0,687 |
| Smart Tiempo Utilizando | -0,05 | -0,07 | 0,568 | 0,427 |
| Smart Distancia cm | 0,03 | 0,04 | 0,719 | 0,647 |
| Smart Frecuencia Semanal | 0,22 | 0,02 | 0,017 | 0,815 |
| Tablet Edad | -0,02 | -0,03 | 0,858 | 0,722 |
| Tablet Tiempo Utilizando | -0,04 | 0,00 | 0,659 | 1,000 |
| Tablet Distancia cm | 0,08 | 0,09 | 0,405 | 0,346 |
| Tablet Frecuencia Semanal | -0,15 | -0,16 | 0,094 | 0,074 |
| VideoJuego Edad | 0,13 | 0,11 | 0,156 | 0,239 |
| VideoJuego Tiempo Utilizando | -0,16 | -0,12 | 0,085 | 0,179 |
| VideoJuego Distancia cm | 0,07 | 0,06 | 0,429 | 0,533 |
| VideoJuego Frecuencia Semanal | 0,00 | 0,11 | 0,999 | 0,240 |
| TV Edad | -0,05 | -0,06 | 0,592 | 0,485 |
| TV Tiempo Utilizando | -0,01 | 0,02 | 0,895 | 0,829 |
| TV Distancia cm | 0,03 | 0,01 | 0,716 | 0,948 |
| TV Frecuencia Semanal | 0,00 | 0,05 | 0,971 | 0,587 |

- Existe relación lineal fuerte entre el equivalente esférico del OD y la frecuencia semanal con la que se utiliza un smartphone.
- A medida que se utiliza con mayor frecuencia el smartphone, equivale a que el equivalente esférico sea mas alto, porque la relación es proporcional.
- A medida que se utiliza con mayor frecuencia la Tablet el equivalente esférico del OD y OI son menor, porque ambos valores son negativos, lo que demuestra que es inversamente proporcional.
- Existe relación lineal fuerte entre el equivalente esférico del OD y OI, con la edad en la que se utilizan videojuegos y con la frecuencia semanal, sin embargo no existe una relación lineal fuerte con la distancia en la que se utiliza el videojuego.
- Con las otras variables los valores demuestran que no existen relación alguna con el equivalente esférico.

4.5.4. Determinar mediante análisis de regresión lineal si existe asociación entre el error refractivo (equivalente esférico) o la edad de comienzo de uso de lentes y la edad de inicio del uso de tecnología, distancia de uso de la tecnología, horas de uso de la tecnología, tipo de tecnología que uso (smartphone, Tablet, videojuegos, etc.), antecedentes familiares de errores refractivos y realización de actividades al aire libre (deportes).

```
lm(formula = datos$EquiEsferico_OD ~ datos$`Edad Com Lentes` +
  datos$`Smart Edad` + datos$`Tablet Edad` + datos$`VideoJuego Edad` +
  datos$`TV Edad` + datos$`Futbol Edad` + datos$`Basquet Edad` +
  datos$`Tenis Edad`)
```

Residuals:

| Min | 1Q | Median | 3Q | Max |
|---------|---------|--------|--------|--------|
| -3.2580 | -0.7137 | 0.1199 | 0.6156 | 2.5496 |

Coefficients:

| | Estimate | Std. Error | t value | Pr(> t) |
|--------------------------|----------|------------|---------|----------|
| (Intercept) | 0.17085 | 2.05798 | 0.083 | 0.935 |
| datos\$`Edad Com Lentes` | -0.01862 | 0.06279 | -0.296 | 0.770 |
| datos\$`Smart Edad` | -0.07364 | 0.13725 | -0.537 | 0.597 |
| datos\$`Tablet Edad` | 0.05071 | 0.11911 | 0.426 | 0.675 |
| datos\$`VideoJuego Edad` | 0.11338 | 0.12382 | 0.916 | 0.370 |
| datos\$`TV Edad` | 0.09101 | 0.11610 | 0.784 | 0.442 |
| datos\$`Futbol Edad` | -0.22370 | 0.13588 | -1.646 | 0.115 |
| datos\$`Basquet Edad` | -0.16907 | 0.13061 | -1.294 | 0.210 |
| datos\$`Tenis Edad` | 0.09469 | 0.08209 | 1.153 | 0.262 |

Residual standard error: 1.618 on 21 degrees of freedom
(159 observations deleted due to missingness)

Multiple R-squared: 0.3162, Adjusted R-squared: 0.05571
F-statistic: 1.214 on 8 and 21 DF, p-value: 0.3384

4.5.5. Correlacionar agudeza visual, severidad del error refractivo (equivalente esférico), edad de comienzo de lentes y adherencia al uso de lentes.

Tabla 7. Tabla de correlación entre equivalente esférico, edad de comienzo de lentes y adherencia al uso de lentes

| CORRELACIONES | <i>Equivalente Esferico OD</i> | <i>Equivalente Esferico OI</i> | <i>Vision Lejana OD (S Lentes)</i> | <i>Vision Lejana OI (S Lentes)</i> | <i>Edad Com Lentes</i> |
|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| <i>Equivalente Esferico OD</i> | 1 | 0,86 | -0,71 | -0,58 | 0,14 |
| <i>Equivalente Esferico OI</i> | 0,86 | 1 | -0,63 | -0,62 | 0,12 |
| <i>Vision Lejana OD (S Lentes)</i> | -0,71 | -0,63 | 1 | 0,79 | -0,25 |
| <i>Vision Lejana OI (S Lentes)</i> | -0,58 | -0,62 | 0,79 | 1 | -0,29 |
| <i>Edad Com Lentes</i> | 0,14 | 0,12 | -0,25 | -0,29 | 1 |

- Por medio de la prueba de Pearson se puede decir que existen correlaciones fuertes entre el equivalente esférico del OD y el OI y se puede observar que medida que se desarrolla mas la visión lejana, mayor va a ser el equivalente esférico, con el resto de los valores se puede ver que son medianamente fuerte.

4.7 DISCUSIÓN

Durante los de septiembre a diciembre de 2018 en las instalaciones de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo, de un total de 400 estudiantes que comprende la facultad de ciencias medicas se evaluó una muestra de 189 estudiantes.

La edad de los evaluados es a partir de los 18 años; existen pocos estudios sobre el tema en este rango de edad sin embargo un estudio de Prevalencia de disminución de la agudeza visual en estudiantes universitarios y factores predisponentes realizado en 2018 en Guatemala, en donde se descubrió una prevalencia de disminución de la agudeza visual del 26.22%, el cual corresponde a 167 estudiantes que fueron referidos y de estos el 23.9% (40) fueron asistidos a una evaluación especializada. Entre los factores identificados a esta prevalencia se encontró: antecedentes familiares (78.02%), tiempo dedicado a la lectura (44.74%) y el tiempo de exposición frente a un dispositivo electrónico (70.48%). Los errores refractarios que se identificaron con mayor prevalencia, fueron el astigmatismo miópico (62.5%), astigmatismo hipermetrópico (12.5%). Entre los principales errores refractarios diagnosticados en este estudio por medio de evaluación oftalmológica especializada fueron: astigmatismo miópico y astigmatismo hipermetrópico.(48)

Según la Organización Mundial de la Salud, se reportó que en el mundo existen alrededor de 253 millones de personas con discapacidad visual: 36 millones con ceguera y 217 millones con discapacidad visual de moderada a grave. Dentro de las causas de discapacidad visual tenemos un 53% a los errores de refracción no corregidos; esto constituye un problema de salud pública a nivel mundial con un alto porcentaje de niños afectados. Actualmente podría estar asociada esta enfermedad ocular al uso excesivo de la tecnología (teléfonos celulares, tabletas, etc.).

En el presente estudio se planteó que el uso de la tecnología a edades tempranas o su uso excesivo puede estar asociado con errores refractivos.

Se demostró que en cuanto a tecnología, 189 (100%) si utilizaron smartphone a edad temprana, el 151 (80%) usaron Tablet, el 147 (78%) usaron videojuegos y el 183 (97%) usaron TV, que están reflejados en la figura 1. En cuanto a deportes según la figura 2, se demostró que 120 (63%) de los estudiantes jugaron futbol, el (61%) 116 básquet, el (43%) 81 tenis, desde edad temprana, y en la figura 3, se determinó que 128 (68%) de los estudiantes utilizaron lentes desde edad temprana, el 94 (50%) (utiliza lentes, apenas el 46 (24%) conoce sus medidas, el 148 (78%) tiene padre o madre que utiliza lentes, el 90 (48%) tiene hermanos que usan lentes y el 108 (57%) tiene antecedentes oftalmológicos.

En la tabla 1, se puede evidenciar que el 100% de estudiantes usaron smartphone, el 80% usaron tablet y el 20% no, el 78% usaron videojuegos y el 93% usaba la tv, por lo que se puede decir que en su mayoría el uso de estos aparatos electrónicos es muy significativo.

En cuanto a deportes el futbol fue el que tuvo el mayor resultado con 63%, se estudio esta variable debido a que existen estudios que demuestran que la interperie y los rayos ultravioleta afectan a la agudeza visual.

En cuanto a los resultados oftalmológicos, se puede decir que hay un gran porcentaje de estudiantes (68%) a diferencia de las otras variables, que usan lentes, por lo que se relaciona con la frecuencia de uso.

Se determinó que los estudiantes que utilizaron tecnologías desde edad temprana tienen una mayor variabilidad que los que no la utilizaron.

En la tabla 3, según los datos del promedio, desviación y la mediana los datos son variables.

Según la figura 4 y figura 5, se puede observar en el diagrama de cajas que en los que presentan edades mayores a 8 la variabilidad de la visión lejana en OD sin lentes es menor que los que presentaron edades menores a 8, por lo que se evidencia mayor diferencia en el OD que en el OI.

En la tabla 4, se puede demostrar en la media según los valores, siendo 0 mejor agudeza visual y 1 peor agudeza visual, se puede comprobar que existe una correlación con resultado de 1 antes de los 8 años, por lo que se ve que es lógico que a menores edades, si se uso antes, en teoría habrían peores agudezas visuales, aunque no hay diferencia estadísticamente significativa. En la visión lejana sin lentes OD de smartphone la media de logMAR en menores de 8 años fue 0,30, en mayores de 8 años 0,5 y en no utilizaron no hay resultados porque todos los usaron, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa encontrando un valor p de 0,34.

En la visión lejana sin lentes OI de smartphone la media de logMAR en menores de 8 años fue 0,16, en mayores de 8 años 0,21 y en no utilizaron no hay resultados porque todos los usaron, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa encontrando un valor p de 0,82.

En la visión lejana sin lentes OD de tablet la media de logMAR en menores de 8 años fue 0,53, en mayores de 8 años 0,48 y en no utilizaron no hay resultados porque todos los usaron, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa aun encontrando un valor p de 0,44, debido a que un solo valor significativo en medio de los otros valores, puede aparecer como margen de error.

En la visión lejana sin lentes OI de tablet la media de logMAR en menores de 8 años fue 0,24, en mayores de 8 años 0,31 y en no utilizaron no hay resultados porque todos los usaron, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa encontrando un valor p de 0,73.

En la visión lejana sin lentes OD de videojuegos la media de logMAR en menores de 8 años fue 0,24, en mayores de 8 años 0,31 y en no utilizaron no hay resultados porque todos los usaron, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa encontrando un valor p de 0,73.

En la visión lejana sin lentes OI de videojuegos la media de logMAR en menores de 8 años fue 0,21 en mayores de 8 años 0,29 y en no utilizaron no hay resultados porque todos los usaron, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa encontrando un valor p de 0,19.

En la visión lejana sin lentes OD de tv la media de logMAR en menores de 8 años fue 0,19, en mayores de 8 años 0,33 y en no utilizaron no hay resultados porque todos los usaron, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa encontrando un valor p de 0,20.

En la visión lejana sin lentes OI de tv la media de logMAR en menores de 8 años fue 0,17, en mayores de 8 años 0,29 y en no utilizaron no hay resultados porque todos los usaron, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa encontrando un valor p de 0,56.

En la Tablet en visión lejana sin lentes OD, es la única que presenta valor $P < 0.05$ en la prueba de que es ANOVA y presenta un valor cercano en la Prueba de Shapiro, por lo que se puede decir que es la única donde existe diferencia significativa, en el resto el valor P, no obstante en visión lejana sin lentes OI esta muy alto es decir que las media son iguales por lo que no existen diferencia en el resto de los grupos.

El principal hallazgo de esta tabla es que en la Tablet si importa si es < 0.05 el valor P por lo que demuestra que aquí importa la edad.

El valor P en Videojuegos en visión lejana sin lentes OD y en visión lejana sin lentes OI es > 0.05 es decir muy alto por lo que demuestra que la media son iguales y que no existe diferencia significativa.

El valor P en TV en visión lejana sin lentes OD y en visión lejana sin lentes OI es > 0.05 es decir muy alto por lo que demuestra que la media son iguales y que no existe diferencia significativa.

Para realizar el análisis sobre el tipo de tecnología que usaban (Tablet, smartphone, videojuegos, etc.) y los errores refractivos, se uso el equivalente esférico, en el cual se demostró una gran variabilidad significativa entre los que si usaban con los que no.

Según lo observado en la tabla 5, para realizar el análisis comparativo entre el tipo de tecnología y los errores refractivos se valora por medio del equivalente esférico.

El uso frecuente de smartphone demuestra que no se pudo estudiar estadísticamente esta variable ya que todos tuvieron una respuesta de SI.

El valor P de Tablet en visión lejana sin lentes OD y en visión lejana sin lentes OI es muy alto, es decir >0.05 por lo que demuestra que la media son iguales y que no existe diferencia significativa.

El valor P en videojuegos en visión lejana sin lentes OD esta bajo por lo que si hay significancia, al igual que en TV.

El valor P en videojuegos en visión lejana sin lentes OI esta alto por lo que no hay significancia, al igual que en TV.

La visión lejana sin lentes se desarrolla diferente entre las personas que si utilizan videojuegos y entre las que no utilizan videojuegos.

En el análisis estadístico correlacional se determino que existe una relación lineal fuerte entre el equivalente esférico y la frecuencia semanal, así mismo con la edad y el tiempo de uso. Nuestros pacientes son personas que empezaron a usar esta tecnología desde los 5 años. En caso de que existiera o necesitáramos mas datos hay que ponerle muchísima atención a las horas de uso.

Existe relación lineal fuerte entre el equivalente esférico del OD y la frecuencia semanal con la que se utiliza un smartphone. A medida que se utiliza con mayor frecuencia el smartphone, equivale a que el equivalente esférico sea mas alto, porque la relación es proporcional.

A medida que se utiliza con mayor frecuencia la Tablet el equivalente esférico del OD y OI son menor, porque ambos valores son negativos, lo que demuestra que es inversamente proporcional.

Existe relación lineal fuerte entre el equivalente esférico del OD y OI, con la edad en la que se utilizan videojuegos y con la frecuencia semanal, sin embargo no existe una relación lineal fuerte con la distancia en la que se utiliza el videojuego.

Con las otras variables los valores demuestran que no existen relación alguna con el equivalente esférico.

En el objetivo 4 se puede observar que la tecnología no se asocia con la necesidad de lentes, porque en este modelo de regresión lineal vimos que esta variable de tecnología, ninguna de ellas presento una asociación estadísticamente significativa con el error refractivo que se producía por medio del equivalente esférico.

Para la correlación entre agudeza visual, severidad del error refractivo (equivalente esférico), edad de comienzo de lentes y adherencia al uso de lentes, por medio de la prueba de Pearson se puede decir que existen correlaciones fuertes entre el equivalente esférico del OD y el OI y se puede observar que medida que se desarrolla mas la visión lejana, mayor va a ser el equivalente esférico, con el resto de los valores se puede ver que son medianamente fuerte.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de cada objetivo se demostró que no hay significancia, por lo que es importante realizar este trabajo para demostrar que no hay asociación entre el uso de tecnología y equivalente esférico, y poder usarlo con seguridad.

Existe un aumento en la prevalencia de errores refractivo, lo que demuestra que no esta asociado a tecnología, sin embargo en el caso de que este asociado, no seria precisamente en el uso de niños de 5 años si no en menores de 5 años y a su vez también influya no solo la edad de uso, si no también la frecuencia con la que se usa, debido a que existe relación lineal fuerte entre el equivalente esférico del OD y la frecuencia semanal con la que se utiliza un smartphone.

5.2 RECOMENDACIONES

La finalidad de este estudio es el de determinar la asociación entre el uso de la tecnología en edades temprana con la frecuencia de problemas visuales (errores refractivos y agudeza visual) en la Universidad de Especialidades Espiritu Santo

Incentivar a tomar conciencia de cómo el uso excesivo de la tecnología anteriormente especificada, puede afectar a nuestra salud visual, no solamente la edad de uso, si no la frecuencia con la que la utilizamos y en parte también la distancia que usualmente sabemos ver videos o redes sociales desde estos aparatos electrónicos.

6. ANEXO

Análisis estadístico univariado

Tabla 8. Tabla de edad y frecuencia

| EDAD | Frecuencia | Pocentaje |
|----------------------|-------------------|------------------|
| 18-20 | 103 | 54% |
| 21-30 | 83 | 44% |
| 31-32 | 3 | 2% |
| Total general | 189 | 100% |

Tabla 9. Tabla de edad

| EDAD | |
|----------------------|-------|
| <i>Promedio</i> | 20,76 |
| <i>Mediana</i> | 20,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 2,48 |
| <i>Màx</i> | 32,00 |
| <i>Min</i> | 18,00 |
| <i>Rango</i> | 14,00 |
| <i>Q1</i> | 19,00 |
| <i>Q3</i> | 22,00 |

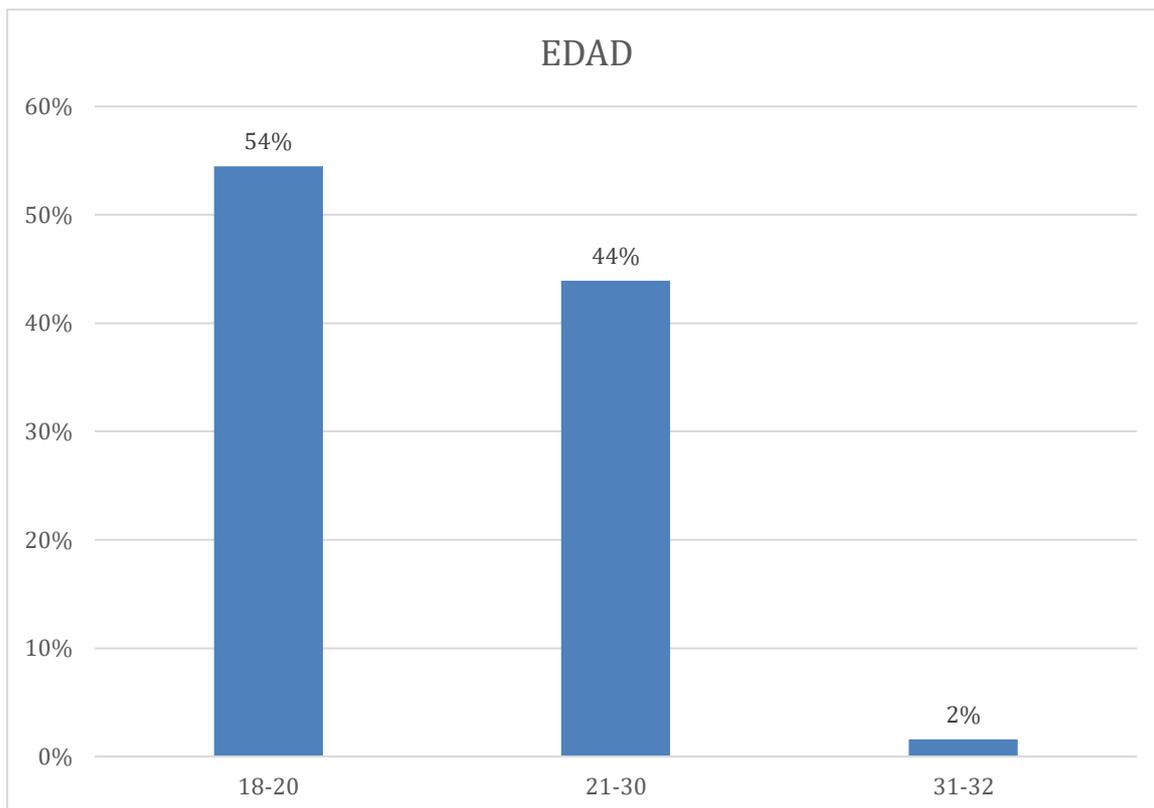


Figura 16. Gráfico de edad

Tabla 10. Tabla de género

| GÉNERO | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|------------|-------------|
| FEMENINO | 105 | 56% |
| MASCULINO | 84 | 44% |
| Total general | 189 | 100% |

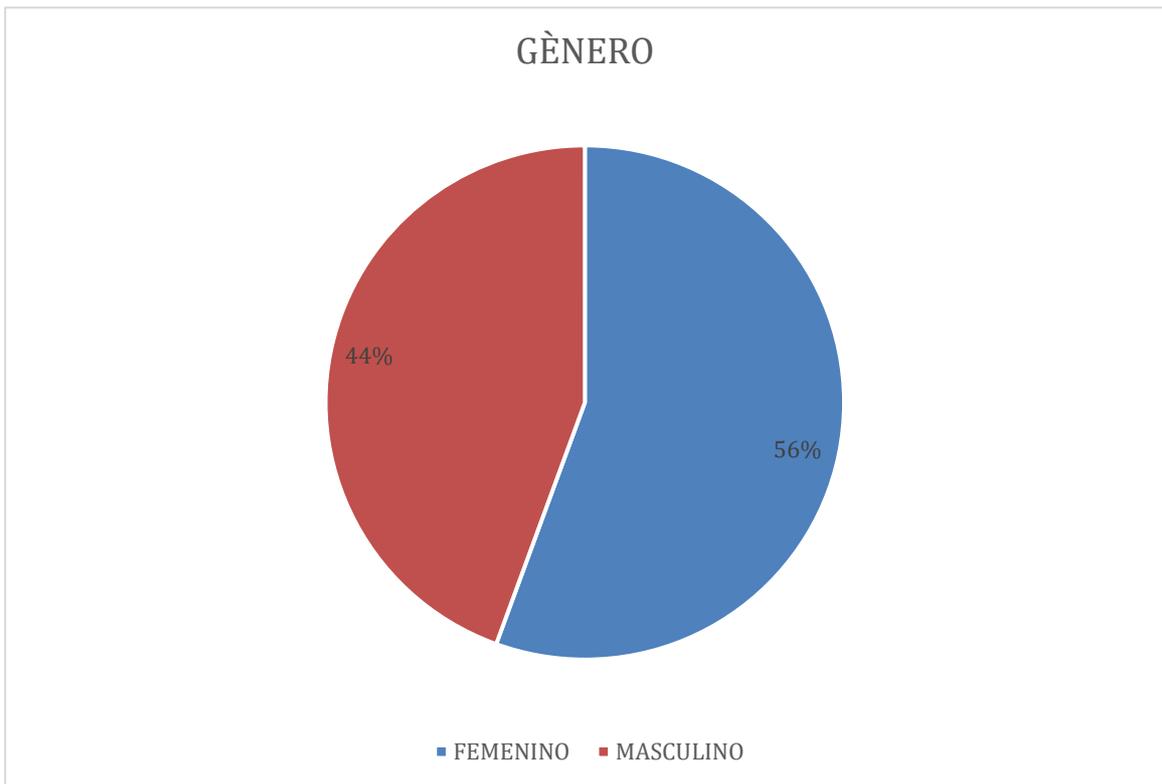


Figura 17. Gráfico de género

Tabla 11. Tabla de nacimiento

| NACIMIENTO | Frecuencia | Pocentaje |
|----------------------|-------------------|------------------|
| GUAYAS | 122 | 65% |
| MANABI | 15 | 8% |
| EXTERIOR | 13 | 7% |
| LOS RIOS | 11 | 6% |
| PICHINCHA | 9 | 5% |
| EL ORO | 7 | 4% |
| GALAPAGOS | 3 | 2% |
| AZUAY | 2 | 1% |
| SANTO DOMINGO | 2 | 1% |
| ESMERALDA | 2 | 1% |
| CHIMBORAZO | 1 | 1% |
| COTOPAXI | 1 | 1% |
| BOLIVAR | 1 | 1% |
| Total general | 189 | 100% |

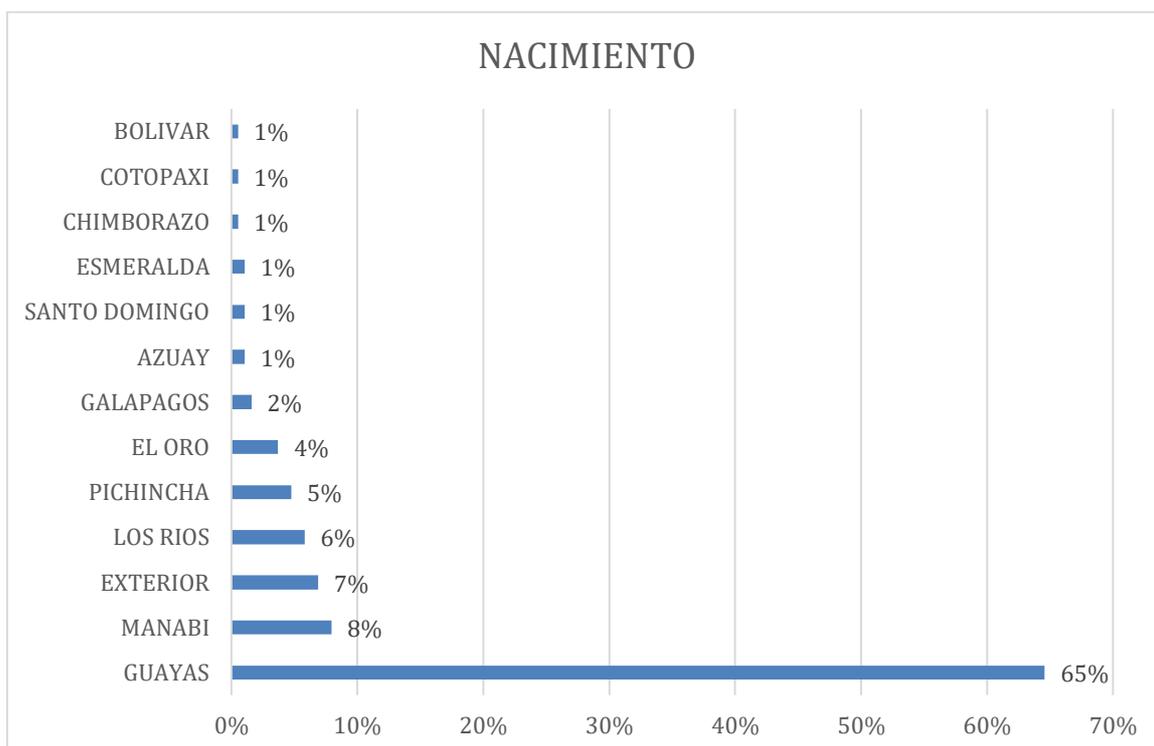


Figura 18. Gráfico de nacimiento

Tabla 12. Tabla de uso de smartphone por edad

| SMARTPHONE (Edad) | |
|--------------------------|-------|
| <i>Promedio</i> | 12,79 |
| <i>Mediana</i> | 13,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 2,95 |
| <i>Màx</i> | 28,00 |
| <i>Min</i> | 5,00 |
| <i>Rango</i> | 23,00 |
| <i>Q1</i> | 11,00 |
| <i>Q3</i> | 15,00 |

SMARTPHONE (Edad)

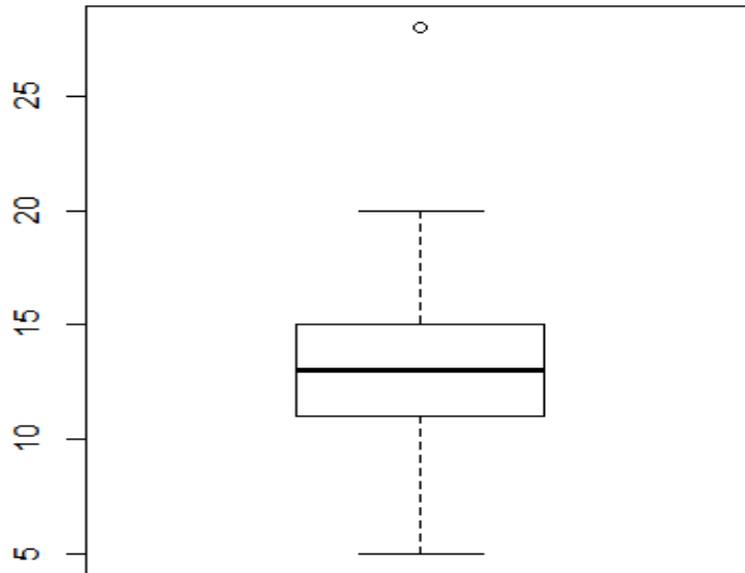


Figura 19. Diagrama de cajas y bigotes de smartphone por edad

Tabla 13. Tabla de uso de smartphone por distancia

| SMARTPHONE (Distancia) | |
|-------------------------------|-------|
| <i>Promedio</i> | 27,98 |
| <i>Mediana</i> | 30,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 10,06 |
| <i>Màx</i> | 60,00 |
| <i>Min</i> | 8,00 |
| <i>Rango</i> | 52,00 |
| <i>Q1</i> | 20,00 |
| <i>Q3</i> | 35,00 |

SMARTPHONE (Distancia)

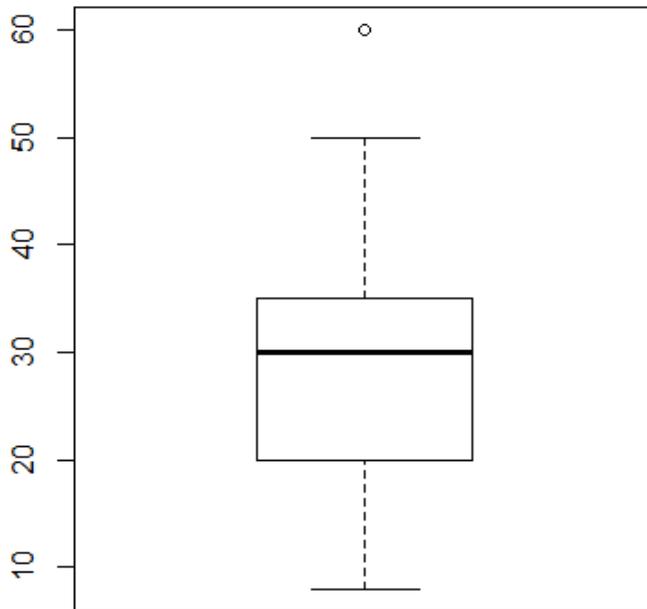


Figura 20. Diagrama de cajas y bigotes de smartphone por distancia

Tabla 14. Tabla de uso de smartphone por frecuencia semanal

| SMARTPHONE (Fr Semanal) | |
|-------------------------|------|
| <i>Promedio</i> | 6,80 |
| <i>Mediana</i> | 7,00 |
| <i>Desv Estándar</i> | 0,89 |
| <i>Máx</i> | 7,00 |
| <i>Min</i> | 1,00 |
| <i>Rango</i> | 6,00 |
| <i>Q1</i> | 7,00 |
| <i>Q3</i> | 7,00 |

SMARTPHONE (Fr Semanal)

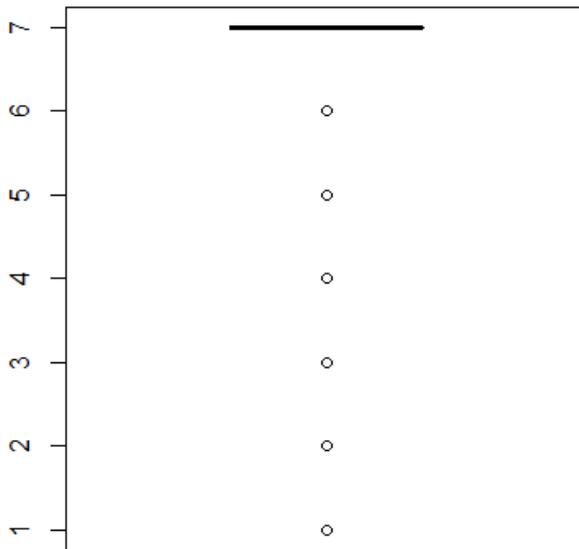


Figura 21. Diagrama de cajas y bigotes de smartphone por frecuencia semanal

Tabla 15. Tabla de uso de tablet por frecuencia semanal

| USO DE TABLET | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|------------|-------------|
| Si | 151 | 80% |
| No | 38 | 20% |
| Total general | 189 | 100% |

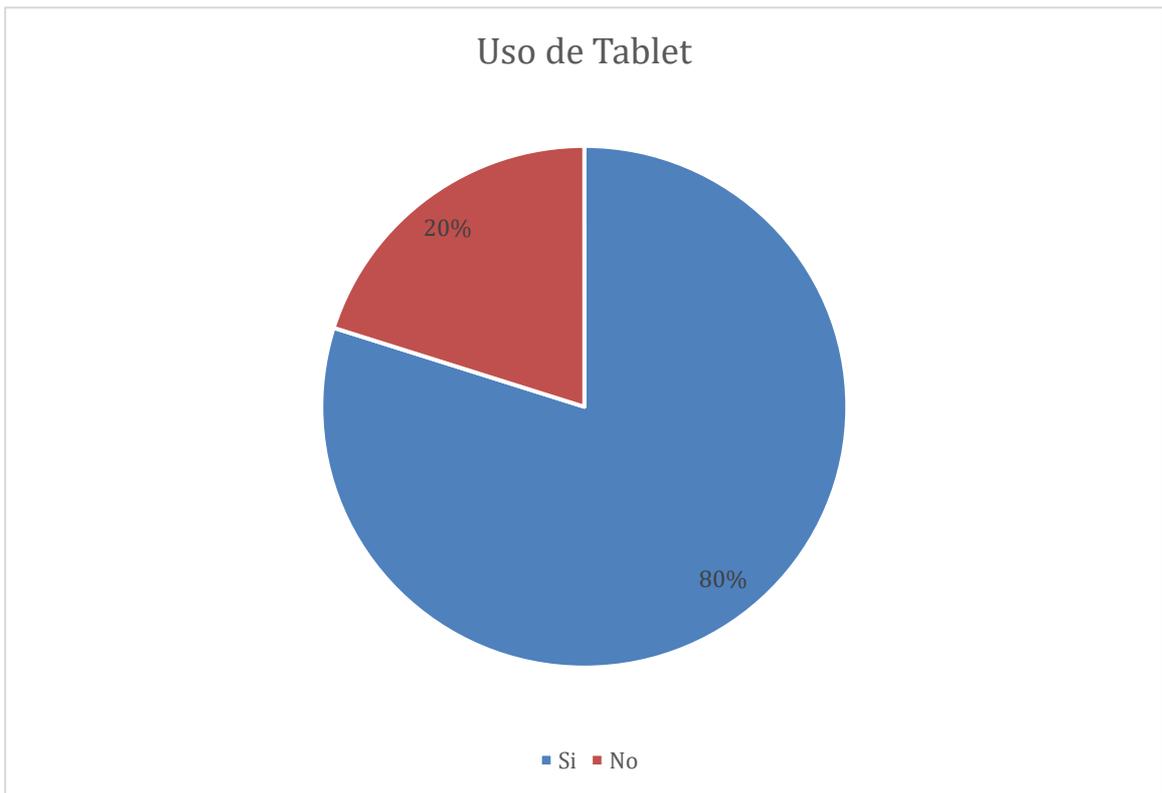


Figura 22. Gráfico de uso de tablet

Tabla 16. Tabla de uso de tablet por edad

| TABLET (Edad) | |
|----------------------|-------|
| <i>Promedio</i> | 15,27 |
| <i>Mediana</i> | 15,00 |
| <i>Desv Estándar</i> | 3,68 |
| <i>Máx.</i> | 30,00 |
| <i>Min</i> | 4,00 |
| <i>Rango</i> | 26,00 |
| <i>Q1</i> | 13,00 |
| <i>Q3</i> | 18,00 |

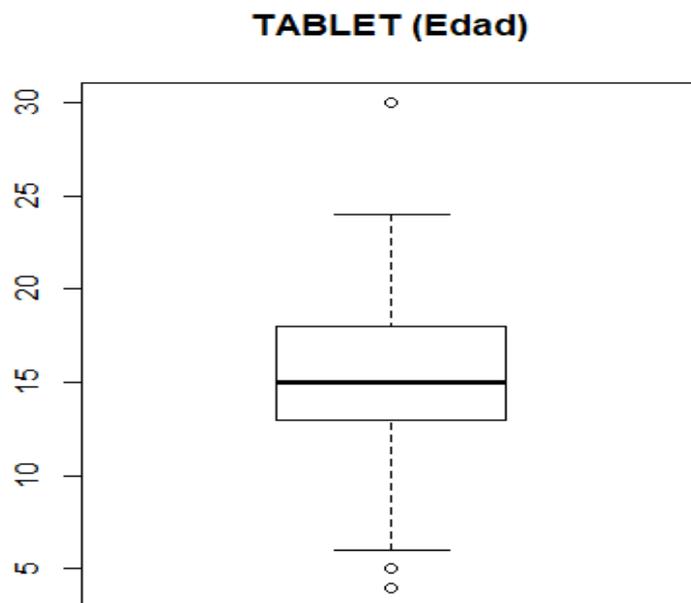


Figura 23. Diagrama de cajas y bigotes de tablet por edad

Tabla 17. Tabla de uso de tablet por distancia

| TABLET (Distancia) | |
|---------------------------|-------|
| <i>Promedio</i> | 30,19 |
| <i>Mediana</i> | 30,00 |
| <i>Desv Estándar</i> | 11,82 |
| <i>Máx</i> | 60,00 |
| <i>Min</i> | 1,00 |
| <i>Rango</i> | 59,00 |
| <i>Q1</i> | 20,00 |
| <i>Q3</i> | 40,00 |

TABLET (Distancia)

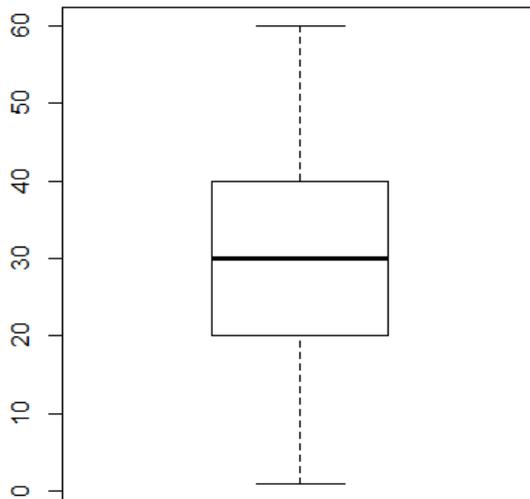


Figura 24. Diagrama de cajas y bigotes de tablet por distancia

Tabla 18. Tabla de uso de tablet por frecuencia semanal

| TABLET (Fr Semanal) | |
|----------------------------|-------|
| <i>Promedio</i> | 4,15 |
| <i>Mediana</i> | 4,00 |
| <i>Desv Estándar</i> | 2,40 |
| <i>Màx</i> | 10,00 |
| <i>Min</i> | 0,00 |
| <i>Rango</i> | 10,00 |
| <i>Q1</i> | 2,00 |
| <i>Q3</i> | 7,00 |

TABLET (Fr Semanal)

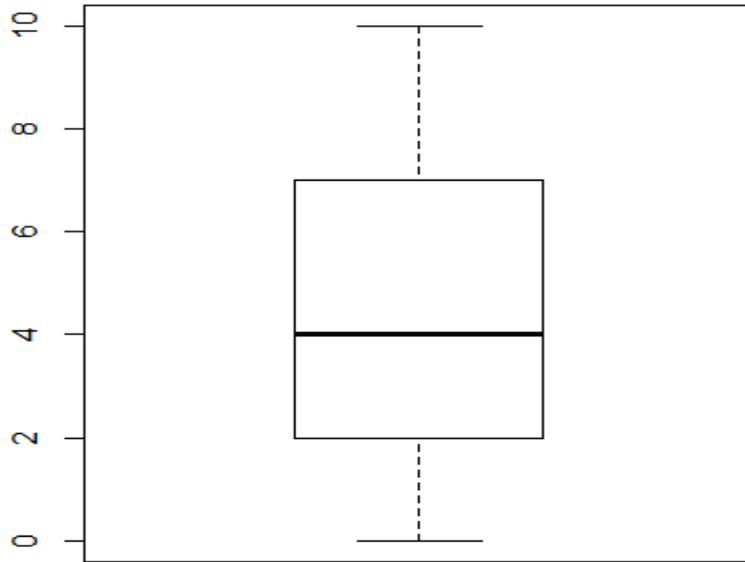


Figura 25. Diagrama de cajas y bigotes de tablet por frecuencia semanal

Tabla 19. Tabla de uso videojuego

| VIDEO JUEGO | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|------------|-------------|
| Si | 147 | 78% |
| No | 42 | 22% |
| Total general | 189 | 100% |

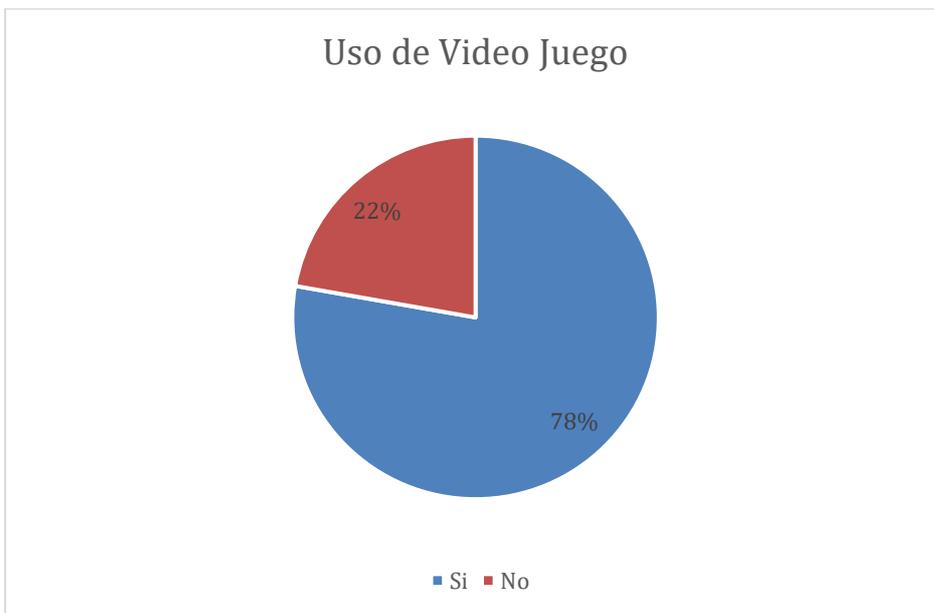


Figura 26. Gráfico de uso de videojuegos

Tabla 20. Tabla de uso de videojuego por edad

| VIDEO JUEGO (Edad) | |
|---------------------------|-------|
| <i>Promedio</i> | 9,85 |
| <i>Mediana</i> | 10,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 3,67 |
| <i>Màx</i> | 23,00 |
| <i>Min</i> | 1,00 |
| <i>Rango</i> | 22,00 |
| <i>Q1</i> | 8,00 |
| <i>Q3</i> | 12,00 |

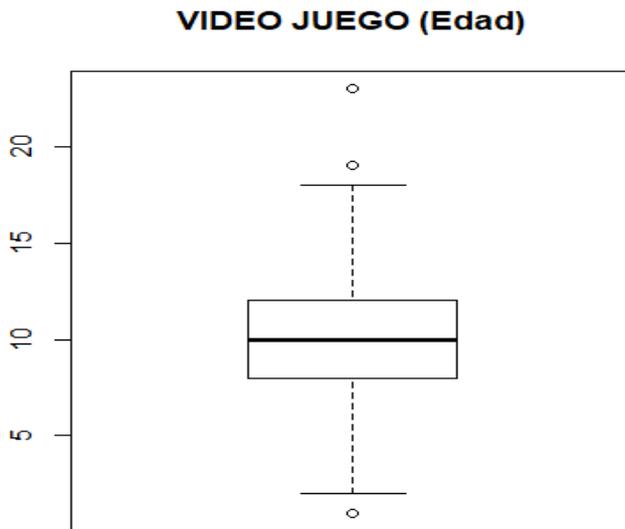


Figura 27. Diagrama de cajas y bigotes de uso de videojuegos por edad

Tabla 21. Tabla de uso videojuego por distancia

| VIDEO JUEGO (Distancia) | |
|--------------------------------|---------|
| <i>Promedio</i> | 143,43 |
| <i>Mediana</i> | 100,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 140,54 |
| <i>Màx</i> | 1000,00 |
| <i>Min</i> | 1,00 |
| <i>Rango</i> | 999,00 |
| <i>Q1</i> | 50,00 |
| <i>Q3</i> | 200,00 |

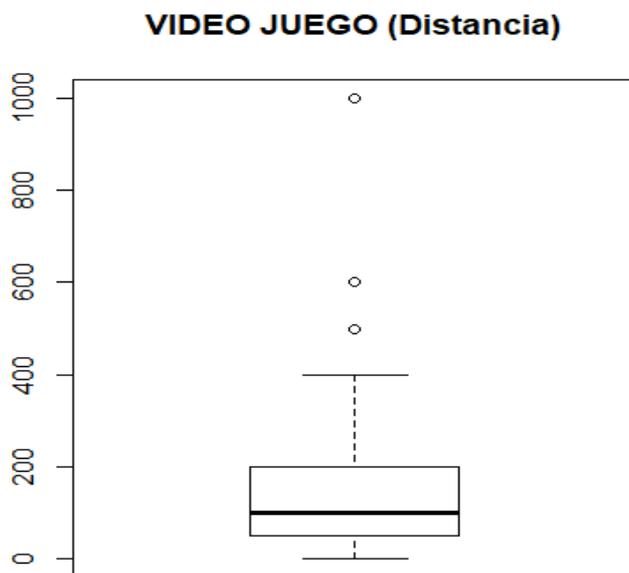


Figura 28. Diagrama de cajas y bigotes de uso de videojuegos por distancia

Tabla 22. Tabla de uso videojuego por frecuencia semanal

| VIDEO JUEGO (Fr Semanal) | |
|---------------------------------|------|
| <i>Promedio</i> | 3,03 |
| <i>Mediana</i> | 2,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 2,11 |
| <i>Màx</i> | 7,00 |
| <i>Min</i> | 0,00 |
| <i>Rango</i> | 7,00 |
| <i>Q1</i> | 1,00 |
| <i>Q3</i> | 4,00 |

VIDEO JUEGO (Fr Semanal)

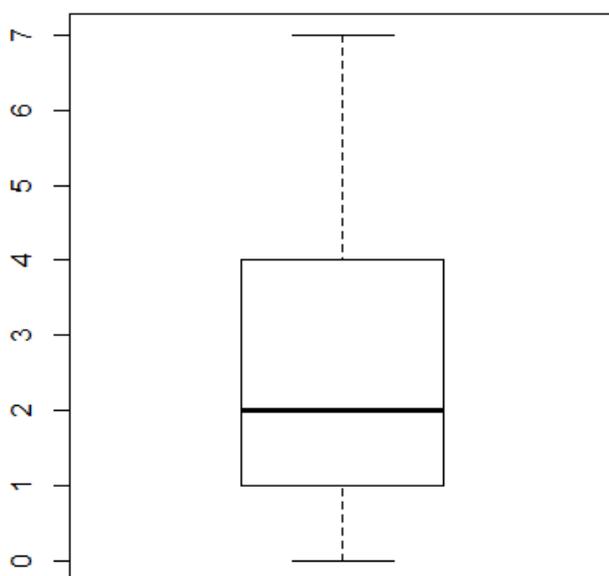


Figura 29. Diagrama de cajas y bigotes de uso de videojuegos por frecuencia semanal

Tabla 23. Tabla de uso tv

| TV | Frecuencia | Pocentaje |
|----------------------|------------|-------------|
| Si | 183 | 97% |
| No | 6 | 3% |
| Total general | 189 | 100% |



Figura 30. Gráfico de uso de tv

Tabla 24. Tabla de uso de tv por edad

| TV (Edad) | |
|----------------------|-------|
| <i>Promedio</i> | 5,04 |
| <i>Mediana</i> | 5,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 3,40 |
| <i>Màx</i> | 22,00 |
| <i>Min</i> | 1,00 |
| <i>Rango</i> | 21,00 |
| <i>Q1</i> | 3,00 |
| <i>Q3</i> | 6,00 |

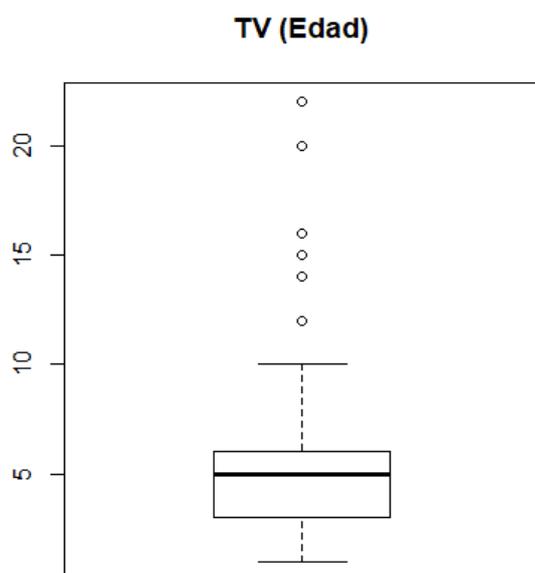


Figura 31. Diagrama de cajas y bigotes de uso de tv por edad

Tabla 25. Tabla de uso de tv por distancia

| TV (Distancia) | |
|-----------------------|--------|
| <i>Promedio</i> | 161,70 |
| <i>Mediana</i> | 150,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 103,19 |
| <i>Màx</i> | 500,00 |
| <i>Min</i> | 1,00 |
| <i>Rango</i> | 499,00 |
| <i>Q1</i> | 100,00 |
| <i>Q3</i> | 200,00 |

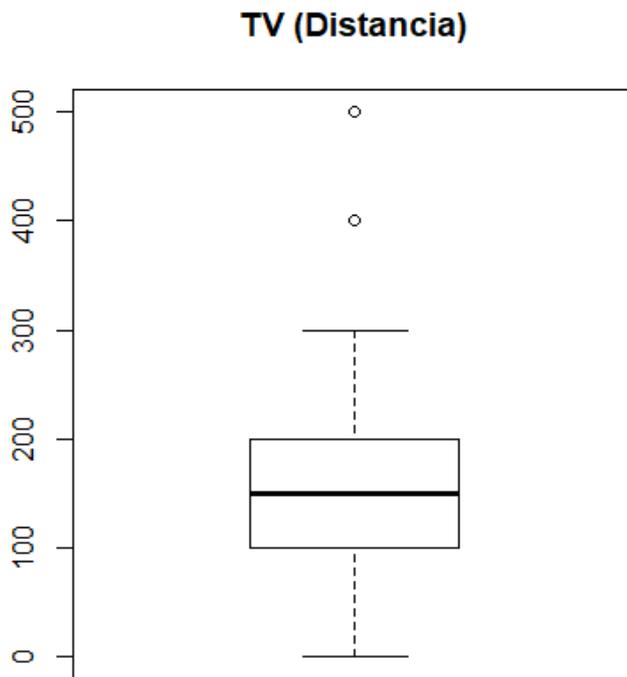


Figura 32. Diagrama de cajas y bigotes de uso de tv por distancia

Tabla 26. Tabla de uso de tv por frecuencia semanal

| TV (Fr Semanal) | |
|------------------------|------|
| <i>Promedio</i> | 4,29 |
| <i>Mediana</i> | 4,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 2,35 |
| <i>Màx</i> | 9,00 |
| <i>Min</i> | 1,00 |
| <i>Rango</i> | 8,00 |
| <i>Q1</i> | 2,00 |
| <i>Q3</i> | 7,00 |

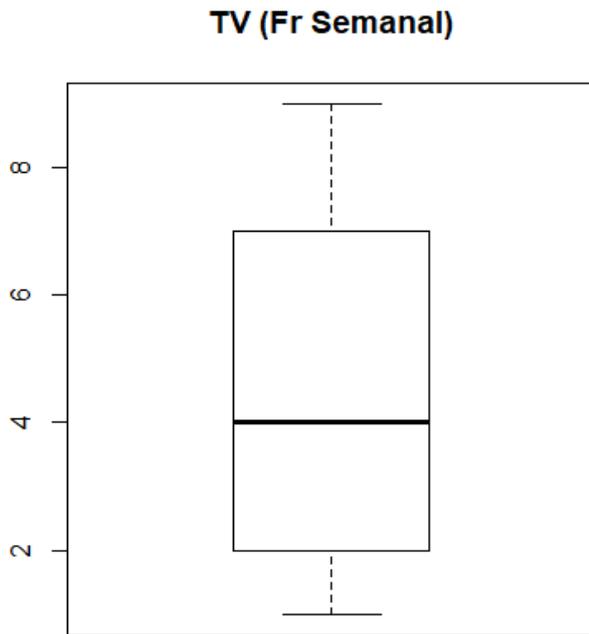


Figura 33. Diagrama de cajas y bigotes de uso de tv frecuencia semanal

Tabla 27. Tabla de futbol

| FUTBOL | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|-------------------|-------------------|
| Si | 120 | 63% |
| No | 69 | 37% |
| Total general | 189 | 100% |

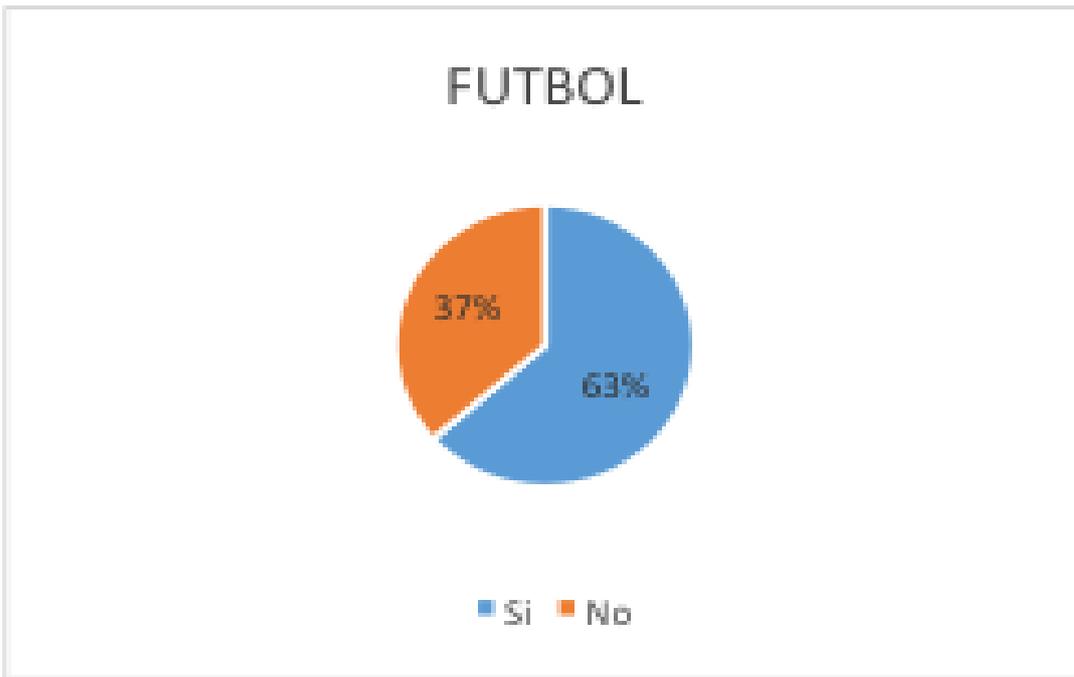


Figura 34. Gráfico de futbol

Tabla 28. Tabla de futbol por edad

| FUTBOL (Edad) | |
|----------------------|-------|
| <i>Promedio</i> | 8,23 |
| <i>Mediana</i> | 7,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 3,45 |
| <i>Màx</i> | 22,00 |
| <i>Min</i> | 1,00 |
| <i>Rango</i> | 21,00 |
| <i>Q1</i> | 6,00 |
| <i>Q3</i> | 10,00 |

FUTBOL (Edad)

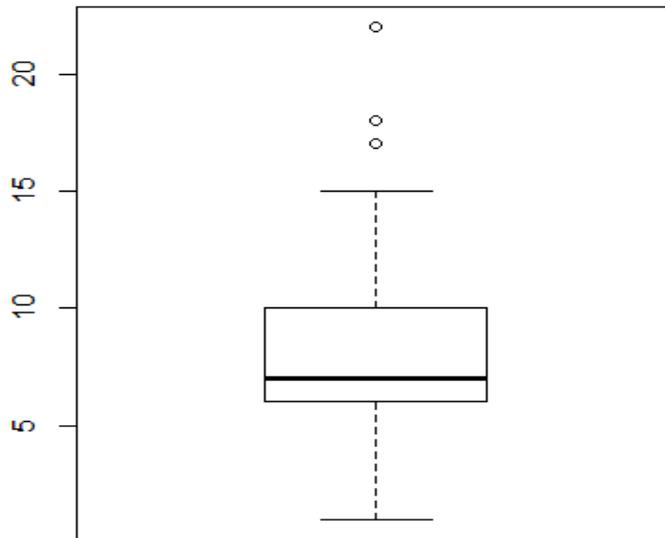


Figura 35. Diagrama de cajas y bigotes de la edad de comienzo en la que se empezó a jugar futbol

Tabla 29. Tabla de futbol por frecuencia semanal

| FUTBOL (Fr Semanal) | |
|----------------------|------|
| <i>Promedio</i> | 2,73 |
| <i>Mediana</i> | 2,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 2,00 |
| <i>Màx</i> | 7,00 |
| <i>Min</i> | 1,00 |
| <i>Rango</i> | 6,00 |
| <i>Q1</i> | 1,00 |
| <i>Q3</i> | 4,00 |

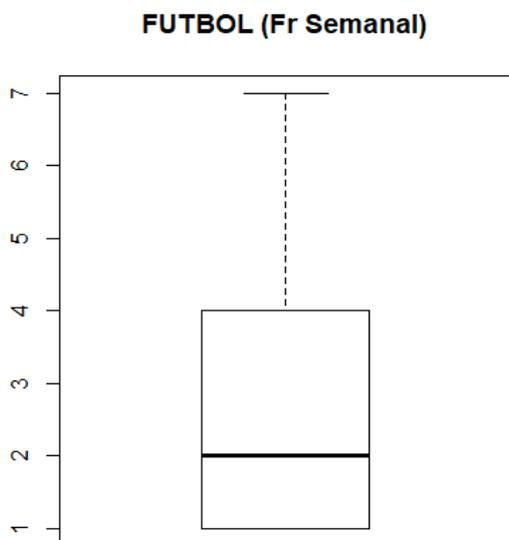


Figura 36. Diagrama de cajas y bigotes de la frecuencia semanal con la que jugaban futbol

Tabla 30. Tabla de básquet

| BASQUET | Frecuencia | Pocentaje |
|----------------------|-------------------|------------------|
| Si | 116 | 61% |
| No | 73 | 39% |
| Total general | 189 | 100% |

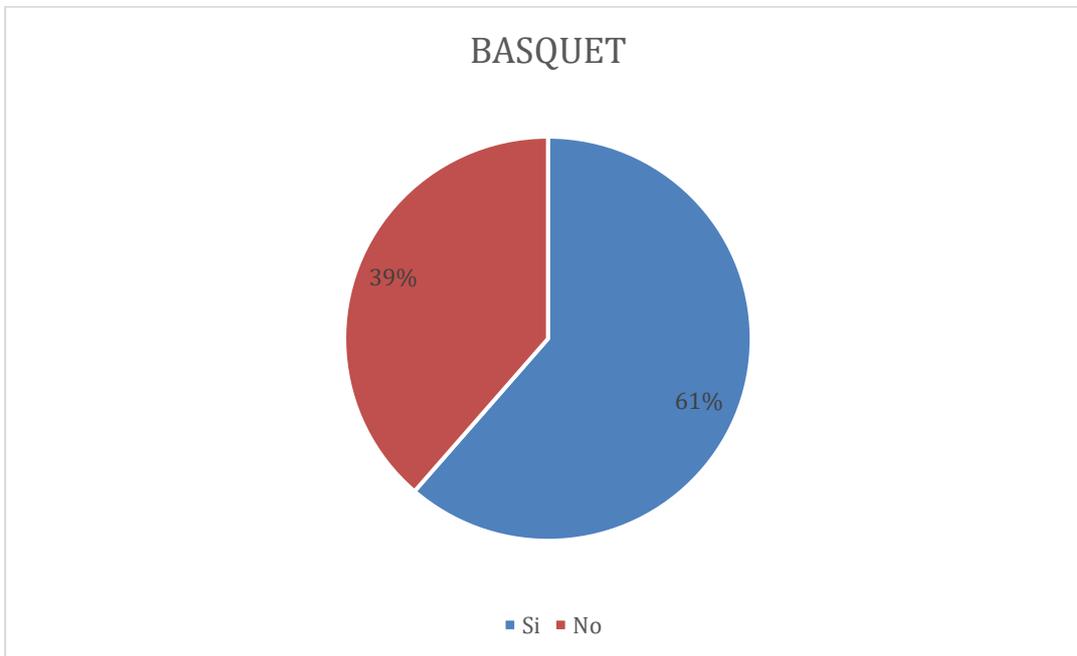


Figura 37. Gráfico de básquet

Tabla 31. Tablet de básquet por edad

| BASQUET (Edad) | |
|-----------------------|-------|
| <i>Promedio</i> | 9,46 |
| <i>Mediana</i> | 10,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 2,88 |
| <i>Màx</i> | 16,00 |
| <i>Min</i> | 2,00 |
| <i>Rango</i> | 14,00 |
| <i>Q1</i> | 8,00 |
| <i>Q3</i> | 12,00 |

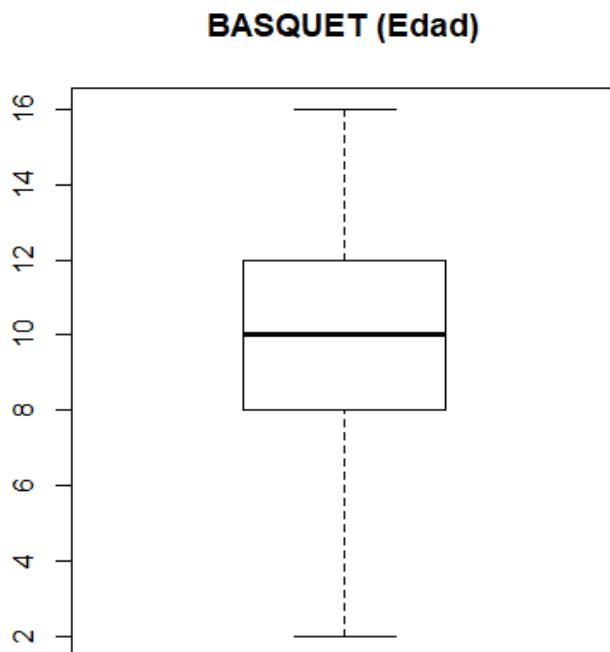


Figura 38. Diagrama de cajas y bigotes de la edad de comienzo en la que se empezó a jugar básquet

Tabla 32. Tabla de básquet por frecuencia semanal

| BASQUET (Fr Semanal) | |
|-----------------------------|------|
| <i>Promedio</i> | 2,36 |
| <i>Mediana</i> | 2,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 1,69 |
| <i>Màx</i> | 7,00 |
| <i>Min</i> | 0,00 |
| <i>Rango</i> | 7,00 |
| <i>Q1</i> | 1,00 |
| <i>Q3</i> | 3,00 |

BASQUET (Fr Semanal)

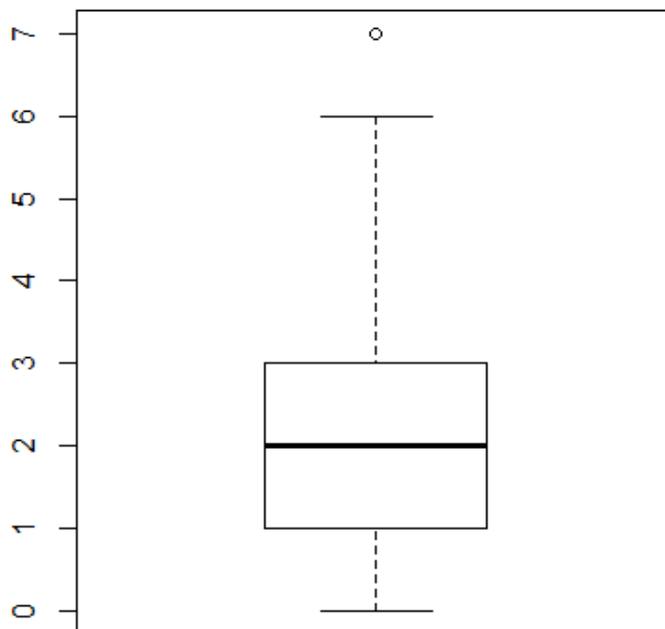


Figura 39. Diagrama de cajas y bigotes de la frecuencia semanal con la que jugaban futbol

Tabla 33. Tabla de tenis

| TENIS | Frecuencia | Pocentaje |
|----------------------|------------|-------------|
| Si | 81 | 43% |
| No | 108 | 57% |
| Total general | 189 | 100% |

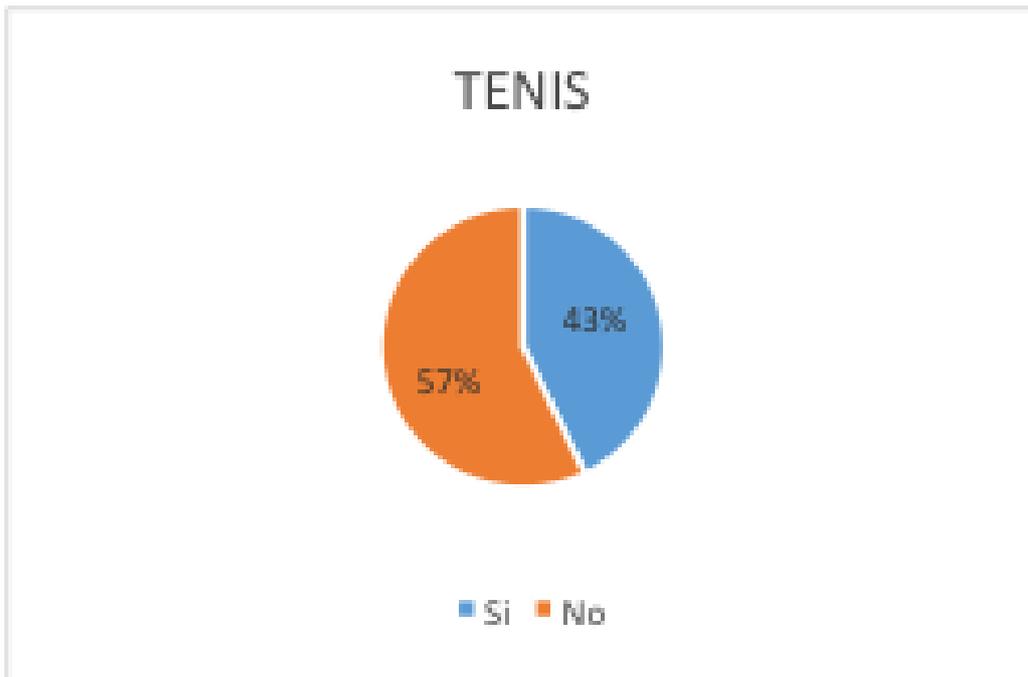


Figura 40. Gráfico de tenis

Tabla 34. Tabla de tenis por edad

| TENIS (Edad) | |
|----------------------|-------|
| <i>Promedio</i> | 9,46 |
| <i>Mediana</i> | 10,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 2,88 |
| <i>Màx</i> | 16,00 |
| <i>Min</i> | 2,00 |
| <i>Rango</i> | 14,00 |
| <i>Q1</i> | 8,00 |
| <i>Q3</i> | 12,00 |

TENIS (Edad)

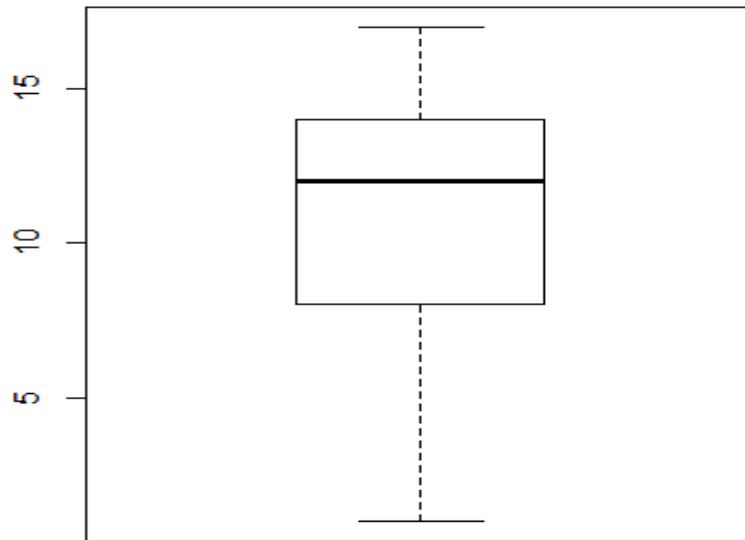


Figura 41. Diagrama de cajas y bigotes de la edad de comienzo en la que se empezó a jugar tenis

Tabla 35. Tabla de tenis por frecuencia semanal

| TENIS (Fr Semanal) | |
|--------------------|------|
| Promedio | 2,36 |
| Mediana | 2,00 |
| Desv Estándar | 1,69 |
| Máx | 7,00 |
| Min | 0,00 |
| Rango | 7,00 |
| Q1 | 1,00 |
| Q3 | 3,00 |

TENIS (Fr Semanal)

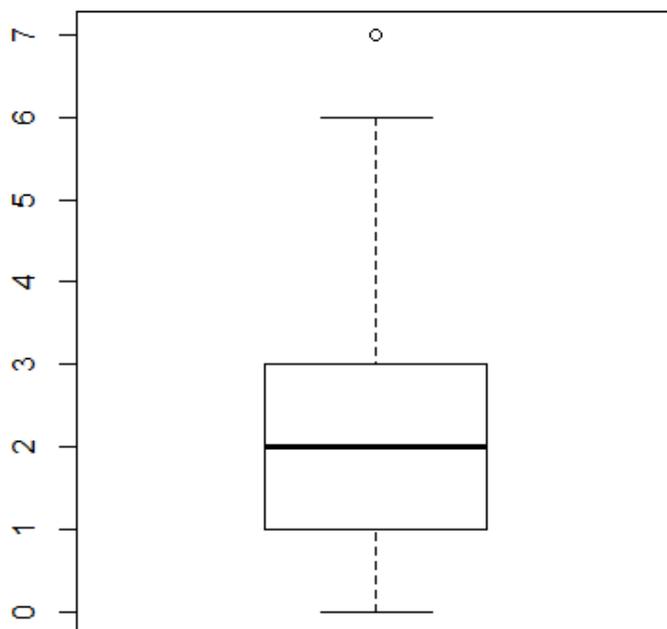


Figura 42. Diagrama de cajas y bigotes de la frecuencia semanal con la que jugaban tenis.

Tabla 36. Tabla de ultima visita oftalmológica

| Ultima Visita Oftalmológica | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------------|------------|-------------|
| < 1 MES | 11 | 6% |
| 1 A 3 MESES | 9 | 5% |
| 3 - 12 MESES | 66 | 35% |
| > 1 AÑO | 54 | 29% |
| No recuerda | 49 | 26% |
| Total general | 189 | 100% |

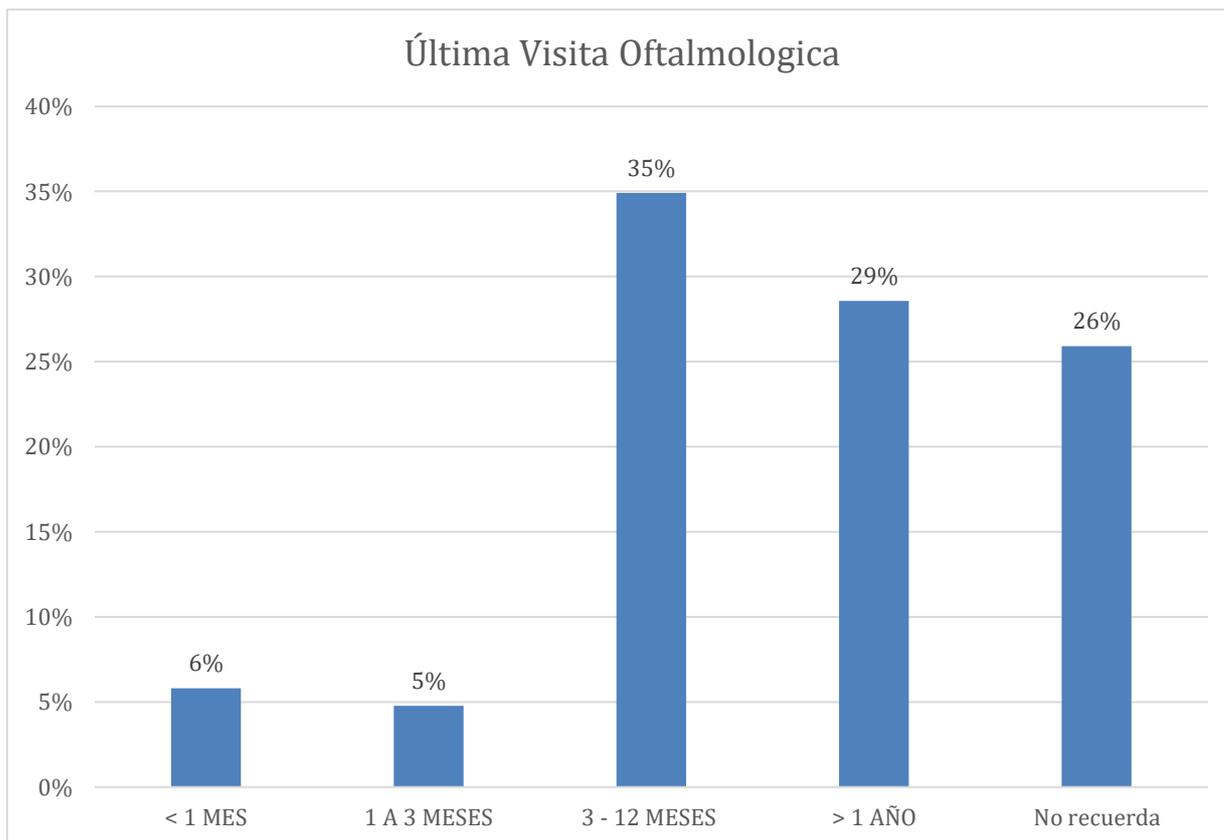


Figura 43. Gráfico de última visita oftalmológica

Tabla 37. Tabla de uso de lentes

| Uso de Lentes | Frecuencia | | | Porcentaje | | |
|---------------------------|------------|-----|-------|------------|-----|-------|
| | Si | No | Total | Si | No | Total |
| Recetado Lentes | 128 | 61 | 189 | 68% | 32% | 100% |
| Utiliza Lentes | 94 | 95 | 189 | 50% | 50% | 100% |
| Sabe Medida de Sus lentes | 46 | 143 | 189 | 24% | 76% | 100% |

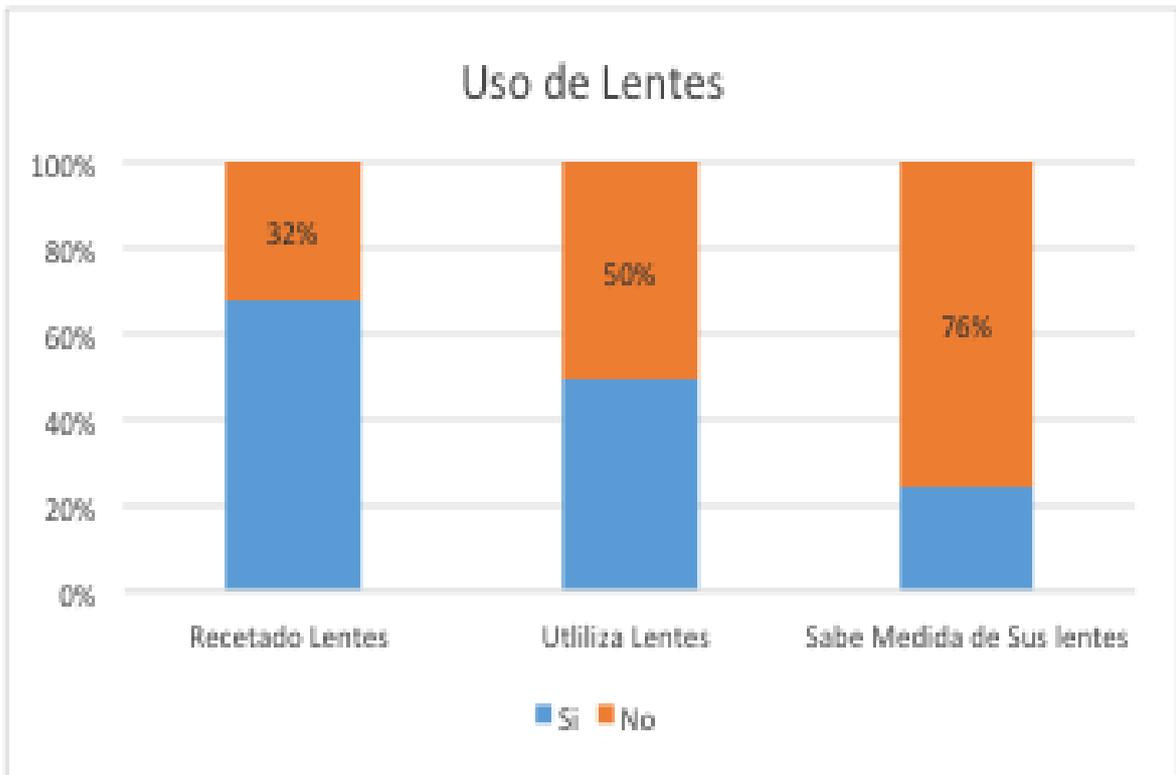


Figura 44. Gráfico de uso de lentes

Tabla 38. Tabla de antecedentes oculares

| Antecedentes en Lentes | Frecuencia | | | Porcentaje | | |
|-----------------------------------|------------|-----|-------|------------|-----|-------|
| | Si | No | Total | Si | No | Total |
| Padres | 148 | 41 | 189 | 78% | 22% | 100% |
| Hermanos | 90 | 99 | 189 | 48% | 52% | 100% |
| Patologicos Oculares (Relevantes) | 108 | 81 | 189 | 57% | 43% | 100% |
| Patologicos Personales (Alergias) | 12 | 177 | 189 | 6% | 94% | 100% |

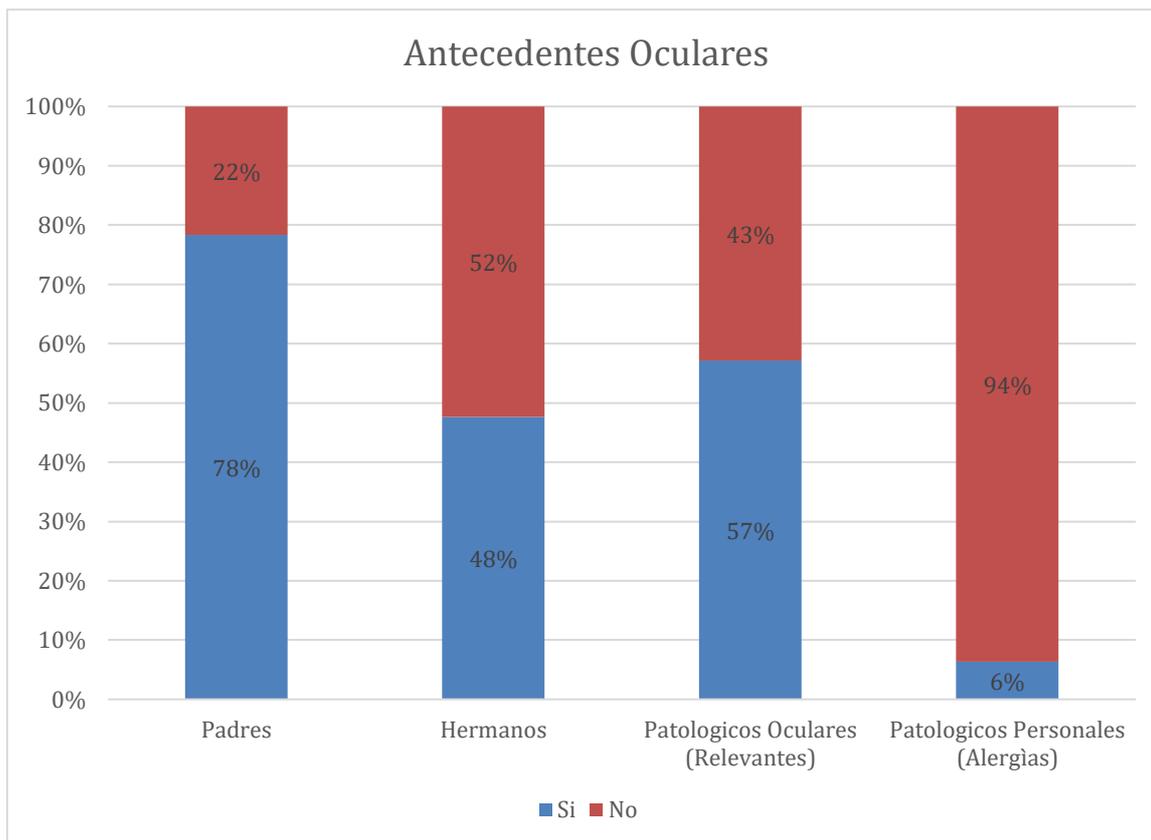


Figura 45. Gráfico de antecedentes oculares

Tabla 39. Tabla de visión lejana sin lentes

| Visión Lejana Sin Lentes | Ojo Derecho | Ojo Izquierdo |
|--------------------------|-------------|---------------|
| <i>Promedio</i> | 0,21 | 0,18 |
| <i>Mediana</i> | 0,00 | 0,00 |
| <i>Desv Estándar</i> | 0,34 | 0,29 |
| <i>Máx</i> | 1,80 | 1,80 |
| <i>Min</i> | 0,00 | 0,00 |
| <i>Rango</i> | 1,80 | 1,80 |
| <i>Q1</i> | 0,00 | 0,00 |
| <i>Q3</i> | 0,30 | 0,30 |

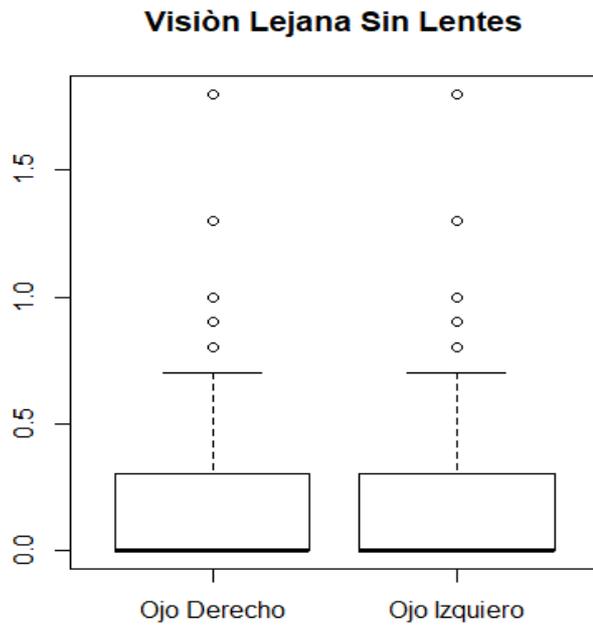


Figura 46. Diagrama de cajas y bigotes de visión lejana sin lentes

Tabla 40. Tabla de visión lejana con lentes

| Visión Lejana Con Lentes | Ojo Derecho | Ojo Izquierdo |
|--------------------------|-------------|---------------|
| <i>Promedio</i> | 0,02 | 0,03 |
| <i>Mediana</i> | 0,00 | 0,00 |
| <i>Desv Estándar</i> | 0,06 | 0,06 |
| <i>Máx</i> | 0,30 | 0,30 |
| <i>Min</i> | 0,00 | 0,00 |
| <i>Rango</i> | 0,30 | 0,30 |
| <i>Q1</i> | 0,00 | 0,00 |
| <i>Q3</i> | 0,00 | 0,00 |

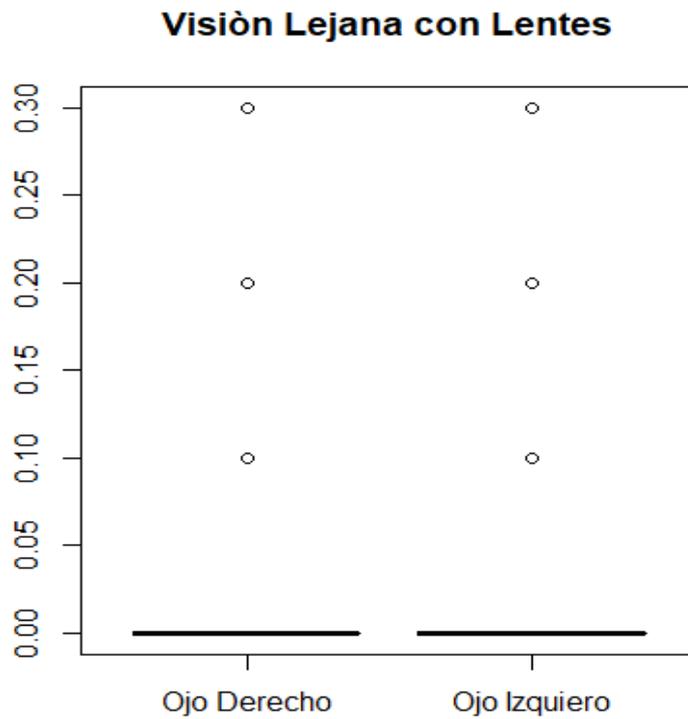


Figura 47. Diagrama de cajas y bigotes de visión lejana con lentes

Tabla 41. Tabla de visión con pinhole

| Pinhole | Ojo Derecho | Ojo Izquiero |
|----------------------|-------------|--------------|
| <i>Promedio</i> | 0,09 | 0,09 |
| <i>Mediana</i> | 0,00 | 0,00 |
| <i>Desv Estandar</i> | 0,13 | 0,13 |
| <i>Màx</i> | 0,80 | 0,70 |
| <i>Min</i> | 0,00 | 0,00 |
| <i>Rango</i> | 0,80 | 0,70 |
| <i>Q1</i> | 0,00 | 0,00 |
| <i>Q3</i> | 0,10 | 0,10 |

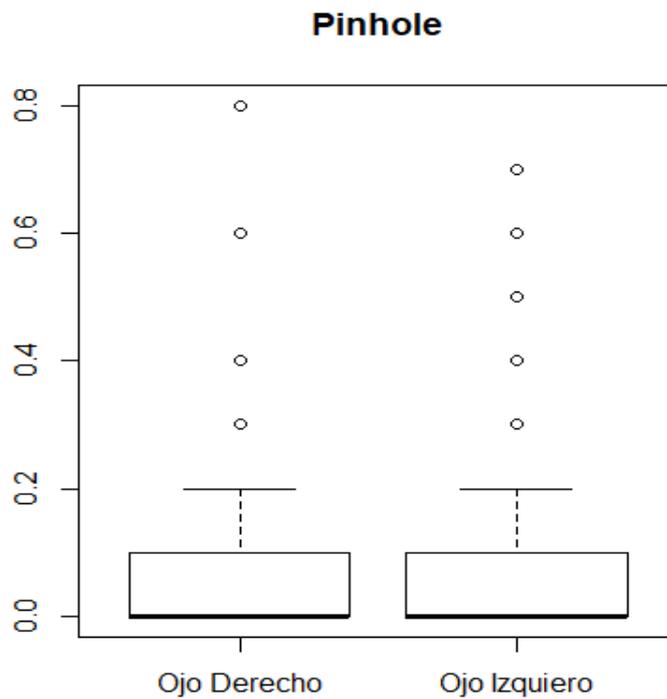


Figura 48. Diagrama de cajas y bigotes con pinhole

Tabla 42. Tabla de esfera

| Esfera | Ojo Derecho | Ojo Izquierdo |
|----------------------|-------------|---------------|
| <i>Promedio</i> | -0,53 | -0,41 |
| <i>Mediana</i> | -0,06 | -0,03 |
| <i>Desv Estandar</i> | 1,59 | 1,60 |
| <i>Màx</i> | 3,16 | 3,32 |
| <i>Min</i> | -5,87 | -6,05 |
| <i>Rango</i> | 9,03 | 9,37 |
| <i>Q1</i> | -1,31 | -1,09 |
| <i>Q3</i> | 0,37 | 0,38 |

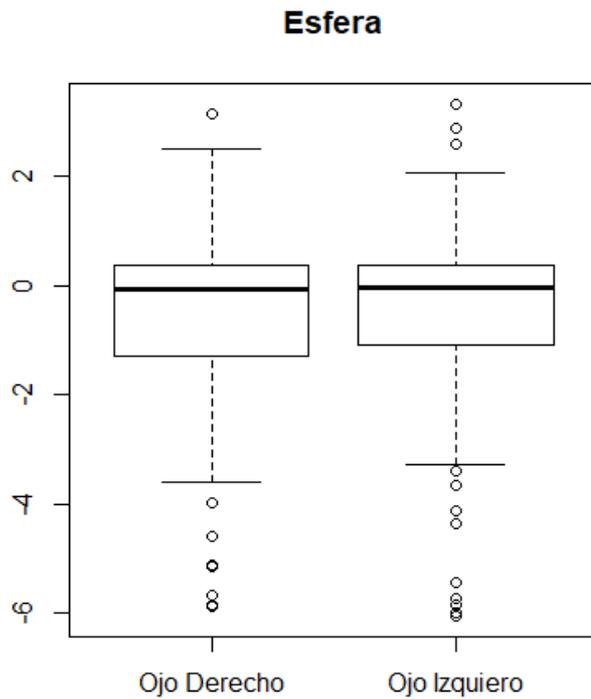


Figura 49. Diagrama de cajas y bigotes con pinhole

Tabla 43. Tabla de cilindro

| Cilindro | Ojo Derecho | Ojo Izquierdo |
|----------------------|-------------|---------------|
| <i>Promedio</i> | -0,73 | -0,75 |
| <i>Mediana</i> | -0,53 | -0,52 |
| <i>Desv Estandar</i> | 0,63 | 0,73 |
| <i>Màx</i> | -0,02 | -0,02 |
| <i>Min</i> | -4,13 | -5,07 |
| <i>Rango</i> | 4,11 | 5,05 |
| <i>Q1</i> | -0,96 | -0,91 |
| <i>Q3</i> | -0,33 | -0,31 |

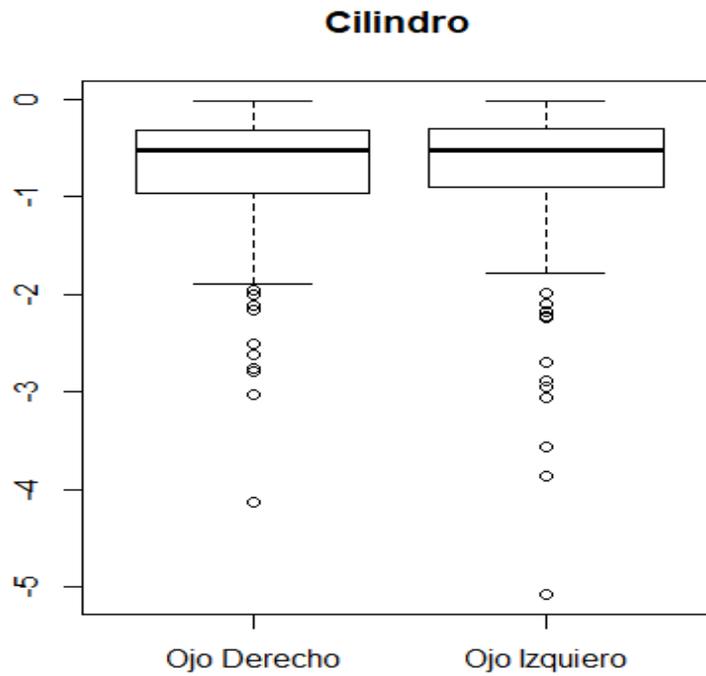


Figura 50. Diagrama de cajas y bigotes en cilindro

Tabla 44. Tabla de eje

| Eje | Ojo Derecho | Ojo Izquierdo |
|----------------------|-------------|---------------|
| <i>Promedio</i> | 95,54 | 71,22 |
| <i>Mediana</i> | 107,49 | 40,23 |
| <i>Desv Estandar</i> | 72,93 | 69,17 |
| <i>Màx</i> | 179,79 | 179,77 |
| <i>Min</i> | 0,00 | 0,00 |
| <i>Rango</i> | 179,79 | 179,77 |
| <i>Q1</i> | 7,95 | 10,14 |
| <i>Q3</i> | 168,34 | 158,79 |

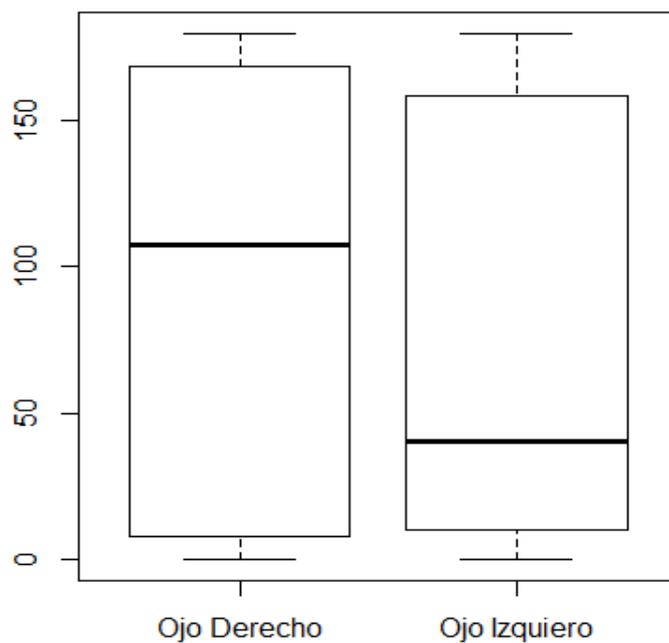


Figura 51. Diagrama de cajas y bigotes en eje

Tabla 45. Tabla de diámetro de pupila

| Diámetro Pupila | Ojo Derecho | Ojo Izquierdo |
|----------------------|-------------|---------------|
| <i>Promedio</i> | 5,64 | 5,66 |
| <i>Mediana</i> | 5,71 | 5,68 |
| <i>Desv Estándar</i> | 0,80 | 0,81 |
| <i>Máx</i> | 7,92 | 7,83 |
| <i>Min</i> | 3,79 | 3,60 |
| <i>Rango</i> | 4,13 | 4,23 |
| <i>Q1</i> | 5,19 | 5,16 |
| <i>Q3</i> | 6,06 | 6,16 |

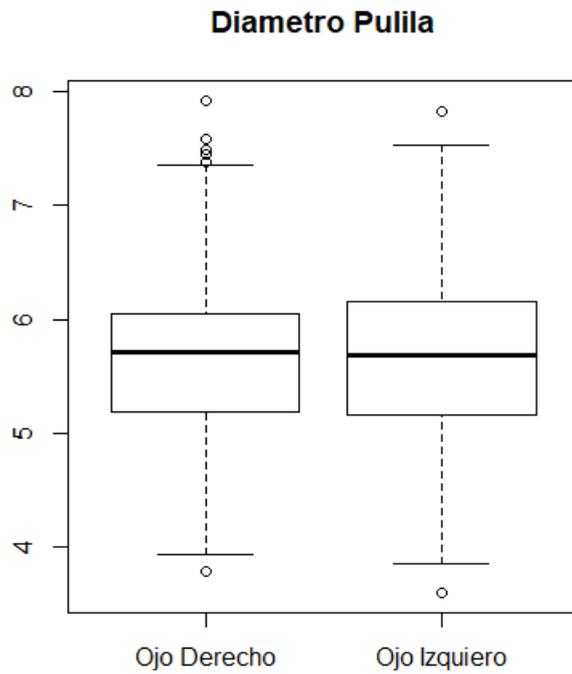


Figura 52. Diagrama de cajas y bigotes en diámetro de pupila

Tabla 46. Tabla de asimetría mirada

| Asimetría Mirada | |
|-------------------------|------|
| <i>Promedio</i> | 2,00 |
| <i>Mediana</i> | 1,88 |
| <i>Desv Estándar</i> | 1,16 |
| <i>Máx</i> | 7,42 |
| <i>Min</i> | 0,00 |
| <i>Rango</i> | 7,42 |
| <i>Q1</i> | 1,33 |
| <i>Q3</i> | 2,65 |

Asimetría Mirada

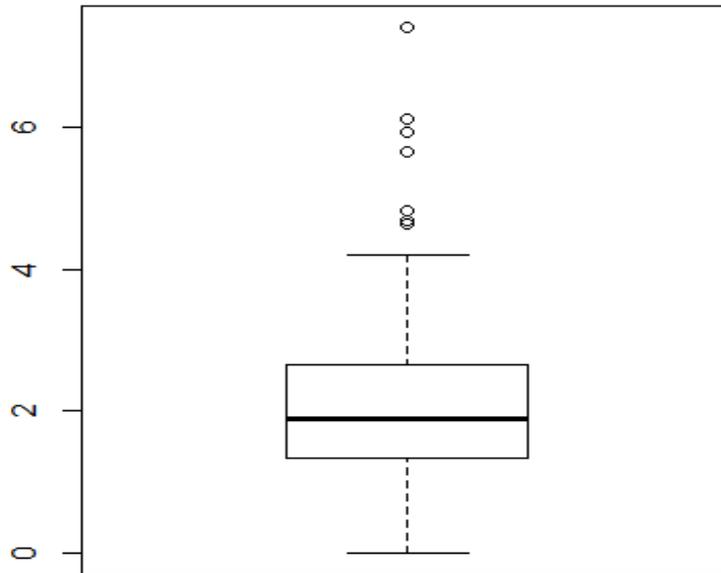


Figura 53. Diagrama de cajas y bigotes en asimetría mirada

Tabla 47. Tabla de distancia pupilar

| Distancia interpupilar | |
|-------------------------------|-------|
| <i>Promedio</i> | 57,56 |
| <i>Mediana</i> | 57,82 |
| <i>Desv Estandar</i> | 5,18 |
| <i>Màx</i> | 69,55 |
| <i>Min</i> | 35,91 |
| <i>Rango</i> | 33,64 |
| <i>Q1</i> | 54,19 |
| <i>Q3</i> | 61,62 |

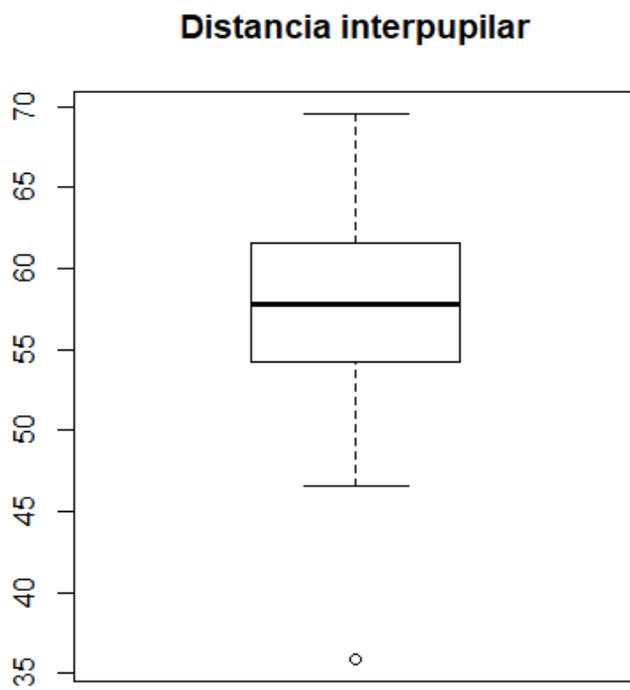


Figura 54. Diagrama de cajas y bigotes en distancia interpupilar

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Estrada Sepúlveda, Gabriela Alexandra M Luis (dir). Estudio de errores refractivos experiencia y análisis de errores refractivos encontrados en pacientes de la Fundación Vista para Todos, sede Ibarra. [Internet]. 2014. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2711>
2. Alsaqr AM, Ibrahim G, Sharha AA, Fagehi R. Investigating the Visual Status Of Preschool Children in Riyadh, Saudi Arabia. *Middle East Afr J Ophthalmol*. diciembre de 2017;24(4):190-4.
3. Bilbao-Calabuig R, Llovet-Osuna F. Non-lens-based surgical techniques for presbyopia correction. *Arch Soc Espanola Oftalmol*. septiembre de 2017;92(9):426-35.
4. Evans JR, Morjaria P, Powell C. Vision screening for correctable visual acuity deficits in school-age children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 15 de febrero de 2018;2:CD005023.
5. Darge HF, Shibru G, Mulugeta A, Dagnachew YM. The Prevalence of Visual Acuity Impairment among School Children at Arada Subcity Primary Schools in Addis Ababa, Ethiopia. *J Ophthalmol*. 2017;2017:9326108.
6. Bussat A, Proisy M, Bruneau B, Bouzille G, Chappe C, Riffaud L. Edema of the optic tract in patients with tumors of the sellar region: clinical and visual implications in the pediatric population. *J Neurosurg Pediatr*. 2 de marzo de 2018;1-7.
7. Steffen H. [Non-organic Visual Loss]. *Klin Monatsbl Augenheilkd*. 28 de febrero de 2018;
8. EVELYN MARIANA SUM FLORES. PREVALENCIA DE ERRORES REFRACTIVOS EN LA VISION DE LOS NIÑOS DE 4º. A 6º GRADO DE PRIMARIA DE LAS ESCUELAS PUBLICAS DE LA CABECERA DEPARTAMENTAL DE QUETZALTENANGO. [Guatemala];
9. Tsai L-T, Hsu J-L, Wu C-T, Chen C-C, Su Y-C. A New Visual Stimulation Program for Improving Visual Acuity in Children with Visual Impairment: A Pilot Study. *Front Hum Neurosci*. 2016;10:157.
10. Armstrong RA. Visual problems associated with traumatic brain injury. *Clin Exp Optom*. 28 de febrero de 2018;
11. Tikka C HP. C. Optical correction of refractive error for preventing and treating eye symptoms in computer users. *Cochrane Database of Systematic*. 10 de abril de 2018;
12. Satou T, Takahashi Y, Ito M, Mochizuki H, Niida T. Evaluation of visual function in preschool-age children using a vision screening protocol. *Clin Ophthalmol Auckl NZ*. 2018;12:339-44.
13. Huurneman B, Boonstra FN. Assessment of near visual acuity in 0-13 year olds with normal and low vision: a systematic review. *BMC Ophthalmol*. 8 de diciembre de 2016;16(1):215.
14. Ferraz FH. Influencia del error de refracción no corregido y error de refracción no cumplido en la discapacidad visual en una población brasileña. diciembre de 2015;
15. Henao Calderón, José Luis MP María Susana. Influencia de la percepción visual en el aprendizaje [Internet]. 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.19052/sv.221>
16. Organización Mundial de la Salud. Errores Refractivos [Internet].

- Organizacion Mundial de la Salud; 2017. Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
17. IAPB Vision Atlas. VISION ATLAS [Internet]. 2018. Disponible en: <http://atlas.iapb.org/>
 18. Ministerio de Salud de Peru. Guia de practica clinica para la deteccion, diagnostico, tratamiento y control de errores refractivos en niñas y niños mayores de 3 años y en adolescentes. [Internet]. 2015. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3381.pdf>
 19. Ana Martínez Rubio JGA. Visual acuity assessment. septiembre de 2016;18. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322016000300019
 20. Idrovo Contreras, Cindy Mishel. Míopía magna y blefaritis en paciente femenina de 15 años. 2018 [Internet]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/4190>
 21. Khairallah M. Número de personas ciegas o con discapacidad visual por catarata en todo el mundo y en las regiones del mundo, 1990 a 2010. octubre de 2015; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26567788>
 22. Mirtha Sussan Trejo López, CIEE. EFECTO DE LOS APARATOS ELECTRÓNICOS EN LA SALUD VISUAL DE LOS ALUMNOS DEL NIVEL PRIMARIO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 21013 JUAN VALER SANDOVAL. 2018;7.
 23. Bethesda,MD. National Eye Institute of Health 20/20 Vision Place [Internet]. Disponible en: <http://www.nei.nih.gov/health/espanol/errors/index.asp>
 24. Javier Ruiz Alcocer. Defectos refractivos más frecuentes que causan baja visión. 2014;42-8.
 25. Dra. Yaimir Estévez Miranda. Defectos refractivos en estudiantes de la Escuela “Pedro D. Murillo”. Revista Cubana de Oftalmología. agosto de 2015;
 26. Joseph S. Prevalence and risk factors for myopia and other refractive errors in an adult population in southern India. mayo de 2018;(Ophthalmic Physiol Opt.):346-58.
 27. R. Martin GV. Manual de optometria [Internet]. Disponible en: <http://media.axon.es/pdf/80824.pdf>
 28. Hashemi H. The prevalence of refractive errors among adult rural populations in Iran. enero de 2018; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28702951>
 29. Molina-Curbelo D R-AA. Comportamiento de los defectos refractivos en estudiantes de la escuela primaria Ignacio Agramonte y Loynaz. Cienfuegos 2015. abril de 2015;(2). Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1800/180050962009.pdf>
 30. Kulp MT. Associations between hyperopia and other vision and refractive error characteristics. Optom Vis Sci. 2015;
 31. Rojas S. Agujero estenopeico. El Manual Moderno. México DF. 2015.;
 32. Tadashi Nakano. Increased Incidence of Visual Field Abnormalities as Determined by Frequency Doubling Technology Perimetry in High Computer Users Among Japanese Workers: A Retrospective Cohort Study. 2018;
 33. Yolanda Lopéz. Una revisión sobre el proceso de emetropización [Internet]. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular. 2015. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5599149>

34. MORENO-MONTOYA, JOSÉ C-P SARA. Proceso de emetropización y desarrollo de miopía en escolares. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*. junio de 2018;16.
35. María Susana Merchán. Influencia de la prematuridad sobre el proceso de 'emetropización'. *ELSEVIER DOYMA*. 3 de diciembre de 2014;83-9.
36. Tania Fonseca Borges. El derecho humano a la salud y a la salud visual en particular. 25 de febrero de 2018;2.
37. CAMILO JOSÉ CELA-CONDE. Tools made us human. The role of technology in the biological and social evolution of theHomo genus [Internet]. 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.24197/st.2.2018.1-25>
38. Maria Angeles Cabrera. Introduccion del libro: Evolucion tecnologica. En: *Evolucion tecnologica* [Internet]. España; p. 9-19. Disponible en: <http://www.comunicacionsocial.es/docs/publicaciones/ficheros/introduccionp34.pdf>
39. DARPA. Capítulo 13. La evolución de la tecnología: del ordenador a la nube [Internet]. 2016. Disponible en: <https://www.todovaacambiar.com/capitulo-13-la-evolucion-de-la-tecnologia-del-ordenador-a-la-nube>
40. Revista Sanidad. avances tecnologicos en oftalmologia. 16 de abril de 2015;30.
41. Juan Jesús Rueda-López. *LA TECNOLOGÍA EN LA SOCIEDAD DEL SIGLO XXI: ALBORES DE UNA NUEVA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL*. 2017;
42. Galvis1. Prevalence of refractive errors in Colombia: MIOPUR study. *Br J Ophthalmol Publ*. 26 de junio de 2018;
43. Wojciechowski, Robert, OD, PhD. INVOLVEMENT OF MULTIPLE MOLECULAR PATHWAYS IN THE GENETICS OF OCULAR REFRACTION AND MYOPIA. enero de 2018;38:91-101.
44. Beltrán, Jesica. Efecto de la corrección de desórdenes de refracción ocular sobre el rendimiento escolar: una revisión de la literatura. octubre de 2015;21. Disponible en: <http://repositorio.ins.gob.pe/handle/INS/901>
45. Gustavo Alcántara Moreno. La definición de salud de la Organización Mundial de la Salud y la interdisciplinarietà. 2017.
46. CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. [Internet]. 2008. Disponible en: <http://www.wipo.int/wipolex/es/details.jsp?id=5507>
47. Ley Organica de la Salud. Ley Organica de Salud. Ley 67 [Internet]. 2016. Disponible en: http://www.wipo.int/wipolex/en/text.jsp?file_id=350735
48. Ramírez Pérez, Cynthia Michelle JR Silvia Beatriz; Prevalencia de disminución de la agudeza visual en estudiantes universitarios y factores predisponentes. 2018; Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/9916/>