

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**USO DE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS Y LOS  
TRASTORNOS VISUALES EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DEL  
CENTRO MÉDICO NAVAL CIRUJANO MAYOR SANTIAGO TAVARA,  
CALLAO 2019**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO DE  
SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL**

**AUTORES:**

**JIMMY WILMER FLORES YANAC**

**EDGAR CÁRDENAS HUAMÁN**

**CALLAO – 2019**

**PERÚ**



## HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO

### MIEMBROS DEL JURADO:

- DRA. MERY JUANA ABASTOS ABARCA                      PRESIDENTA
- DR. LUCIO ARNULFO FERRER PEÑARANDA              SECRETARIO
- MG. CÉSAR ANGEL DURAND GONZÁLES                VOCAL
- MG. LAURA DEL CARMEN MATAMOROS SAMPÉN      VOCAL

**ASESORA: MG. NOEMÍ ZUTA ARRIOLA**

Nº de Libro: 01

Nº de Acta: 121 y 122

Fecha de Aprobación de tesis: 13 de setiembre del 2019

Resolución de sustentación de la Unidad Posgrado N° 208-2019-CDUPG-FCS de fecha 11 de Setiembre del 2019 para obtener el grado académico de Maestro.

## **DEDICATORIA**

Al Ser supremo, que con su bendición y sus dones nos otorgó los conocimientos y la perseverancia para terminar la presente investigación y a nuestras amadas familias por su apoyo incondicional y amor otorgándonos la fortaleza para culminar el presente estudio.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi adorada madre Ofelia por su apoyo incondicional y amor, otorgándome la fortaleza para culminar el presente estudio.

A mi amada esposa Lindsay e hijo Leonardo por haberlos privado del tiempo y atención, para culminar este trabajo, así como de nuestro amado hijo Gabriel, gracias por su paciencia y amor.

A todo el Personal que labora en el Servicio de Oftalmología del Centro Médico Naval, por su ayuda en los conocimientos impartidos especialmente al Jefe del Servicio de Oftalmología médico oftalmólogo Rolando Fernández Aquino y el médico oftalmólogo Mario Ríos Carty por su ayuda desinteresada para el desarrollo del presente estudio.

Un especial agradecimiento a mi amigo y colega Mg. Paul Velásquez Porras, que con su motivación y asesoría estadística me ayudo a culminar el presente estudio de investigación.

A nuestra asesora Mg. Noemí Zuta Arriola por su valiosa asesoría metodológica y vasta experiencia que nos orientó para culminar el presente estudio.

A mi estimada amiga Lic. Tecnólogo médico Optómetra Irma Hidalgo Álvarez por sus comentarios acertados que me dieron otra perspectiva de pensamiento para el desarrollo de esta investigación.

A mi madre, esposa e hijas por su apoyo incondicional y a mi amigo y colega Lic. Jimmy Flores Yanac, por su confianza y apoyo total para la culminación del presente estudio.

## INDICE

	<b>N° Pag.</b>
TABLAS DE CONTENIDO	3
TABLAS DE GRÁFICOS	6
RESUMEN	9
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	13
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>15</b>
1.1 Descripción de la realidad problemática	15
1.2 Formulación del Problema	18
1.2.1 Problema General	18
1.2.2 Problemas Específicos	18
1.3 Objetivos	19
1.3.1 Objetivo General	19
1.3.2 Objetivos Específicos	19
1.4 Limitantes de la investigación	20
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	<b>22</b>
2.1 Antecedentes	22
2.1.1 Antecedentes Internacionales	22
2.1.2 Antecedentes Nacionales	29
2.2 Bases Teóricas	31
2.3 Conceptual	63
2.4 Definición de términos	64
<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES</b>	<b>69</b>
3.1 Hipótesis	69
3.2 Definición conceptual de las variables	69
3.3 Operacionalización de variables	71

<b>CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO</b>	73
4.1 Tipo y diseño de la de Investigación	73
4.2 Método de investigación	74
4.3 Población y muestra	74
4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado	77
4.5 Técnicas e Instrumentos para recolección de la información	77
4.6 Análisis y procesamiento de datos	78
<b>CAPÍTULO V: RESULTADOS</b>	80
5.1 Resultados Descriptivos	80
5.2 Resultados Inferenciales	96
5.3 Otros Resultados	97
<b>CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	105
6.1 Contrastación y demostración de la hipótesis	105
6.2 Contrastación de los resultados con estudios similares	106
6.3 Responsabilidad ética	109
<b>CONCLUSIONES</b>	110
<b>RECOMENDACIONES</b>	111
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	113
<b>ANEXOS</b>	118
Anexo 1: Matriz de Consistencia	119
Anexo 2 Instrumentos validados	125
Anexo 3: Consentimiento informado	128
Anexo 4: Base de datos	129
Anexo 5: Otros anexos necesarios de acuerdo a la naturaleza del problema	134

## TABLAS DE CONTENIDO

Tabla 5.1. Personal administrativo según la ocupación en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.	80
Tabla 5.2. Personal administrativo según el uso de lentes en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.	81
Tabla 5.3. Personal administrativo según la edad en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.	82
Tabla 5.4. Personal administrativo según el sexo en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.	83
Tabla 5.5. Personal administrativo según la ubicación en el uso de la pantalla de visualización de datos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.	84
Tabla 5.6. Personal administrativo según el tiempo de exposición en el uso de la pantalla de visualización de datos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.	85
Tabla 5.7. Personal administrativo según el entorno del trabajo en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019	86

Tabla 5.8 Personal administrativo según el uso de pantallas de visualización de datos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019	87
Tabla 5.9. Personal administrativo según los síntomas oculares en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019	88
Tabla 5.10. Personal administrativo según los síntomas visuales en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019	89
Tabla 5.11. Personal administrativo según los síntomas astenópicos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019	90
Tabla 5.12. Personal administrativo según trastornos visuales en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019	91
Tabla 5.13. Uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, callao 2019	92
Tabla 5.14. Uso de pantallas de visualización de datos y síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, callao 2019	93
Tabla 5.15. Uso de pantallas de visualización de datos y síntomas visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, callao 2019	94

Tabla 5.16. Uso de pantallas de visualización de datos y síntomas astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, callao 2019

95

## INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 5.1. Personal administrativo según la ocupación en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.	80
Gráfico 5.2. Personal administrativo según el uso de lentes en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.	81
Gráfico 5.3. Personal administrativo según la edad en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.	82
Gráfico 5.4. Personal administrativo según el sexo en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.	83
Gráfico 5.5. Personal administrativo según la ubicación en el uso de la pantalla de visualización de datos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.	84
Gráfico 5.6. Personal administrativo según el tiempo de exposición en el uso de la pantalla de visualización de datos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.	85
Gráfico 5.7. Personal administrativo según el entorno del trabajo en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019	86

Gráfico 5.8 Personal administrativo según el uso de pantallas de visualización de datos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019	87
Gráfico 5.9. Personal administrativo según los síntomas oculares en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019	88
Gráfico 5.10. Personal administrativo según los síntomas visuales en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019	89
Gráfico 5.11. Personal administrativo según los síntomas astenópicos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019	90
Gráfico 5.12. Personal administrativo según trastornos visuales en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019	91
Gráfico 5.13. Uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, callao 2019	92
Gráfico 5.14. Uso de pantallas de visualización de datos y síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, callao 2019	93
Gráfico 5.15. Uso de pantallas de visualización de datos y síntomas visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, callao 2019	94

Gráfico 5.16. Uso de pantallas de visualización de datos y síntomas astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, callao 2019

95

## RESUMEN

**Objetivo:** La investigación tuvo como objetivo general relacionar el uso de las PVD y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval. **Material y Métodos:** El estudio fue de tipo cuantitativo no experimental y diseño descriptivo, correlacional y de corte transversal. La población estuvo conformada por 380 trabajadores administrativos, con una muestra de 70 trabajadores. La técnica que se utilizó fue la entrevista, la observación y medición de distancias; los instrumentos de recolección de datos fueron una ficha de datos generales y de observación de PVD y un cuestionario de trastornos visuales que fue una modificación de un cuestionario validado de “*Síndrome Visual Informático*” (CVS-Q). **Resultados:** Los resultados para la variable general de relación de uso de PVD y trastornos visuales, fueron Rho de Spearman (0.830) y ( $p=0.005$ ). Con respecto a las variables específicas sobre la relación al tiempo de exposición de las PVD y los síntomas oculares, se encontró Rho de Spearman (0.523) y ( $p=0.000$ ), sobre la relación al tiempo de exposición de las PVD con las alteraciones visuales, se halló Rho de Spearman (0.371) y ( $p=0.002$ ) con respecto a la relación al tiempo de exposición de las PVD y los trastornos astenópicos, se encontró Rho de Spearman (0.335) y ( $p=0.005$ ). Con respecto al uso de las PVD y los síntomas oculares, Rho Spearman (0.662) y ( $p=0.003$ ). El uso de las PVD y las alteraciones visuales, Rho Spearman (0.653) y ( $p=0.001$ ). El uso de PVD y los trastornos astenópicos, Rho Spearman (0.541) y ( $p=0.000$ ) en el personal administrativo del Centro Médico Naval. **Conclusiones:** Se concluye que existe una directa alta relación significativa del uso de las PVD y los trastornos visuales. En relación al tiempo de exposición de las PVD y los síntomas oculares existe una directa moderada relación significativa y en relación al tiempo de exposición de las PVD con las alteraciones visuales y los trastornos astenópicos existe una directa baja relación significativa. Con respecto al uso de las PVD y los síntomas

oculares, alteraciones visuales y trastornos astenópicos se concluye que existe una directa moderada relación significativa. A mayor tiempo de exposición y uso inadecuado de las PVD se incrementan los trastornos visuales. **Palabras claves:** uso de pantallas de visualización de datos (PVD), trastornos visuales, síntomas oculares, alteraciones visuales, trastornos astenópicos.

## ABSTRACT

Objective: The objective of the investigation was to relate the use of PVD and visual disorders in the administrative personnel of the Naval Medical Center. Material and Methods: The study was of a non-experimental quantitative type and descriptive, correlational and cross-sectional design. The population was made up of 380 administrative workers, with a sample of 70 workers. The technique that was used was the interview, the observation and measurement of distances; The data collection instruments were a general data sheet and observation of PVD and a visual disorders questionnaire that was a modification of a validated questionnaire of "Computer Visual Syndrome" (CVS-Q). Results: The results for the general variable of relation of use of PVD and visual disorders were Rho de Spearman (0.830) and ( $p = 0.005$ ). Regarding the specific variables on the relationship to the exposure time of the PVD and the ocular symptoms, Rho de Spearman (0.523) and ( $p = 0.000$ ) was found, on the relation to the exposure time of the PVD with the visual alterations , Rho de Spearman (0.371) and ( $p = 0.002$ ) were found with respect to the relationship to the exposure time of PVD and asthenic disorders, Rho de Spearman (0.335) and ( $p = 0.005$ ) was found. use of PVD and eye symptoms, Rho Spearman (0.662) and ( $p = 0.003$ ). The use of PVD and visual disturbances, Rho Spearman (0.653) and ( $p = 0.001$ ). The use of PVD and asthenic disorders, Rho Spearman (0.541) and ( $p = 0.000$ ) in the administrative staff of the Naval Medical Center. Conclusions: It is concluded that there is a direct high significant relationship of the use of PVD and visual disorders. In relation to the exposure time of the PVD and the ocular symptoms there is a direct moderately significant relationship and in relation to the exposure time of the PVD with the visual disturbances and asthenic disorders there is a direct low significant relationship. With regard to the use of PVD and eye symptoms, visual disturbances and asthenic disorders, it is concluded that there is a direct

moderately significant relationship. The longer the exposure time and improper use of the PVD, the visual disorders increase. Keywords: use of data visualization screens (PVD), visual disorders, eye symptoms, visual disturbances, asthenic disorders.

## INTRODUCCION

El uso de las pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales son variables de mucha importancia para toda organización laboral que usan estas herramientas tecnológicas, porque permite a los que dirigen la organización, conocer los riesgos ergonómicos y enfermedades oftalmológicas como el Síndrome visual Informático o también llamado Síndrome ocular por el ordenador y alteraciones oculares como la fatiga visual que es considerado un trastorno ocupacional.

En la actualidad, el equipamiento electrónico de múltiples pantallas se ha masificado para realizar diferentes actividades ocupacionales, de estudio, de información y ocio, ocasionando modificación del comportamiento de las personas, así como cambios en los estilos de vida, incrementando el riesgo de adquirir ciertas alteraciones o enfermedades oculares por el uso excesivo, repetitivo y prolongado de estas tecnologías.

Este estudio es de gran importancia para el Centro Médico Naval, porque al contar con recurso humano que trabaja con pantallas de visualización de datos nos ayudara a identificar trastornos visuales y riesgos ergonómicos para de esa forma implementar una guía técnica de uso de PVD y un programa preventivo promocional para el adecuado uso de estos dispositivos y de esa manera evitar que se altera la salud de los trabajadores.

El trabajo de investigación está estructurado en seis capítulos, los mismos que a continuación se detallan:

En el capítulo I, se desarrolla el planteamiento del problema haciendo una descripción de la realidad del problema, para luego formular el problema

general y los problemas específicos, se plantea objetivos generales y específicos; y los limitantes de la investigación.

En el capítulo II, se desarrolla el marco teórico, teniendo en consideración los antecedentes del problema internacional y nacional, las bases teóricas que sustentan el estudio en relación a la naturaleza del problema, asimismo se menciona una base conceptual donde se elabora nuevos conceptos o aportes a las teorías en relación a las variables de investigación y las definiciones de los términos más utilizados.

En el Capítulo III, la formulación de hipótesis, tanto generales como específicos, definición conceptual de las variables de estudio y la operacionalización de variables.

En el Capítulo IV, se desarrolla la metodología de la investigación que incluye el tipo y diseño de la investigación, la población y muestra en que se realizó el estudio, lugar y periodo de estudio, las técnicas e instrumentos para la recolección de información, y las técnicas estadísticas que se emplearan para análisis y procesamiento de los datos.

En el capítulo V, se efectuó la contrastación de hipótesis con la estadística descriptiva, se presentó los resultados.

Y finalmente en el capítulo VI, se elaboró la discusión de resultados con la contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados, así como la comparación con los resultados de otros estudios similares y la responsabilidad ética de los investigadores por la presentación del presente estudio de investigación.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática.

A medida que la ciencia y tecnología avanza el uso de las computadoras personales, teléfonos móviles inteligentes, tabletas etc.; y de sus dispositivos de video terminales como son las pantallas de visualización de datos se hace indispensable en las actividades humanas, como una herramienta fundamental de apoyo en las áreas de trabajo de las personas y de las actividades de la vida cotidiana.

Dentro de las actividades que realiza el hombre a lo largo de su vida, una de las que ocupa la mayor parte de ella, no sólo en el tiempo sino también en el espacio, son las actividades laborales.

La Organización mundial de la salud (OMS) determina que aproximadamente 1 300 millones de personas en el mundo tienen algún problema de deficiencia visual, tanto para visión de lejos y cerca; existiendo 36 millones de ciegos y 120 millones de personas con errores de refracción no corregidos, haciéndoles dificultoso e imposible en algunos casos el uso de las pantallas de visualización de datos en sus puestos de trabajos. Las principales causas de los trastornos de la visión son los errores refractivos no corregidos y las cataratas; siendo prevenibles el 80% de todos los casos de estas deficiencias visuales. <sup>(24)</sup>

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en su publicación por *los 100 años de la Seguridad y Salud del trabajo titulado "Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo"*, los avances de las tecnologías en el trabajo están dando inicio de la *"Cuarta revolución industrial"* por la aparición de nuevas modalidades laborales *"virtualización del trabajo"* fuera de los puestos de trabajo fijo y está siendo trasladado a otros entornos laborales no convencionales como el hogar, cibercafés, puestos de trabajo

temporales con tecnología digital, etc. Esta modificación laboral es incentivado por la conexión digital de información de las personas, el uso de tecnologías de información y las comunicaciones (TIC), automatización, robótica, telemedicina, nanotecnología e inteligencia artificial en el cual se hace uso constante y repetitivo de las pantallas de visualización de datos ocasionando en el trabajador mayor riesgo ergonómico de contraer afecciones de salud como la fatiga visual, que es considerada una enfermedad laboral, el cual necesita ser monitorizada y supervisada ya que puede producir trastornos visuales en el trabajador.<sup>(25)</sup>

El 75% y 80 % de los trabajadores sufren alguna molestia visual durante su vida laboral, estudios realizados en Estados Unidos confirman que alrededor del 12 % de las consultas oftalmológicas son debidas a problemas visuales asociados con el uso de computadoras.

<sup>(35)</sup>

Según la Sociedad de Ergo oftalmológica Española, en su publicación **“Trastornos visuales del ordenador”**, identifica los síntomas de trastornos visuales y oculares más habituales por el uso de la pantalla de visualización de datos como son: visión borrosa, sensación esporádica de visión doble, sensación de cansancio ocular, pesadez en los ojos; enrojecimiento ocular, escozor y aumento de la secreción de lágrimas; disminución de la agudeza visual y percepción borrosa de los objetos; y así como algunas alteraciones extra oculares como el dolor de cabeza y cuello.<sup>(26)</sup>

El Instituto Nacional de Estadística (INEI), en nuestro país muestra en el censo 2017 que la población en edad de trabajar de 14 a más años de edad alcanza los 22 millones 128 mil 833 personas, siendo el 48,7% hombres y el 51,3% mujeres, la mayoría se encuentra en las zonas urbanas del país. <sup>(37)</sup>

En el documento de análisis de la situación de la salud ocular 2015 realizada por el Instituto Nacional de Oftalmología (INO), nos refiere

que la salud ocular es un componente de la salud integral de las personas y por ende de los trabajadores, y que el Ministerio de Salud, realiza diferentes estrategias con el fin de prevenir, tratar, rehabilitar y promocionar los cuidados fundamentales en la Salud Ocular y visual. El Instituto Nacional de Oftalmología (INO) en el año 2015 ha realizado 301,082 atenciones entre oftalmológicas y no oftalmológicas incrementándose en un 2,15% de la demanda en comparación al año anterior, teniendo mayor incidencia los trastornos visuales en comparación con las enfermedades oculares siendo las atenciones de oftalmología general en consultorios externos el servicio más concurrido. Los errores de refracción no especificados, la ametropía y el astigmatismo son las tres principales causas de mayor atención entre las edades de 10 a 64 años tanto en varones y mujeres. <sup>(38)</sup>

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, por la experiencia observada y por lo referido por algunos trabajadores usuarios de las pantallas de visualización de datos lo siguiente : “ tengo molestias visuales después de estar toda la mañana en la computadora”, “ mí ojo para rojo después de que uso la computadora”, “me cansa la vista la computadora”, “después de usar la computadora veo borroso” “ la computadora me desgasta la vista” etc., que manifestaban molestias oculares y trastornos visuales que alteran su salud integral y por ende la disminución de su rendimiento laboral conllevando que su productividad sea mermada, y por no contar el Centro Medico Naval con una guía técnica estandarizada de uso de PVD y por los escasos estudios nacionales sobre el uso de las pantallas de visualización de datos y su relación con los trastornos visuales, razón por el cual consideramos de suma importancia plantear la investigación titulada **“Uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019”**.

## **1.2. Formulación del problema.**

### **1.2.1. Problema general.**

¿Qué relación existe entre el uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019?

### **1.2.2 Problemas Específicos.**

¿Cuáles son las características del personal administrativo usuario de las pantallas de visualización de datos en el Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019?

¿En qué medida el tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019?

¿En qué medida el tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019?

¿En qué medida el tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019?

¿En qué medida el uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo

del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019?

¿En qué medida el uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019?

¿En qué medida el uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019?

### **1.3. Objetivos.**

#### **1.3.1 Objetivo General.**

Relacionar el uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos.**

Identificar las características del personal administrativo usuario de las pantallas de visualización de datos en el Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.

Identificar de qué manera el tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.

Identificar de qué manera el tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.

Identificar de qué manera el tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.

Identificar de qué manera el uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

Identificar de qué manera el uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

Identificar de qué manera el uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

#### **1.4 Limitantes de la investigación.**

La principal limitación que se presentó para el desarrollo de la presente investigación fue el poco tiempo para aplicar los instrumentos de evaluación a la unidad de análisis, ya que hubiera sido más preciso los datos si se hubiera aplicado la encuesta de los

cuestionarios y ficha de datos en un tiempo más prolongado y continuo y de manera más aleatoria para de esa manera obtener datos más dispersos, heterogéneos y de mayor confiabilidad.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. A Nivel Internacional

Ducón, R. y Iglesias, J. (Ecuador-2018), en su estudio de tipo descriptivo de diseño transversal titulado: **“Relación entre la utilización de PVD y la aparición de signos y síntomas visuales, psicosociales y neuromusculares en los trabajadores de un estudio jurídico en la ciudad de Quito”**, realizó un estudio descriptivo trasversal durante 8 meses en una población de 55 trabajadores administrativos en un estudio jurídico. Se aplicó una encuesta para la recolección de datos y encontrar relación por medio del análisis de variables e inter variables para determinar medidas de frecuencia de relación causa efecto. Encontrándose las siguientes conclusiones más resaltantes: El padecimiento más frecuente fue de cefalea generalizada con el 32% y la dificultad para concentrarse con 22%, seguida de los síntomas neuromusculares como el dolor cervical con 22% y dolor dorso-lumbar con el 15%. Los trastornos oculares y alteraciones visuales según en orden de importancia se evidenciaron una prevalencia de sensación de ojo seco 18% y prurito ocular 9%. Los trastornos con las tasas más bajas de afectación fueron los dependientes del estado psicológico. (39)

Álvarez, A. (España-2017), presento un artículo científico sobre **“El informe enfermero como precursor de la investigación en enfermería del trabajo. Aplicación del Plan de cuidados**

**sobre el protocolo de vigilancia sanitaria específica: pantalla de visualización de datos**”, cuyo objeto fue elaborar un informe enfermero de salud ocupacional, que generen vías de investigación sobre intervenciones de enfermería en el uso de las pantallas de visualización de datos, usando diagnósticos enfermeros NANDA, y criterios de clasificación de resultados de enfermería (NOC) y de intervenciones de enfermería (NIC). La intervención de enfermería propuesta fue la aplicación informática de un protector de pantalla que genera pausas de trabajo ofimático cada 45 minutos, con 5 minutos de descanso, realizándose por medio de un test de registro (protocolo de vigilancia sanitaria específica). Se comprobó con el estudio, que con la aplicación del protector de pantalla hubo una mejora diaria en relación a no usar el protector informático en la sintomatología visual como la falta de nitidez y visión borrosa 4 a 5%, sensación de ver peor de 8% y mejora de agudeza visual 10%; recomendando el establecer pausas organizadas durante el uso de las pantallas de visualización de datos en el trabajo generando mejores condiciones laborales mejorando la visión del trabajador durante la jornada laboral contribuyendo a prevenir trastornos oculares. (40)

Molina, J., Forns, J., Rodríguez, J., Sol, J. y López, C. (España-2017), presentaron una revisión de investigaciones y artículos científicos titulado **“Revisión sistemática sobre las alteraciones óculo-visuales y músculo-esqueléticas asociadas al trabajo con pantallas de visualización de datos”**. La población objeto de estudio fueron los individuos expuestos a PVD y como estas tecnologías afectaban la salud visual, aparición de síntomas o patologías que se relacionan con el uso de estos dispositivos, concluyendo que los

trabajadores usuarios de PVD habitualmente presentan síntomas de malestar y dolor así como alteraciones musculo esqueléticas (dolor cervical y dolor muñeca-mano) y síntomas de alteración de los movimientos binoculares del ojo de manera simétrica en direcciones opuestas (vergencia) y el astigmatismo (visión distorsionada).

Los síntomas en la mayor parte de los estudios realizados fueron identificados por medio de un cuestionario, centrándose primordialmente a la dimensión subjetiva de las molestias de los usuarios de PVD, haciéndose complicado la valoración clínica de una patología específica asociada al uso de PVD. El estudio refiere que es más factible identificar las molestias oculares o síntomas visuales, siendo difícil traducirlas en una patología ocular o musculo esquelética en particular, siendo las intervenciones de prevención primaria, secundaria y promoción de la salud en los trabajadores las mejores recomendaciones para evitar dichas alteraciones y dolencias , así como promover el correcto diseño ergonómico del puesto de trabajo y la constante capacitación de los trabajadores siendo ellos mismos sujetos activos de la prevención.<sup>(41)</sup>

Ramos, E. (España-2016), realizo un estudio de carácter experimental sobre **“La exposición de las pantallas en la actualidad”**, cuyo objetivo fue evaluar dos poblaciones de estudio de mujeres de distintas edades para determinar el tipo de pantalla de visualización de datos más utilizadas en la actualidad, el tipo de iluminación de las pantallas y el tiempo de uso de las pantallas. El presente estudio concluyo que el 49% son grandes usuarios de las pantallas, utilizando más de nueve horas diarias, el 82% de la población estudiada utiliza más de

dos horas diarias los dispositivos electrónicos con pantallas. La mayor cantidad de horas de exposición a pantallas es superior en el grupo joven 5 a 9 horas, en personas mayores de 45 años el rango de uso de las pantallas es de 5 a 8 horas. En la primera población de estudio el dispositivo más utilizado fue el teléfono móvil, mientras que en la segunda población fue el ordenador personal. El teléfono móvil es el dispositivo electrónico más utilizado con una media de  $3,23 \pm 2,24$  horas/día, seguido del ordenador con  $3,20 \pm 2,77$  horas diarias y la televisión con  $2,02 \pm 1,39$ . El tipo de iluminación más utilizados en el presente estudio son las pantallas de tecnología LED.

El 72,5% de la población desconoce los daños a la salud que pueden ocasionar el uso de las pantallas de visualización de datos. (4)

Ramírez, L. (Colombia-2015), realizó una investigación sobre **“Alteraciones orgánicas y funcionales ocasionadas por el uso excesivo de pantallas de visualización de datos”**, cuyo propósito fue realizar una relación de las definiciones de alteraciones orgánicas, trastornos musculo esqueléticas y alteración de la funcionalidad de la biomecánica humana más investigadas por el uso prolongado y repetitivo de las PVD dicha investigación concluye que los usuarios y operadores de PVD quienes por la modalidad de su puesto de trabajo al realizar tareas repetitivas y adquirir una postura fija describen con mayor frecuencia trastornos musculo-esqueléticos (TME) a nivel del cuello, hombro y miembros superiores, lumbalgias, dolores musculares, alteraciones en la columna vertebral por defectos posturales, cervicalgia (dolor en la región cervical o cuello), artrosis cervical o cervicoartrosis (degeneración del

cartílago), hipercifosis, hiperlordosis, espalda plana e inestabilidad de la espina dorsal y síndrome del túnel carpiano ; siendo la educación para la salud y las modificaciones del puesto de trabajo las mejores medidas para disminuir la incidencia de estas alteraciones orgánicas y funcionales.<sup>(42)</sup>

Hernández, T., Muñoz, E. ,Castillo, F., Sánchez, G., Corichi, A. (México-2015), realizaron una investigación de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y correlacional sobre **“Riesgos asociados al uso de pantallas de visualización de datos en trabajadores de medianas empresas del estado de Hidalgo”**, cuyo propósito fue identificar los riesgos asociados al uso de pantallas de visualización de datos (PVD) en los trabajadores administrativos de las medianas empresas del estado de Hidalgo que utilizan herramienta de trabajo equipos de cómputo que integran pantallas de visualización de datos, para identificar tendencias en relación con las principales enfermedades que se derivan de ello; el método y técnica de evaluación ergonómica que se uso fue una lista de chequeo, para identificar con mayor precisión las áreas de interés a evaluar, reconociendo aspectos relacionados con el trabajador (posturas), el mobiliario (escritorio, silla y aditamentos), el equipo de cómputo (PVD y accesorios) y el lugar (ruido, iluminación y espacio), la investigación concluye que el 51% de los trabajadores administrativos presentan cansancio visual, 35% sufren cefaleas o dolores de cabeza y el 9% presenta ardor ocular. Otros síntomas visuales y oculares son: ojo rojo (53%), ojo seco (21.1%), ojo húmedo (17.5%), visión borrosa (11%), mala focalización (18%) y diplopía (visión doble) (36%). Así como, dolor de espalda (54%), dolor de hombros y brazos (9%), dolor de cuello (30%), trastornos neurovegetativos y

alteraciones psicósomáticas (50%), perturbaciones psíquicas (32%) y trastorno de sueño (9%).; además refiere que el uso de las PVD, afecta en primer lugar la calidad visual de los trabajadores siendo directamente proporcional a mayor edad de los trabajadores, en segundo lugar, están los trastornos musculoesqueléticos o corporales que básicamente está relacionado al mal diseño ergonómico del puesto de trabajo, usos inadecuados de las herramientas de cómputo y PVD, repercutiendo en la salud de los trabajadores.<sup>(43)</sup>

García, P y García, D. (Colombia-2010), realizaron un estudio de prevalencia titulado “**Factores asociados con el Síndrome de Visión por el Uso de Computador**”, en una muestra de 148 trabajadores en una empresa farmacéutica, se le realizó un examen de optometría y se aplicó una encuesta sobre las características de su puesto de trabajo y sus hábitos de uso de la computadora. Se usó el análisis estadístico multivariado de regresión logística, teniendo como resultado que el 51.4% refería de síntomas visuales, la edad y el sexo no tuvo relación a la presencia de síntomas. El estadístico usado encontró asociación entre la frecuencia de los periodos de descanso y la presencia de síndrome de visión por el computador, se encontró relación entre la iluminación inadecuada en el puesto de trabajo y la presencia del síndrome de visión por el computador. Se concluyó que la iluminación inadecuada del puesto de trabajo y no realizar descansos visuales cada 20 minutos durante el uso del computador son factores asociados a la presencia del síndrome visual por el uso de computador. <sup>(1)</sup>

Ghassemmi, M. y Ayatollahi, M. (Pakistan-2008), publicaron el estudio descriptivo analítico titulado “**Evaluation of the frequency of complications of working with computers in a**

**group of young adult computer users”**, mediante el que evaluaron las alteraciones visuales de 150 estudiantes de ciencias de la computación (58 varones y 92 mujeres) de 18 a 30 años de edad usuarios de computadoras de 2 a 12 horas por día. Se utilizó como instrumento cuestionarios para la recolección de datos y fueron analizados mediante la prueba de Chi-cuadrado. Se encontraron que los trastornos visuales y las complicaciones musculo esqueléticas tienden a aumentar en aquellos estudiantes que trabajan con computadoras diariamente y que había un incremento de la frecuencia de problemas proporcional al número de horas frente al monitor siendo evidentes cuando el uso de las computadoras supera las dos horas por día. Las complicaciones oculo-visuales se presentaron en el 26% de los estudiantes y los trastornos musculo esqueléticas se presentaron en el 14% en los usuarios de computadoras. La alteración oftalmológica más frecuente fue el dolor ocular (41%), y el trastorno musculo esquelético más relevante fue el dolor lumbar (42,9%), seguido del trastorno astenópico que es el dolor de cabeza (38,1%). (2)

Pérez, A.; Acuña, A; y Rúa, R. **“Repercusión visual del uso de las computadoras sobre la salud” (Cuba-2008)**, se realizó una revisión bibliográfica sobre este tema en páginas de internet y en literatura impresa nacional e internacional, cuyo artículo está dirigido a reflejar la relación existente entre el daño ocular y el uso de la computadora en condiciones inadecuadas, así como describir las condiciones ergonómicas a tener en cuenta para prevenir el daño visual durante el trabajo con las computadoras. Los daños oculares encontrados son mayormente los síntomas y signos astenópicos, así mismo múltiples factores ergonómicos y condiciones ambientales del

lugar de trabajo como la mala ubicación de los monitores, el mobiliario no ergonómico, inadecuada distancia y ángulo de trabajo, el reflejo excesivo, un ambiente sin buena iluminación, condiciones tóxicas ambientales como el humo de cigarro, y el tiempo de exposición prolongado del uso de pantallas de visualización de datos, también influyen en los trastornos visuales. (36)

### 2.1.2. A Nivel Nacional

Fernández, D. (Perú-2019). En su tesis de tipo descriptivo transversal investigó sobre “**Prevalencia del síndrome visual informático en estudiantes universitarios de postgrado de una universidad privada Lima**”., donde realizó una encuesta a 200 estudiantes universitarios de postgrado de la Universidad Peruana Unión; que estuvo dividida en 2 partes, la primera parte incluyó factores socio-demográficos y de exposición a dispositivos video terminales y la segunda parte una escala validada con signos y síntomas del Síndrome visual informático para su diagnóstico.

Encontrándose una prevalencia de 122 estudiantes (61%), con síndrome visual, siendo el dispositivo video terminal con mayor prevalencia de éste síndrome el computador portátil 115 (57,5%), seguido del celular 74 (37%). Concluye con el presente estudio que el síndrome visual informático es una enfermedad ocular prevalente en los estudiantes universitarios de postgrado desconocida, con un diagnóstico médico impreciso por ser subvalorado por la pobre información y sin un tratamiento médico conocido. (44)

Vásquez, I. (Perú-2012). En su tesis de enfoque cuantitativo, de diseño descriptivo de corte trasversal investigó sobre **“Efecto del tiempo de exposición a pantallas de visualización de datos sobre la fatiga visual en digitadores del HNGAI –Es SALUD”**. El estudio tuvo una muestra de 66 digitadores del Departamento de Admisión del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI), cuyo objetivo fue determinar la asociación entre tiempo de exposición a pantallas de visualización de datos (PVD) y fatiga visual. La metodología que se usó fue la identificación de los trabajadores a través de sus historias clínicas ocupacionales y de acuerdo a criterios de inclusión y exclusión se identificaron a los digitadores para la muestra, se usó como técnica de recolección de datos una encuesta y como instrumento un cuestionario a fin de determinar la sintomatología característica de fatiga visual y junto con su aplicación se les realizó un examen clínico ocular básico, tanto al inicio como al final de jornada laboral del evaluado, asimismo usando una hoja de observación se hicieron mediciones de iluminación de superficie de trabajo y sobre la PVD, de la distancia visual y para calcular el ángulo visual, se concluyó que se encontró una prevalencia de fatiga visual de 59% en la muestra de estudio, respecto a la asociación entre las variables en estudio, el análisis multivariado demostró una asociación significativa entre el tiempo de exposición a las PVD y la fatiga visual ( $p=0.009$ ) ( $RP=1.4$ ), concluyendo que existe una mayor posibilidad de padecer fatiga visual a mayor tiempo de trabajo frente a las pantallas de visualización de datos. (45)

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Enfoque Ecológico de la evolución visual Humana.**

Desde la evolución del hombre, su adaptación al mundo para su desarrollo y supervivencia ha utilizado su función visual de lejos particularmente en sus quehaceres económicos-sociales como por ejemplo la cacería, recolección, agricultura, ganadería, pesca, recreación a campo abierto etc.; no es sino hasta la aparición de nuevas actividades laborales y sociales como las artísticas, artesanías, trabajos de lectura y escritura y actualmente los trabajos con pantallas y monitores de visualización de datos que la función visual de cerca ha tomado relevancia en su estudio y cuidado .

Actualmente el ser humano es sometido a un hábitat laboral y social por el uso de las tecnologías de visualización de datos que implica que su visión natural genética lejana se adapte a la visión de cerca conllevando a ciertas limitaciones y alteraciones oculares y visuales. <sup>(32)</sup>

### **2.2.2. Enfoque Ecológico del cuidado Humano.**

Desde la perspectiva del modelo ecológico del cuidado de Florence Nightingale los “desequilibrios y disarmonías” de la salud del hombre se manifiestan como trastornos semejantes a una patología, pero con la diferencia que no se evidencia daño o signo objetivo clínico para ser evaluado. A esa alteración se denomina “dolencia”; que es interpretado por los síntomas que refiere las personas frente a un agente causante.

El ser humano está facultado de mecanismos compensatorios y de adaptación para restaurar su equilibrio, siempre que exista un agente externo de cuidado para poder restablecer su

función fisiológica normal. Florence afirma que “...los síntomas o los sufrimientos generalmente considerados como inevitables e inherentes a la enfermedad, a menudo no son sino la necesidad de aire fresco, o de luz, o de calor, o de tranquilidad, o de limpieza, o de puntualidad y cuidado en la administración de la dieta; cada una de estas cosas o todas ellas y esto casi tanto en enfermería privada como en la hospitalaria”. (33)

Teniendo en cuenta el argumentó anterior podemos afirmar que para poder visualizar idóneamente los objetos necesitamos una buena fuente de luz natural o artificial y la tranquilidad del descanso para realizar pausas de trabajo frente al uso de las pantallas de visualización de datos para optimizar la función visual y disminuir el riesgo de presentar sintomatología de alteraciones visuales. Asimismo, debe existir un protocolo de intervención de enfermería en todas las organizaciones laborales para evitar los trastornos oculares identificando y cuantificando riesgos ergonómicos, de procesos, de iluminación, del entorno del puesto de trabajo, de tiempos y métodos de uso de las pantallas de visualización de datos para de esa manera realizar un correcto cuidado preventivo promocional para mantener la salud integral de los trabajadores.

### **2.2.3. Evolución de la salud ocupacional para el cuidado de la salud ocular de los trabajadores.**

La salud ocupacional ha tomado relevancia en estos últimos años en nuestro país, especialmente desde la promulgación de la ley 29783 “Ley de Seguridad y salud en el trabajo” el 20 de agosto del 2011, cuyo objetivo principal es promover una

cultura de prevención de riesgos laborales en nuestro país; cuya responsabilidad que los trabajadores tengan un entorno laboral , condiciones y medios para proteger su vida, su salud y su bienestar; es un compromiso tripartita y paritario del Estado, los empleadores y trabajadores, con la participación activa de los comités de seguridad y salud dentro de las organizaciones laborales. (46)

Los inicios de la Salud ocupacional en nuestro país se remontan con la aparición de enfermedades en los indígenas cuando trabajaban en las minas en condiciones de explotación y esclavitud que mayormente morían por intoxicaciones. En la época republicana, la Dirección de Salubridad del Ministerio de Fomento inicia el control e inspección de higiene de todos los centros laborales. Siendo el verdadero inicio de la salud ocupacional, con la creación del Departamento Nacional de Higiene Industrial por decreto supremo el 5 de agosto 1940, que siete años después se trasformó en el Instituto de Salud Ocupacional, siendo un referente de investigación en Latinoamérica y formación de futuros higienistas industriales de la época por sus innumerables trabajos de investigación, revistas, publicaciones especializadas en salud ocupacional, seguridad de los trabajadores y protección del medio ambiente con el objetivo de promover la conservación y promoción de la salud de los trabajadores en todos los campos ocupacionales, como la industria manufacturera, industria de harina de pescado y agropecuaria, pero de preferencia en los trabajadores de la industria minera por ser uno de sus principales financistas hasta el año 1963. Actualmente el Instituto de Salud Ocupacional está dirigido por el Instituto Nacional de Salud con el nombre de Centro Nacional de Salud

Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud (CENSOPAS). La salud ocupacional es la ciencia y arte que procura preservar la salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de las causas del ambiente que dan origen a enfermedades en las organizaciones laborales. Es un enunciado ocupacional que todo trabajador lesionado o enfermo es una carga económica para sí mismo, para su familia, la comunidad y el país. (47)

La ciencia de la Ergo oftalmología ha pasado de ser un mero concepto filosófico a una ciencia concreta dentro de la rama de la ciencia médica especialista la “oftalmología ocupacional”; siendo a la vez la conjugación multidisciplinaria de ciencias como la ergonomía, la oftalmología y la medicina del trabajo, que unen esfuerzos para la prevención y adaptación de la función visual con las tecnologías humanas para el desarrollo óptimo y sostenible de sus actividades laborales. La biografía de esta ciencia nos conlleva analizar al ser humano como un ser netamente social y que se desenvuelve en diversas actividades y roles sociales en este mundo, siendo el trabajo una actividad relevante para la existencia humana por el tiempo que ocupa los seres humanos y por ser el que origina la transformación de la naturaleza en busca de recursos para su subsistencia.

El término “Ergo oftalmología” fue inventado por Hans Merté para bautizar a la Sociedad Ergo oftalmología internacional en el año 1966 y fue empleado cinco años después para denominar a la Sociedad Ergo oftalmología española. Uno de los precursores de esta ciencia destaca el médico oftalmólogo cubano Juan Santos Fernández (1847-1922), desarrollando más de mil

artículos relacionados a la salud laboral y traumatismos oculares, siendo su primer libro “Higiene de la Vista” en el año 1875.

La oftalmología ocupacional empieza a gestarse como ciencia a partir del siglo pasado, en una línea de tiempo desde el año 1856 y destaca como pionero el oftalmólogo español Manuel Menacho Peirón (1860-1934), produjo muchas publicaciones y obras sobre prevención de enfermedades oculares y traumatológicas en diversos grupos ocupacionales; destacan sus obras: los accidentes de trabajo en el aparato visual: su evaluación, las exigencias de la industria respecto a la mano de obra en relación con la aptitud visual y la visión de los conductores de automóviles y cuota mínima visual para los motoristas .(34)

A través del tiempo las ciencias de la salud se han preocupado por la salud de los trabajadores y grupos ocupacionales, detectando alteraciones u trastornos que alteran la capacidad visual, así como la prevención de enfermedades a través de la evaluación de riesgos laborales del entorno y actividades peligrosas relacionadas al trabajo, siendo el objetivo principal de este estudio la identificación de alteraciones de la visión por el uso de las tecnologías como son las pantallas de visualización de datos.

### ➤ **El Ojo Humano**

El globo ocular es de forma esfenooidal formado de tres capas o tónicas: la túnica externa compuesta por la córnea y esclerótica,

la túnica media o vascular compuesta por la úvea, iris, cuerpo ciliar y coroides y la túnica interna formado por la retina.

Interiormente y para estudios anatómicos está conformado por dos compartimientos: la cámara anterior, espacio que se encuentra entre la córnea en la parte anterior y el iris en la parte posterior, este espacio está ocupada por una sustancia líquida acuosa llamada humor acuoso (0.2 ml). La cámara posterior es un pequeño espacio llena de humor acuoso (0.06 ml) por detrás del iris y por delante de la capsula anterior del cristalino.

La cavidad vítrea es un espacio de 4.5 ml por detrás del cristalino, el cual llega hasta la retina, está ocupada por un líquido transparente gelatinoso llamado humor vítreo.

Los ojos son los órganos con que percibimos las imágenes de nuestro entorno cuya alteración conllevaría a trastornos en la percepción visual, su funcionamiento se asemeja a un complejo sistema óptico cuya finalidad es formar imágenes en la retina.

El sistema nervioso proporciona la movilidad y sensibilidad a los ojos y el sistema vascular formado por la túnica vascular llamada coroides que lleva la sangre a los ojos para su nutrición y oxigenación.

El sistema de acomodación hace que los ojos enfoquen los objetos en visión cercana y esto es realizado por la contracción del músculo ciliar que a la vez cambian la tensión de las fibras zonulares que sostienen al cristalino (lente de estructura transparente de forma biconvexo), aumentando su curvatura y espesor otorgando mayor potencia óptica, este sistema de acomodación se altera en las personas mayores de 40 años

produciendo la presbicia o vista cansada que es la dificultad de enfocar los objetos cercanos. (3)

La luz atraviesa los diferentes medios transparentes del ojo constituido por la córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo hasta llegar a la retina, donde se ubican unas células especializadas llamadas fotorreceptores (conos y bastones), las cuales son sensibles a las longitudes de onda comprendidas entre 380 y 780 nanómetros siendo este rango el espectro visible por el ojo humano. A los ojos no solo ingresa el espectro visible de la luz, sino también otras ondas electromagnéticas provenientes del sol como el ultravioleta o el infrarrojo y de fuentes artificiales de luz como la emisión de luz azul de las pantallas de visualización de datos de tecnologías como por ejemplo LED (diodo emisor de luz) y OLED (diodo orgánico emisor de luz) que repercutirían en la salud ocular de los trabajadores. (50).

Cuando los ojos están en reposo, los rayos de luz que provienen de un objeto alejado convergen en la retina, mientras la imagen situada en un punto cercano cae detrás de la retina. En los trabajos con uso de pantallas de visualización de datos el ojo permanece en una actividad muscular permanente por estar mirando la pantalla que se encuentra situada a cierta distancia de cerca. Por mecanismo de enfoque el ojo se acomoda constantemente para ver claramente la imagen, si se quita la mirada de la pantalla y se lleva sobre una hoja de papel para visualizar la información que hay en ella. La visión pone en funcionamiento todo un sistema muscular que tendrá riesgo a fatigarse. Cuando la luz ambiental es débil el aparato ocular se esfuerza por tratar de enfocar los objetos. La falta de visibilidad

es por poca iluminación en cambio el deslumbramiento y las reflexiones, son brillos de luz que produce interferencia y molestia en la visión por un inadecuado direccionamiento de la luz u excesivas fuentes de luz, que también ocasionan trastornos visuales. En ambos casos la poca iluminación, reflexiones y deslumbramientos de luz son causas de riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo. (5)

➤ **Mecanismo de la visión.**

El sistema visual humano es el encargado de interpretar las ondas electromagnéticas que pertenecen al espectro visible de la luz y que llegan hasta los ojos, en señales nerviosas que son interpretadas por el cerebro. El ojo recibe la luz y llega al centro de la retina (macula lútea); de color amarillento por la presencia de un pigmento xantófilo (carotenoides). La función de este pigmento orgánico adquirido en la dieta es la de proteger a la macular frente al daño foto-oxidativo actuando como antioxidante natural, además de filtrar los espectros de luz nocivos; disminuyendo de esa manera la producción de radicales libres implicados en la producción del estrés oxidativo, el cual produce alteraciones de las células de la retina ya que por ser la capa del ojo metabólicamente más activa, es más propenso a generar sustancias reactivas del oxígeno y por tanto a sufrir cambios inflamatorios y degenerativos. (19)

Asimismo, en la macula se encuentran las células fotorreceptoras llamadas conos y bastones que son neuronas altamente especializadas sensibles a la luz, con una mínima capacidad de reproducción celular si son dañadas, su función es transformar los fotones en impulsos nerviosos que son transmitidos por las vías

ópticas al lóbulo cerebral de la visión. Los conos están concentrados en la zona central de la macula (fóvea) y otorgan la visión de detalles finos, percepción de los colores, la visión diurna y la capacidad de mayor resolución espacial del sistema visual (agudeza visual). Los bastones se encuentran en la periferia de la macula y se encargan principalmente de la visión nocturna o crepuscular. La información visual (impulsos nerviosos) es transmitida por los conos y bastones a través de las células bipolares y ganglionares a la vía óptica constituidos por los nervios ópticos, el quiasma, las cintillas, las radiaciones, los núcleos visuales hasta la corteza occipital donde finalmente se forma la visión. (7).

➤ **Características y evolución de las pantallas de visualización de datos.**

Las pantallas de visualización de datos (PVD), son dispositivos electrónicos con una superficie que emiten luces y sirven para poder visualizar datos alfanuméricos y gráficos muy independiente del método de representación visual usado. (16)

Su creación data del año 1897 con la creación de las pantallas de tubos de rayos catódicos por el físico alemán Karl Ferdinand Braun, pero a partir de la década de los 30 con la creación de la televisión comenzó su verdadero desarrollo y evolución que se inició con los televisores de pantallas de tubos de rayos catódicos (CRT) que eran pequeños y costosos. En la década de los 50, con la creación de los tubos delgados de rayos catódicos (TRC) también llamados “tubo Aiken” en honor a su creador el norteamericano William Ross Aiken, empleado de la Armada Norteamericana, empieza el desarrollo de la tecnología de las pantallas planas, pero con una

producción limitada y exclusivamente para uso militar y no se desarrolló para el consumo comercial por problemas de patentes e intereses comerciales, ya en la década de los 70 se incorpora en las primeras computadoras las pantallas con tecnología (CRT), y a partir del año 1997 el uso de las pantallas planas se masifica a nivel mundial con la creación de esta tecnología por la marca comercial Philips a nivel comercial en los televisores.<sup>(21)</sup>

El uso de las pantallas de visualización de datos actualmente se ha masificado exponencialmente de la mano con el avance de la tecnología digital en diferentes dispositivos como: teléfonos móviles, televisores, computadoras personales, laptops, tabletas, pantallas de video vigilancia, pantallas publicitarias, cajeros automáticos, etc., de tal manera que ya es parte de la vida cotidiana, orientados para el uso de pasatiempos, ocio y para realizar trabajos en casi todas las organizaciones laborales, generando cambios de los hábitos de trabajo, estilos de vida y creando condiciones o determinantes que repercuten en la salud de los trabajadores por los efectos nocivos de dichas tecnologías.

➤ **Principales alteraciones por el uso de las pantallas de visualización de datos.**

El uso de las pantallas de visualización de datos o también llamados pantallas de “dispositivos video terminales”, afectan de una u otra manera la salud integral de los trabajadores por el uso constante y continuo en las diversas actividades laborales al momento de ingresar datos o hacer trabajos con estos dispositivos.

El inadecuado diseño del puesto de trabajo por falta de criterios ergonómicos y el uso inadecuado del puesto de trabajo por ausencia o poca capacitación técnica operativa en los trabajadores

para el uso de las pantallas de visualización de datos y no existir un protocolo sanitario específico como una guía técnica de uso de PVD; incrementa la prevalencia de estos trastornos.

Las principales alteraciones generales actualmente estudiadas son: trastornos visuales, trastornos musculoesqueléticos, trastornos psicosociales y alteraciones dermatológicas.

Siendo estas alteraciones y sintomatologías como un conjunto de trastornos laborales denominada síndrome repetitivo inducido (SRI). (8)

➤ **Síndrome ocular de las pantallas de visualización de datos.**

El síndrome ocular de las pantallas de visualización de datos (SOPV), es un conjunto de signos y síntomas que afectan la funcionalidad del ojo humano y de la percepción visual por el uso continuo y repetitivo de las pantallas de visualización de datos.

Según el libro “Trastornos visuales por el ordenador” existen dos causas que dan origen del síndrome ocular de las pantallas de visualización de datos; las causas orgánicas y no orgánicas.

**a). Causas orgánicas:** Hasta el momento no hay estudios contundentes que demuestren que el uso de las pantallas de visualización de datos ocasione alteraciones orgánicas en los ojos de los humanos, según señala la “Academia Americana de Oftalmología” (10).

Pero el espectro de la luz del sol especialmente los rayos ultravioleta (UV), son dañinos para la salud ocular. En algunos casos la exposición crónica a los rayos UV eleva el riesgo de

contraer pterigión, catarata, cáncer y diversas enfermedades oftálmicas. (11)

Hay estudios que sugieren alteraciones orgánicas oxidativas del epitelio pigmentario de la retina por la exposición de la luz que emiten algunas pantallas de visualización de datos de tecnología LED, que causarían la muerte celular en un 92 a 94% que conllevaría a enfermedades degenerativas retino-coroideas por los efectos fototóxicos. (12)

**b). Causas no orgánicas:** El origen de los signos y síntomas oculares que produce la labor con las pantallas de visualización de datos está interpretada por la falta de adaptación del sistema visual humano por el esfuerzo constante y repetitivo de un enfoque de visión de cerca.

Los principales elementos etiopatogénicos no orgánicos son:

- **Astenópicos.** – Son los síntomas de cansancio visual que origina una descompensación de la visión binocular y un aumento excesivo de la acomodación.
- **Oculares.** – Son los síntomas que se manifiesta como consecuencia del síndrome de ojo seco en aquellos trabajadores que usan inadecuadamente las pantallas y monitores de visualización. El síndrome de ojo seco es una patología donde hay una alteración de la película lagrimal de la superficie ocular (epitelio corneal), produciendo síntomas como sensación de cuerpo extraño en los ojos, ojo rojo, sensación de resequedad ocular, irritación, escozor, sensación de parpadeo etc.

La película lagrimal tiene importantes funciones como transferir oxígeno del aire ambiental y administrar los nutrientes al globo ocular (conjuntamente con el humor acuoso), ya que la córnea es

una estructura anatómica transparente avascular, protege la superficie ocular de fricciones de la cara interna de los párpados y de los movimientos de rotación de los ojos, otorgando lubricación al parpadeo. Asimismo, posee sistemas de defensa frente a los microorganismos patógenos externos como la enzima llamada lisozima que destruye la pared celular de muchas bacterias, anticuerpos tipo IgA y IgE y leucocitos y contribuyen en la eliminación por mecanismo de arrastre cuerpos extraños que ingresan al ojo desde el exterior. Optimiza la función óptica de la superficie corneal maximizando la transmisión de los rayos de luz e interviene en las manifestaciones emotivas de los seres humanos como la tristeza y alegría.

- **Visuales.** – Son los síntomas de alteración de la percepción visual, que se produce por alteraciones ya existentes en los trabajadores de las pantallas de visualización, que es descompensada por las tareas continuas, prolongadas y repetitivas frente al monitor por dichos usuarios. Las principales causas son: errores refractivos (miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia), acomodativas (disminución de enfoque), descompensación de disfunciones de la visión binocular (visión borrosa y a veces visión doble). (9)

➤ **Causas que originan trastornos visuales por el uso de las pantallas de visualización de datos.**

Las principales causas que originan estos trastornos oculo-visuales son:

- **La imagen de las pantallas.-** Las imágenes gráficas o de texto en una pantalla es totalmente diferente a una imagen escrita o impresa en un papel, ya que está dada por pixeles con escasa

nitidez sobre todo en los bordes de la imagen, por la estructura en forma de onda de la imagen o carácter (imagen Gaussian), cuando el ojo trata de enfocar la imagen lo realiza por detrás de la imagen y el cerebro activa al sistema oculo-motor (acomodación) haciendo trabajar más a los músculos del ojo para poder enfocar la imagen, esto genera en el sistema visual más esfuerzo ocasionando fatiga.

- **La calidad de la imagen de las pantallas.** - Los factores que determinan la calidad de imagen son: la resolución de la pantalla, tamaño de la pantalla, espacio entre puntos, velocidad de actualización, profundidad de color de bits, rendimiento del monitor y rendimiento de la tarjeta de video. Las pantallas de 17 pulgadas, son recomendadas como el mínimo tamaño para poder trabajar en la visualización de datos, teniendo en cuenta que a mayor tamaño de las pantallas se reduce el riesgo de los trastornos visuales como la fatiga visual. Actualmente las pantallas de visualización de datos con nuevas tecnologías tipo LCD (Dispositivo de cristal líquido), y LED (Dispositivo de emisión de diodos de luz), son dispositivos electrónicos que muestran la información visual en un área más amplia, por la forma plana de su estructura en comparación a las pantallas CRT (Cathode Ray Tube), de forma más curva de la pantalla; haciendo un comparativo del área de visualización de una pantalla de 15 pulgadas LCD con una pantalla de 17 pulgadas CRT, siendo equivalentes el área de visualización.
- Otros aspectos de la calidad de imagen de las pantallas, están determinadas por la tecnología de la tarjeta de video que maneja el monitor, actualmente las diferentes tecnologías de pantallas LCD y CRT tienen la opción de múltiples opciones de resolución, siendo los valores más altos de resolución

horizontal y vertical y por ende de elevado número de píxeles, las mejores para un trabajo con más comodidad visual.

- **La velocidad de actualización.** - Es una característica más notoria en las pantallas CRT, que es la cantidad de veces que la pantalla actualiza nuevas imágenes por segundo, un ejemplo de actualización de una pantalla de 80 Hertz significa que el monitor se actualiza 80 veces por segundo. A mayor frecuencia de actualización la imagen es más suave y por ende se elimina el parpadeo de la pantalla eliminando el parpadeo visual. En las pantallas con tecnología LCD y LED, la velocidad de actualización no es una especificación técnica relevante ya que cuentan con frecuencias de actualización altas. <sup>(48)</sup>
- **La Ubicación de las pantallas de visualización de datos.** - En nuestro país no hay estándares ni normas técnicas sobre el uso adecuado de las pantallas de visualización de datos, solo la *“Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico Peruano del Ministerio del trabajo y Promoción del empleo”*. RM Nro.375-2008-TR, que hace mención a algunas recomendaciones generales acerca de los equipos en los puestos de trabajo informático; por el cual se realizó para el presente estudio una recopilación de recomendaciones de la *“Norma técnica NPT 251 “Pantallas de visualización: medida de distancias y ángulos visuales”* del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España y del libro *“Trastornos Visuales del ordenador”* los cuales recomiendan que las pantallas u monitores por ser el elemento más frecuentemente visualizado deberá colocarse lo más enfrente posible del trabajador, para evitar al mínimo movimientos de los ojos, cabeza y tronco.

El borde superior de las pantallas de visualización debe estar direccionadas al frente de los ojos del trabajador para evitar levantar u bajar la mirada que conllevaría a movimientos repetitivos de los ojos y el cuello ocasionando trastornos musculoesqueléticos y síndrome de ojo seco por ampliación de la apertura palpebral (mayor cuando la pantalla esta sobre encima de los ojos con mayor ángulo visual).

**La distancia y ángulo de trabajo de las pantallas.** - Según la “Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España NTP 251”, la distancia visual es la existente entre el ojo del trabajador y el centro del monitor visualizado y la distancia nominal de visión es la que satisface los principios ergonómicos más elementales y no originan trastornos visuales al trabajador. El ángulo vertical de visión es la formada por la horizontal y el eje visual del ojo de usuario, tomando como punto de vértice el propio ojo del trabajador, cuando visualiza las pantallas. <sup>(14)</sup>

No existiendo una norma técnica ergonómica en nuestro país para recomendar una distancia visual y ángulo visual adecuada, se consideró para el estudio parámetros de distancia y ángulo visual promedios de otros estudios y recomendaciones de la “la “Guía Técnica de evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con Pantallas de visualización del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España”. <sup>(17)</sup>

- **El tiempo de uso de las pantallas.** - El uso continuo y prolongado de las pantallas de visualización de datos que son

parte de los actuales dispositivos electrónicos de información (monitores, teléfonos móviles inteligentes tabletas, cajeros automáticos, pantallas de publicidad etc.), se han vuelto una necesidad y una dependencia tecnológica de estar informados. El uso repetitivo y sin descansos de dichas pantallas ha modificado los estilos de vida de las personas por la constante exposición a dichos dispositivos, otorgándoles gran parte de su tiempo en el trabajo y en las actividades de la vida diaria, ocasionando problemas visuales que se manifiestan a lo largo de las etapas de la vida como los errores refractivos, síndrome de ojo seco, enfermedades degenerativas de la retina y coroides, fatiga visual, síndrome visual de ordenador, alteraciones acomodativas etc., por la emisión de radiaciones fototóxicas y el uso de la visión cercana prolongada. Cabe resaltar que actualmente los grupos etarios más vulnerables a mayor tiempo de uso de las pantallas y monitores de visualización de datos son los niños y jóvenes (generación Z y nativos digitales). <sup>(15)</sup>

Según la “Guía Técnica de evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con Pantallas de visualización del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo de España”, todo trabajador que use los monitores y pantallas de visualización por más de 4 horas diarias o 20 horas en la semana, serán considerados trabajadores usuarios de pantallas de visualización de datos, teniendo el riesgo de adquirir “trastornos musculoesqueléticos, fatiga visual y fatiga mental”. Los trabajadores que realicen trabajos con pantallas entre 2 y 4 horas diarias y entre 10 a 20 horas semanales podrían ser considerados trabajadores usuarios de pantallas según la evaluación de su puesto de trabajo. Las condiciones

para determinar el criterio de evaluación de estos trabajadores son: depender siempre del equipo con pantalla de visualización para realizar su labor, cuando el empleador impone el uso de las pantallas para el desarrollo de las tareas laborales y el trabajador no tiene decisión voluntaria de su uso, cursos de capacitación y perfeccionamiento de los trabajadores donde se usa las pantallas de visualización, uso continuo de los equipos de 1 hora a mas sin tener en consideración las interrupciones momentáneas como las llamadas telefónicas etc. (18)

- **Tipos de tecnologías de las Pantallas de visualización de datos.**

Las pantallas se dividen en dos grandes grupos en base al desarrollo de su tecnología para formar las imágenes.

**Las pantallas de tubos de rayos catódicos (CRT).** - Son las primeras pantallas desarrolladas con tecnología para mostrar imágenes, su principal componente es el tubo de rayos catódicos, el cual funciona como cátodo, generando electrones que son acelerados hacia una pantalla o mascara de material fosforescente, que actúa como ánodo. El flujo de electrones es concentrado en un haz que viaja a través de un tubo de vacío e impacta contra la pantalla de fósforo, al otro extremo del tubo, haciendo que se ilumine dicho punto del color del fosforo (pantalla monocromática solo usa un cañón de electrones), o de diferentes tipos de fósforos de colores (rojo, verde o azul usa tres cañones de electrones) en caso de las pantallas de color. Los haces de electrones son controlados por unas bobinas deflectoras (generan campo magnético), haciéndolas moverse por toda la superficie en puntos fijos de la pantalla para dibujar la imagen (píxeles). La intensidad de iluminación

del punto se consigue modificando la intensidad del haz de electrones.

Las desventajas de estas pantallas es su tamaño y peso ocupando más espacio en los puestos de trabajo, así como el efecto de parpadeo que está directamente relacionado con la fatiga visual. Este trastorno visual es ocasionado cuando la frecuencia de refresco o actualización de la pantalla es baja, siendo la tasa de refresco mínima para la comodidad visual de 70-80 Hz (80 -70 actualizaciones de imagen por segundo) <sup>(20)</sup>.

**Las pantallas planas (FPD).** - La evolución de las tecnologías en la creación de estas pantallas comenzó con la creación de las pantallas plasmas que actualmente han sido relegadas por las tecnologías LCD (dispositivo de visualización de cristal líquido), pantallas LED (emisión de luz por diodos) y pantallas OLED (emisión de luz por diodos orgánicos); siendo una de las principales características y beneficios de estos dispositivos de visualización ser livianos y compactos con diseños ergonómicos óptimos y buena estética, ya que tienen mayor superficie para la visualización de imágenes y datos. Se clasifican en:

**Pantallas Plasmas.** - Fueron las primeras pantallas planas de uso masivo, están constituidas por pequeñas celdas fluorescentes de colores, que al ser iluminadas forman la imagen. Las pantallas plasmas asemejan su funcionamiento a los focos fluorescentes, cada pixel es semejante a un pequeño foco coloreado. Las celdas fluorescentes contienen en su interior una combinación de gases inertes (neón y xenón), que se activan pasando al estado plasma cuando se activa un

diferencial de energía entre los dos electrodos. Los gases activados emiten radiación ultravioleta que golpea y activa al material fluorescente de la celda.

El funcionamiento de las pantallas plasma ofrece una serie de ventajas como alto contraste y rápido tiempo de respuesta, así mismo algunas desventajas como la exposición de imágenes estáticas durante un periodo largo, originando un desgaste de los fósforos de la pantalla y quemado de las celdas (píxeles muertos), ocasionando que el tiempo de vida útil de las pantallas sea reducido, mala resolución de imagen y generación de calor. Las ventajas del uso de esta pantalla es su reducido tamaño y peso, buena calidad de imagen y rápida actualización de imagen que elimina el efecto de parpadeo que disminuye la fatiga visual y colores y tonos suaves. (6)

**Pantallas de cristal líquido (LCD).** - Pantallas compuestas de un material de cristal líquido (estado semisólido). Su funcionamiento se basa en las propiedades físicas del cristal líquido ya que sus moléculas mantienen una orientación, pero sin cambiar de dirección a otras posiciones, otra propiedad es que pierden su conformación por la corriente eléctrica conllevando a que sea moldeable permitiendo el paso de la luz. Las pantallas LCD se basan en tres principios: polariza la luz, transmisión y cambio de la luz polarizada y cambio de la estructura del cristal líquido por la corriente eléctrica.

La estructura sencilla de una pantalla LCD se conforma de seis placas o capas: una de vidrio en la parte de atrás de la pantalla, una de vidrio polarizado con ranuras, un electrodo de iridio, capas de moléculas de cristal líquido, un vidrio con un

electrodo y por ultimo un vidrio polarizado en ángulo recto con relación a la primera.

Su funcionamiento se desarrolla cuando la luz incide en el primer filtro y es polarizado, así sucesivamente en cada capa la luz modifica su polarización natural, hasta llegar a la última capa. Una de las características de la pantalla LCD es que el píxel no emite luz, cada pixel se divide en tres células de color rojo, verde y azul, y esta a su vez en sub-píxel, teniendo la peculiaridad de poder controlarse de manera independiente para producir una gran cantidad de tonos de colores. Hay que tener en cuenta que las moléculas de cristal líquido no emiten luz, solo la transmiten y cambian su polaridad natural, siendo necesario una fuente de iluminación. Las ventajas de esta pantalla es su reducido peso y grosor, mayor tamaño, excelente contraste y colores puros, mayor vida útil y consumo de energía reducida; su desventaja es la emisión de luz azul que de acuerdo a algunos estudios es dañina para la salud ocular. (13)

**Pantallas con sistema LED (Emisión de luz por diodos) y OLED (Emisión de luz por diodos orgánicos)-** La tecnología Leds, se usaban como indicadores lumínicos por su capacidad semiconductor de corriente eléctrica para producir luz. Se utiliza este principio para crear pantallas de retroiluminación conformado por diodos (dispositivo electrónico semiconductor de dos electrodos por lo que circula la corriente en un solo sentido).

Tiene un mayor tiempo de vida útil, una diversidad de colores nítidos y vivos, mayor contraste, no emite calor y un excelente

ahorro energético (40% menos), por lo cual se ha convertido actualmente en la pantalla más globalizada por el cuidado del medio ambiente. La utilización de esta tecnología ha permitido la fabricación de pantallas de visualización extremadamente delgadas (menor de 3 cm), de mayor diámetro y amplitud. Es considerada actualmente la tecnología del futuro en iluminación y en la fabricación de dispositivos electrónicos de retroiluminación.

La tecnología OLED, es una modificación de la tecnología LED, son pantallas fabricadas con diodos que están constituidos por una capa electroluminiscente y envuelta por una capa de componentes orgánicos que reaccionan a un estímulo eléctrico originando y emitiendo luz por si mismos sin que haya un agente externo es por ello que las pantallas con esta tecnología no requieren de fuente de luz trasera. Es una tecnología recién desarrollada y está siendo aplicada en muchas ramas de la industria y tecnología. Estas pantallas ahorran mucha más energía en comparación con las pantallas LCD y LED convencional, son pantallas de diseño muy delgado y flexible, tienen control preciso del brillo y contraste, imagen global; pero tienen las desventajas de ser pantallas de elevado costo de fabricación, tiempo de vida útil disminuida y muy elevada emisión de luz azul. (21), (22)

Lo controversial de estas pantallas es su elevada emisión de luz azul, existiendo actualmente estudios en proceso y otros con resultados publicados en revistas científicas a nivel mundial como el estudio titulado “La exposición a la luz LED azul desarrolla especies de oxígeno reactivo intracelular, peroxidación de lípidos y lesiones celulares posteriores en

células epiteliales de pigmento retiniano de cultivo de bovino” de la Universidad Showa de Japón; en lo cual después de exponer a la luz LED azul a las células del epitelio pigmentario de la retina de bovinos en cultivo, se evidencia disminución de la viabilidad celular y lesión celular, para constatar dicho fenómeno se usó como indicador de estas alteraciones la lectura en el medio de la actividad del lactato deshidrogenasa que es un indicador de daño oxidativo celular (27).

Existe además otro estudio de células in vitro (estudio experimental en tubo de ensayo fuera de un organismo vivo con ambiente controlado) desarrollado por un grupo de Investigación en Neuro-computación y Neuro-robótica de la Universidad de Complutense de Madrid-España; titulado “Efectos de las radiaciones de diodos emisores de luz en células epiteliales del pigmento retiniano humano in vitro”, cuyo objetivo fue el verificar el efecto de las radiaciones LED en las células epiteliales pigmentarias de la retina humana donde se aplicó tres ciclos de luz (azul, rojo, verde y blanca) y oscuridad de 12 horas por 12 horas. Se observó cambios de crecimiento y desarrollo de las células y apoptosis celular, concluyendo que los tres ciclos de exposición a la luz LED afectaban al tejido del epitelio pigmentario de la retina. (23)

- **Entorno del trabajo**

Es el espacio físico u infraestructura del ambiente de trabajo, las condiciones ambientales y características organizacionales laborales, donde realiza el trabajador gran parte del tiempo prestaciones de servicios. Las condiciones están conformadas por la iluminación, calor, ruido, humedad, altura, polvos, humos, inmobiliario, equipos, maquinaria, etc.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su publicación **“Ambientes de trabajo saludables: un modelo para la acción”**, un ambiente de trabajo saludable es aquel donde los trabajadores y el personal superior interactúan para la aplicación de procesos de mejora continua para proteger y promover la seguridad, la salud y el bienestar de todos los trabajadores y la sostenibilidad del lugar de trabajo, teniendo en cuenta necesidades previamente identificadas sobre temas de salud y seguridad del entorno físico, bienestar psicosocial laboral, inclusión de la organización del trabajo y de la cultura laboral, recursos personales de salud y participación de la empresa en la comunidad para mejorar la salud de los trabajadores, sus familias y la comunidad. El concepto de entorno laboral ha evolucionado de solo considerar el espacio físico y las condiciones ambientales a incluir determinantes psicosociales y prácticas personales de salud (actos seguros o inseguros). El puesto de trabajo se está usando actualmente como un lugar para la promoción y prevención de la salud, realizándose actividades no solo para prevenir accidentes laborales, sino también para evaluar factores de riesgo laboral y de esa manera mejorar la salud integral de los trabajadores y para crear puestos de trabajos más adecuados para personas de la tercera edad, trabajadores con enfermedades crónicas u con alguna discapacidad, en conclusión los lugares de trabajo se están diseñando a las capacidades del ser humano y no viceversa. (29)

El puesto de trabajo está constituido por una unidad de procesamientos de datos (CPU), la pantalla de visualización de datos, dispositivos para la adquisición e ingreso de datos, un software con el que se relaciona el usuario con el equipo

(herramientas ofimáticas) y el inmobiliario (mesa, escritorio, silla, porta documento, lámparas accesorias de luz, reposapiés etc.), todo esto ubicado en el entorno laboral.

En el puesto de trabajo los equipos de cómputo, así como la pantalla de visualización deben tener una buena disposición para cada necesidad individualizada del trabajador con respecto a la ubicación, distancia de la pantalla, buena iluminación del lugar de trabajo, y espacio suficiente para moverse y permitir con comodidad cambios posturales dentro de su puesto de trabajo, ya que estos factores harán del trabajo más confortable.

Un buen sistema de iluminación debe asegurar en el lugar de trabajo buenos niveles de luz, así como contraste adecuado, control de deslumbramientos para que los trabajadores tengan un buen confort visual y evitar riesgo de accidentes laborales como las caídas.

Para evitar los reflejos y deslumbramientos molestos en las pantallas de visualización; las ventanas deben estar alejadas de las pantallas de visualización y de preferencia con persianas para controlar el paso de la luz, las pantallas no deben situarse a espaldas ni al frente de las ventanas, las paredes y el mobiliario deben tener colores claros y mates para evitar reflexiones brillantes de luz. (30)

➤ **Fisiopatología de los trastornos visuales por el uso de las pantallas de visualización de datos.**

Los trastornos visuales son las molestias por cambios en la fisiología de la visión que son reversibles; que son ocasionados

por exceso de estímulos visuales sobre las neuronas visuales, así también en la alteración del sistema oculo-motor originando alteración de los movimientos oculares.

Los estímulos visuales por el uso de las pantallas de visualización de datos ocasionan una intensa activación de las neuronas visuales, conllevando a que el ojo enfoque con mayor esfuerzo los objetos cercanos activando también el aumento de los movimientos oculares.

Las principales alteraciones por el uso de las pantallas de visualización de datos es la fatiga visual, que es la modificación de la funcionalidad del ojo ocasionado por un exceso de reflejos de luz de las pantallas de visualización sobre la pupila de los trabajadores, incrementando el mecanismo óptico de enfoque de la visión binocular de cerca (acomodación-convergencia), con el objetivo de formar la imagen fina sobre la retina; y el Síndrome Visual Informático o también llamado Síndrome ocular de las pantallas de visualización de datos. (28)

➤ **Sintomatología ocular por el uso de las Pantallas de visualización de datos.**

Los principales trastornos visuales por el uso de las pantallas de visualización de datos son: trastornos astenópicos, trastornos oculares y alteraciones visuales que se manifiestan en los trabajadores como un conjunto de síntomas de molestia ocular, cansancio visual u global y alteración de la percepción visual.

- **TRASTORNOS ASTENÓPICOS.**

La astenopía es el cansancio ocular u otros síntomas de malestar, asociados con el esfuerzo de la visión cercana

mayormente, tras un periodo de observación intensa en una zona fija. Los principales síntomas son:

**Dolor de los Párpados.** - Los párpados son estructuras delicadas y de compleja función que protegen al globo ocular y ayudan a la lubricación de los ojos, constituyen un problema para el usuario de PVD si estas estructuras se alteran. La utilización no ergonómica de las pantallas puede afectarla de varias formas, como también una enfermedad previa, aumentando la posibilidad de problemas y complicaciones. Las alteraciones pueden ser de tipo la inflamatoria (blefaritis), hasta de tipo funcionales (alteración del párpado y laxitud) y las estéticas (ptosis palpebral).

En el borde palpebral se encuentran las glándulas de Meibomio, en una fila posterior a las pestañas, cuya función es secretar una sustancia lipídica holocrina que constituyen la capa externa de la película lagrimal pre corneal y proporciona una superficie óptica homogénea, actuando como una barrera de defensa de los microorganismos de la piel, retrasa la evaporación de la lagrima, siendo un elemento esencial en la integridad de la superficie ocular. (barrera protectora). Las alteraciones de las glándulas meibomianas, afectan directamente el equilibrio de la superficie ocular (cornea y película lagrimal).

Cuando el usuario de PVD comienza a sentir un dolor en los párpados, mayormente en el canto interno de los mismos, este dolor puede indicar una patología en los párpados que debe ser atendido oportunamente, una

mala utilización del puesto de trabajo o una exacerbación de una sintomatología preexistente.

**Fotofobia.** – Es el aumento de la sensibilidad frente a la luz, que ocasiona molestia ocular y rechazo a fuentes brillantes de luz. Entre las causas oculares más comunes se tiene: mala utilización de los lentes de contacto, patologías como el glaucoma, chalazión, epiescleritis, uveítis, iritis, alteraciones en la córnea, quemaduras, úlceras, pero también existen otras condiciones que originan fotofobia como enfermedades neurológicas como la meningitis y las migrañas o el consumo de ciertos medicamentos que puedan provocar el aumento del diámetro pupilar.

La fotofobia es un síntoma de alguna patología o condición ocular que se tiene que descartar en los usuarios de pantallas de visualización de datos, a la vez es una entidad que no es raro por el uso excesivo en los trabajos de las PVD en personas sensibles a la luz como por ejemplo aquellas que tienen el iris claro, que por tener menor pigmentación hace pasar mayor cantidad de luz a los ojos, (personas albinas), conllevando que estos usuarios presenten mayor molestias visuales, rechazo a la luz y sensación de deslumbramiento que a veces les obliga a usar gafas con lentes oscuras, también las personas con errores refractivos como el astigmatismo alto presentan cierto rechazo a las fuentes de luz brillante.

**Pesadez ocular.** - Es la sensación que refiere el trabajador de PVD como “siento los ojos como que me

apretaran” “siento los ojos que me pesan”, como si me estuvieran empujando desde la parte interna del ojo. Es uno de los síntomas que precede a patologías anteriores.

**Sensación de cerrar los ojos para descansar.** - Cuando la fatiga ocular ya se ha implantado y es constante los usuarios de las PVD, sienten comodidad y relajo al momento de cerrar los ojos para descansar, interrumpiendo la visualización de la pantalla por un periodo de tiempo. Esto se debe a una respuesta del organismo como un mecanismo compensatorio para dar una pausa para del descanso visual.

**Cefalea.** - El dolor de cabeza característico de los usuarios de las PVD tiene inicio alrededor de los ojos normalmente detrás de ellos. El cansancio visual es ocasionado por el esfuerzo de los músculos que intervienen en el enfoque (acomodación), puede causar dolor de cabeza por la relación neurológica de la inervación de los pares craneales III, IV y VI. De todas maneras, se tiene que descartar ciertas enfermedades oculares y sistémicas en el trabajador como: migrañas, arteritis temporal, sinusitis, herpes zoster, dolores de tipo odontológicos, otalgias, cervicalgia, dolores tempo mandibular, trigeminal, problemas con el uso de lente de contacto, úlceras corneales, conjuntivitis, enfermedades neurológicas, enfermedades oculares tipo el glaucoma etc.

- **TRASTORNOS OCULARES.**

Son las molestias oculares que se manifiestan por la evaporización de la lagrime y la disminución del reflejo de parpadeo; no permitiendo una adecuada lubricación, oxigenación, nutrición y protección de la superficie de la córnea por la película lagrimal.

**Irritación.** – Es la sensación de quemazón u ardor de los ojos que sienten los usuarios de PVD, ocasionando incluso que se froten los ojos de una manera refleja, siendo a la vez una forma de terapia ergonómica para aliviar la molestia. La sintomatología empieza unas horas después del trabajo en las PVD, sobre todo si no se ha realizado pausas durante la jornada laboral, mayormente desaparece este síntoma después de unas horas de descanso.

**Lagrimo.** - Después de un periodo de tiempo de fijación delante de las PVD, los trabajadores presentan espontáneamente un lagrimo que impide seguir con el trabajo delante de la pantalla, esta imposibilidad visual va a dar un tiempo de pausa haciendo que este lagrimo desaparezca. Si las condiciones no ergonómicas continúan se produce repetitivamente y más intenso el lagrimo.

**Enrojecimiento.** – El ojo rojo por el uso de las PVD, tiene ciertas características peculiares en la localización, aunque puede ser generalizada, normalmente se da en el canto interno de ambos ojos impresionando una conjuntivitis que tiene que ser descartada por el

especialista, dado que no es muy intenso, el periodo de la aparición suele darse en las últimas horas de trabajo, si el uso de las pantallas no es repetitivo mejora unas horas después de no utilizar las PVD. La mayoría de usuarios de las pantallas que padecen ojo rojo lo relacionan a otras causas y dudan que es producida por su trabajo con las PVD.

**Sensación de cuerpo extraño.** - Es una sensación de tener algo dentro del ojo, algunos trabajadores refieren tener “una pajilla o arenilla” que impide una visión correcta y mucha molestia sobre todo la incapacidad de seguir enfocando a la pantalla, es una sintomatología desagradable que ocasiona que el trabajador abandone el puesto de trabajo. Este síntoma aparece en el trabajador que ya presentaba el enrojecimiento y la irritación, y que ya necesita tratamiento médico oftalmológico. Es el inicio del trastorno ocular informático de los trabajadores de pantallas de visualización por el esfuerzo visual repetitivo.

**Escozor o picor.** - Es una sensación muy molesta de los ojos que produce en el trabajador de PVD el deseo de frotarse fuertemente los párpados como mecanismo compensatorio para producir lagrime y producir alivio. Es producido por hipersensibilidad de los ojos cuando la superficie ocular queda expuesta por un tiempo prolongado al medio ambiente, existiendo en la mayoría de casos síndrome de ojo seco inducido por el uso repetitivo y sin pausas de las pantallas de visualización. Hay que tener en cuenta para el diagnóstico de estas

molestias las condiciones ambientales del puesto de trabajo como el uso de aire acondicionado, partículas de polvo, humo de tabaco, emanaciones de vapores etc., ya que exacerban estas molestias sobre todo en personas con antecedentes de alergias como rinitis alérgica, asma, dermatitis por contacto etc. Asimismo, el médico oftalmólogo debe realizar la evaluación ocular para descartar conjuntivitis de tipo alérgica, infecciones oculares, síndrome de ojo seco por causas sistémicas.

- **ALTERACIONES VISUALES.**

Son síntomas que dificultan la percepción visual, que afectan mayormente a los trabajadores que usan PVD con alteraciones visuales ya existentes como los errores refractivos, trastornos acomodativos y disfunciones de la visión binocular. Estas alteraciones se descompensan por el uso prolongado y repetitivo de las PVD.

**Visión borrosa de cerca.** – Es la dificultad de enfocar las imágenes de cerca que da como resultado una visión borrosa sin nitidez, este síntoma se da en el trabajador usuario de pantallas de visualización al cabo de cierto tiempo de trabajo, cuando solo afecta la visión de un solo ojo, un descanso o pausa en la labor hace que mejore el síntoma. Cuando hay una alteración de la visión de ambos ojos esta sintomatología demora en desaparecer, ocasionando que el trabajador acuda a consulta médica oftalmológica para tratamiento médico. Hay que tener en cuenta este síntoma en trabajadores mayores de 40 años sin uso de correctores para visión cercana ya que tiene que ser evaluado por el especialista de la salud visual para descartar la presbicia, que es una alteración

fisiológica normal de la pérdida del enfoque de cerca (acomodación) por cambios fisiológicos de envejecimiento del cristalino y los músculos ciliares.

**Perdida de enfoque de la visión de lejos.** – Es la sensación de una pérdida temporal de enfoque cuando el trabajador intenta visualizar a lo lejos, que es ocasionado por estar mirando en un punto fijo de cerca por un tiempo prolongado. Este síntoma se restablece igualmente en un periodo de tiempo, teniendo como criterio de gravedad la cantidad de tiempo que demora para poder realizar el enfoque correcto de la visión.

**Visión Doble.** – La diplopía o visión doble, se produce cuando en el trabajador al momento de enfocar su visión en la pantalla, la visión no se forma simultáneamente en la misma área de la retina donde se produce la visión en ambos ojos (área de Pannun), que se consigue corregir con la supresión de un ojo. Es un síntoma muy molesto que lleva al usuario de las pantallas a consulta médica, siendo el síntoma más grave que altera la visión de los trabajadores especialmente si la visión doble es en ambos ojos ya que necesita ser atendido con prioridad para recibir tratamiento médico especializado. <sup>(31)</sup>

### **2.3 Conceptual.**

Después de haber realizado la revisión teórica y diversos estudios de investigación, se conceptualiza que el uso de pantallas de visualización de datos es la utilización por los trabajadores de estos dispositivos electrónicos de tecnología de iluminación diversa para el desarrollo de actividades laborales

donde se intercambia información, así mismo dichos usuarios de estos dispositivos están en riesgo a sufrir trastornos visuales, alteraciones musculo esqueléticas, alteraciones psicológicas y posiblemente enfermedades en los órganos de los sentidos y sensoriales más expuestos , por el tiempo y frecuencia de uso ,condiciones disergonómicas, factores ambientales laborales de riesgo, malos hábitos de uso, movimientos repetitivos, alteraciones físicas propias de los trabajadores, etc.

Cabe resaltar que los trastornos visuales no son enfermedades propiamente dichas sino un conjunto de síntomas que adolece el trabajador usuario de las pantallas de visualización de datos que se produce por modificación de la fisiología de la visión, por la exposición constante de estímulos visuales luminosos de las pantallas de visualización de datos sobre las neuronas que originan la visión; igualmente esa intensa excitación visual conlleva a esfuerzo del aparato ocular ya que los movimientos oculares aumentan para poder enfocar bien la imágenes en la retina, originando síntomas oculares, alteraciones de la percepción visual y trastornos de fatiga visual.

#### **2.4 Definición de términos básicos.**

- Astenopía.- También llamado fatiga visual se produce cuando los trabajadores usuarios de pantallas de visualización de datos realizan un sobreesfuerzo visual mayormente al visualizar objetos de cerca. El musculo a fatigarse es el ciliar, cuya función es modificar la forma del cristalino para poder enfocar las imágenes en un punto de la retina; los principales síntomas de la fatiga ocular son:

dolor de cabeza, visión borrosa, dolor de párpado, pesadez ocular, etc.

- Ergoftalmología. – Es una ciencia médica especializada que se ocupa de la prevención e identificación de riesgos ocupacionales sobre el sistema visual, se origina de la unión de la oftalmología, la ergonomía y la medicina laboral.
- Enfermedad ocupacional. - También llamada enfermedades profesionales, según la OIT (Organización Internacional del Trabajo) de acuerdo con el Protocolo de 2002 del Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores del año 1981; es toda enfermedad contraída por la exposición a factores de riesgo que resulte de una actividad laboral. Debe existir una relación causal entre la exposición en el entorno laboral o tarea específica y una enfermedad, asimismo es la mayor prevalencia de una enfermedad dentro de un grupo de trabajadores expuestos al agente causal en comparación a la tasa media de morbilidad del resto de trabajadores.
- Ergonomía. – Según la Asociación Internacional de Ergonomía, la ergonomía es *el “conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes, se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona”*.

Según la Asociación Española de Ergonomía, la ergonomía es una ciencia aplicada multidisciplinaria que

tiene como *“finalidad la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios para optimizar su eficacia, seguridad y confort”*.

- Errores refractivos. - Son trastornos oculares, donde el ojo no puede enfocar claramente las imágenes, ocasionando visión borrosa, que si no es corregido ocasiona disminución de la visión u discapacidad visual. Los principales son: la miopía, hipermetropía, astigmatismo y presbicia, es corregido con lentes y cirugía refractiva.
- Trabajos con Pantalla de visualización de datos (PVD). - Según la “Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico Peruano del Ministerio del trabajo y Promoción del empleo”, *“los trabajos con pantallas de visualización de datos involucran las actividades que realiza un trabajador en base al uso del hardware y software (los que forman parte de la ofimática)”*. A las pantallas de visualización se les denomina también con el termino de dispositivos video terminales (DVT).
- Trabajadores usuarios de pantallas de visualización de datos. - Según la “Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico Peruano del Ministerio del trabajo y Promoción del empleo”, son todos los trabajadores que usan pantallas de visualización de datos que superen las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo frente a dichos

equipos. Son los que mayor riesgo tienen de sufrir trastornos visuales como el Síndrome informático visual y fatiga visual.

- Trastornos visuales. - Son modificaciones en la fisiología de la visión, que son ocasionados por la exposición a estímulos visuales excesivos de las pantallas de visualización de datos sobre las neuronas que originan la visión. Ocasionan síntomas visuales, oculares y de fatiga que son reversibles con medidas preventivas u tratamiento médico, en los trabajadores administrativos usuario de las pantallas de visualización de datos.
- Película lagrimal. – La película lagrimal es una sustancia líquida transparente que se encuentra encima de la superficie ocular sus principales funciones son de oxigenación, nutrición, lubricación y soporte óptico. Está compuesta de tres capas, la grasosa o lipídica en la parte exterior, la capa acuosa es la mitad de la película lagrimal y la mucosa en el interior en contacto con la córnea.
- Riesgo ergonómico. – Son las condiciones inadecuadas del binomio hombre – máquina desde la perspectiva de diseño, construcción, ubicación de herramientas y maquinaria del puesto de trabajo y desde el punto de vista del colaborador o trabajador es el conjunto de conocimientos, características personales de los trabajadores, y de la interrelación con su entorno y ambiente laboral como el sedentarismo, monotonía, malas posturas, movimientos repetitivos, fatiga, estrés laboral, sobrecarga física etc.

- Factores de riesgo ergonómico. - Conjunto de atributos de la tarea o del puesto de trabajo, que inciden en aumentar la posibilidad de que el trabajador pueda sufrir un daño, lesión, trastorno u enfermedad por actividades o funciones como: manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos, tiempo prolongado de exposición, uso de tecnologías etc.
- Disergonomía. - Según el “Centro de Prevención de riesgos del trabajo” (CEPRIT-ESSALUD), el termino disergonomía es una desviación de lo aceptable de un estándar ergonómico o confortable, para los trabajadores en su labor o tarea. Son aquellos factores inadecuados del sistema hombre-máquina que eleva la probabilidad de adquirir una enfermedad.

### **III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. HIPOTESIS**

##### **Hipótesis general**

El uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos visuales del personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.

##### **Hipótesis específicas**

El tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.

El tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.

El tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.

El uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.

El uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.

El uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara", Callao 2019

### **3.2. Definición conceptual de variables**

**Uso de pantallas de visualización de datos (PVD).** - Es el uso de una pantalla de video terminal alfa numérica o gráfica que utiliza todo trabajador administrativo, durante una parte relevante de su jornada laboral normal.

**Trastornos Visuales.** - Son los cambios en la fisiología de la visión, que son ocasionados por la exposición a estímulos visuales excesivos de las pantallas de visualización de datos sobre las neuronas que originan la visión. Asimismo, esa intensa excitación visual conlleva que los movimientos oculares aumenten y originen síntomas oculares, alteraciones visuales y trastornos de fatiga visual, que son reversibles en los trabajadores administrativos usuario de las pantallas de visualización de datos.

### 3.2 Operacionalización de Variables.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
USO PANTALLAS DE VISUALIZACION DE DATOS	Es el uso de una pantalla de video terminal alfa numérica o grafica (PVD), que utiliza todo trabajador administrativo, durante una parte relevante de su jornada laboral normal.	Ubicación  Tiempo de exposición.	Borde superior de la PVD Posición de la PVD Distancia Visual Angulo Visual  Horas de trabajo frente al monitor Tiempo de aparición de los primeros síntomas Tipos de PVD	Nominal (adecuado, poco adecuado y inadecuado).
TRASTORNOS VISUALES	Son los cambios en la fisiología de la visión, que son ocasionados por la exposición a estímulos visuales excesivos de las pantallas de visualización de datos sobre las neuronas que originan la visión. Asimismo, esa intensa excitación visual conlleva que los movimientos oculares aumenten y originen síntomas oculares, alteraciones visuales y trastornos de fatiga visual, que son reversibles en los trabajadores	Entorno de trabajo  Síntomas Oculares	Espacio de trabajo Reflejos molestos en la PVD Iluminación del puesto de trabajo	

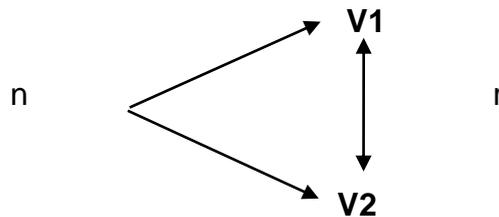
	<p>administrativos usuario de las pantallas de visualización de datos.</p>	<p>Alteraciones Visuales</p> <p>Trastornos astenópicos</p>	<p>Ardor o quemazón. Lagrimeo Enrojecimiento Sensación de cuerpo extraño Escozor</p> <p>Sensación de fatiga visual Pérdida de enfoque de lejos Visión doble Visión de cerca borrosa</p> <p>Dolor de parpado Aumento de sensibilidad a la luz Pesadez ocular Sensación de cerrar los ojos para descansar Dolor de cabeza</p>	<p>Ordinal (Leve, moderado y severo)</p>
--	--	--	---	--

## IV.DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1 Tipo y diseño de investigación

El estudio es descriptivo y cuantitativo su intención es buscar la relación que existe entre el uso de las pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en los trabajadores administrativos usuarios de dichos dispositivos de información, para poder inferir dichos resultados a poblaciones más numerosas usuarias de estas pantallas.

**Diseño de la Investigación:** Descriptivo, correlacional



**Donde:**

n = tamaño de la muestra

V1 = uso de pantalla de visualización de datos

r = correlación entre ambas variables

V2 = trastornos visuales

**4.2 Método de investigación:** Descriptivo cuantitativo de corte transversal correlacional no experimental.

**Descriptivo:** Es una metodología científica donde se utiliza la técnica de observación para describir el fenómeno de los trastornos visuales en la unidad de análisis sin influir sobre el trabajador administrativo.

**Corte Transversal:** Porque el estudio se realizó en un periodo de tiempo.

**Correlacional:** Porque se busca obtener la relación entre las dos variables.

**No experimental:** Es el estudio donde no se manipula las variables. Se basa fundamentalmente en la observación de los fenómenos, como se presentan en su contexto normal del uso de las pantallas de visualización en su trabajo diario sin modificar hábitos de uso ni síntomas visuales para analizarlos posteriormente.

#### **4.3 Población y muestra.**

##### **Población.**

La población donde se realizó el estudio fue el personal administrativo usuario de pantallas de visualización de datos que trabaja en el Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” que labora con estaciones de trabajo informático (unidad central de proceso, pantalla de visualización de datos y sus elementos periféricos).

La población estuvo conformada por 380 personas administrativas que laboran en el Centro Medico Naval.

La muestra estuvo conformada por SETENTA (70) trabajadores administrativos calculado por formula estadística y seleccionados en forma aleatoria simple, donde todos los trabajadores tienen una probabilidad de pertenecer a la muestra.

**Fórmula para calcular la muestra:**

**a. Muestra Inicial**

Se obtiene mediante la  $n = \frac{Z^2 (p) (q)}{E^2}$  fórmula:

Donde:

- n = muestra inicial
- Z = Limite de confianza
- Pq= Campo de variabilidad. “p” representa aciertos y “q” a errores
- E = Nivel de precisión.

Determinando valores:

- Z= 1.96
- P= 0.50
- Q= 0.50
- E= 0.1

Reemplazando valores:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.50) (0.50)}{(0.1)^2}$$

$$n = \frac{3.8416 (0.25)}{0.01}$$

$$n = \frac{0.96}{0.01}$$

$$n = 96$$

La muestra inicial redondeando es 96; la cifra es sometida a factor de corrección finita porque se conoce la población que es 380, de esta manera se determinara la muestra representativa de la población.

**b. Muestra ajustada.**

Se obtiene mediante la formula

$$n_0 = \frac{n}{1 + \frac{n-1}{N}}$$

Donde:

n = muestra inicial

n<sub>0</sub> = muestra ajustada

N = Población

Reemplazando valores, tenemos:

$$n_0 = \frac{96}{1 + \frac{96-1}{380}}$$

$$n_0 = \frac{96}{1 + \frac{95}{380}}$$

$$n_0 = \frac{96}{1 + 0.37}$$

$$n_0 = 70.07$$

La muestra representativa de la población es **70** participantes.

#### **4.4 Lugar de estudio y periodo desarrollado**

El estudio se realizó en el Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, ubicado en la Avenida Venezuela S/N cuadra 34 distrito de Bellavista , Provincia del Callao, en las diferentes unidades administrativas y de gestión, oficinas de contabilidad y administración, cuentas corrientes, oficinas de técnicos militares de cargo, secretaria general, admisión y recepción de servicios asistenciales, digitadores de central de citas y emisión de papeletas de atención médica, liquidadores de cuentas y en los puestos de trabajo administrativos donde se usa computadoras personales con sus dispositivos de entrada y salida.

El presente estudio se realizó entre el periodo de 01 abril al 11 julio 2019.

#### **4.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información de campo**

La técnica de recolección de datos para identificar los trastornos visuales fue mediante la técnica de la entrevista por medio de un cuestionario de trastornos visuales que son los síntomas que padecerían los usuarios de las pantallas de visualización de datos, que fue modificado a la necesidad del estudio por los investigadores del instrumento validado titulado “Cuestionario de Síndrome Visual Informático (CVS-Q)” original en español (49).

El cuestionario fue expuesto a juicio de expertos para su validación y aplicación en una prueba piloto de 20 trabajadores. El cuestionario de trastornos visuales se dividió en 3 partes (síntomas oculares, alteraciones visuales y trastornos astenópicos) con un total 14 ítems. Para la recolección de información del uso de las pantallas de visualización de datos, se utilizó la técnica de la entrevista, la observación y medición. El instrumento usado fue la ficha de datos

generales y de observación de uso de pantallas de visualización de datos previamente elaborada por el autor estuvo conformada en 3 partes (ubicación de la pantalla, tiempo de exposición y características del entorno de trabajo) con un total de 8 preguntas cerradas y 2 mediciones.

Para la medición de la distancia visual del centro de los ojos del trabajador y el centro de la pantalla, se utilizó cinta métrica (wincha) de marca 3M milimetrada y para medir el ángulo visual desde la altura de los ojos del trabajador al enfoque del lugar de trabajo se utilizó un goniómetro de construcción casero.

Ambos instrumentos de recolección de datos fueron sometidos a prueba de confiabilidad de alfa de Crombach y a nivel de categorización de Estaninos en cual se muestra en los anexos del estudio.

El proceso de recolección de datos se realizó con previa autorización de la Oficina de Capacitación, docencia e Investigación y del Servicio de Oftalmología de la institución, la recolección de datos se realizó con el consentimiento informado de los participantes y cumpliendo los criterios de inclusión y exclusión. Los datos fueron recolectados con la participación de los autores y se tomó en consideración el anonimato y la confidencialidad y en el periodo de tiempo entre 17 junio al 08 julio 2019.

#### **4.6. Análisis y procesamiento de datos**

Con la información obtenida por los cuestionarios; los datos fueron codificados y elaborados en programa Excel, luego ingresados a una base de datos creada en el programa estadístico SPSS Versión 24

para su análisis. La cual fue procesada y simplificada en frecuencias porcentuales simples, de las cuales se procedió a elaborar cuadros y gráficos, diseñados en relación a los indicadores del proceso de operacionalización de las variables.

El análisis e interpretación de los resultados de la investigación, se realizó en base a los objetivos generales y específicos propuestos en la investigación.

Para el análisis de la información se utilizó la estadística descriptiva y se aplicó el estadístico coeficiente de correlación Rho de Spearman para determinar la relación de las dos variables estudio, el uso de pantalla de visualización de datos y los trastornos visuales en los trabajadores administrativos del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos

**Tabla 1**

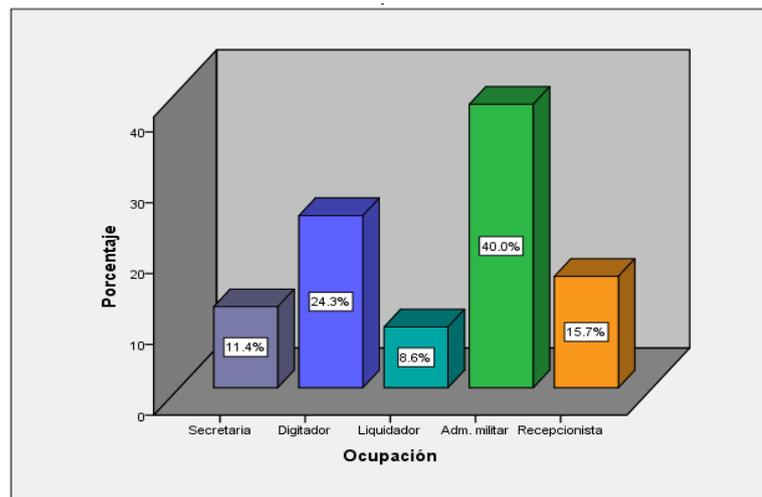
Personal administrativo según la ocupación en el Centro Medico Naval  
"Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019

Ocupación	Frecuencia	Porcentaje
Secretaria	8	11.4
Digitador	17	24.3
Liquidador	6	8.6
Adm. militar	28	40.0
Recepcionista	11	15.7
Total	70	100.0

Fuente: Ficha de observación de uso de pantallas de visualización

**Grafico 1**

Personal administrativo según la ocupación en el Centro Medico Naval  
"Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019



Fuente: Tabla 1

De los resultados se observa en cuanto al personal administrativo según su ocupación en el Centro Medico Naval, el 11 % son secretarias, el 24.3 % son digitadores, el 8.6 % son liquidadores, el 40 % son administrativos militares, y el 15.7% son recepcionistas, según personal administrativo.

**Tabla 2**

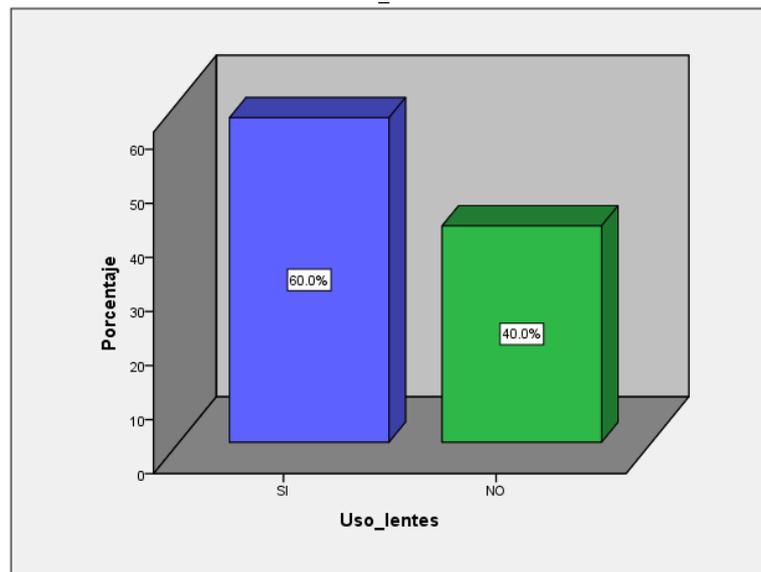
Personal administrativo según el uso de lentes en el Centro Medico Naval  
"Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019

Uso de lentes	Frecuencia	Porcentaje
SI	42	60.0
NO	28	40.0
Total	70	100.0

Fuente: Ficha de observación de uso de pantallas de visualización

**Grafico 2**

Personal administrativo según el uso de lentes en el Centro Medico Naval  
"Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019



Fuente: Tabla 2

De los resultados se observa en cuanto al personal administrativo según el uso de lentes en el Centro Medico Naval, el 60 % si usa lentes y el 40 % no usa lentes, según personal administrativo.

**Tabla 3**

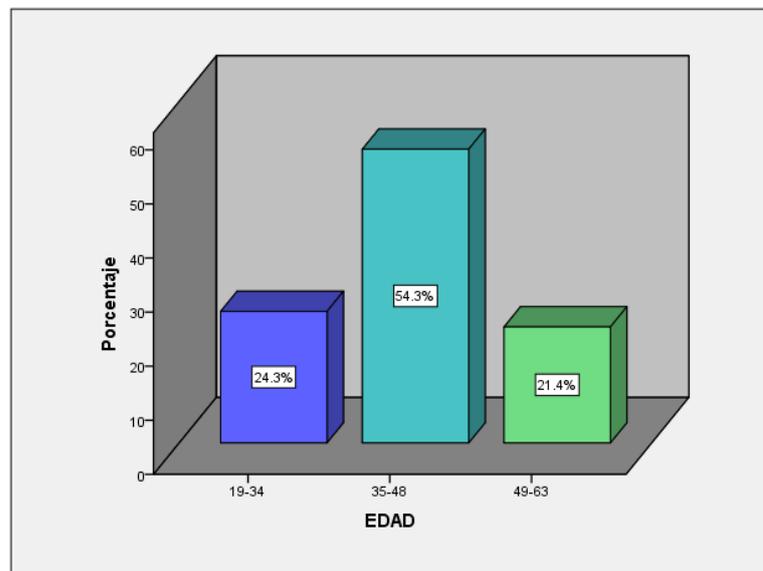
Personal administrativo según la edad en el Centro Medico Naval  
"Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019

Edad	Frecuencia	Porcentaje
19-34	17	24.3
35-48	38	54.3
49-63	15	21.4
Total	70	100.0

Fuente: Ficha de observación de uso de pantallas de visualización

**Grafico 3**

Personal administrativo según la edad en el Centro Medico Naval  
"Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019



Fuente: Tabla 3

De los resultados se observa en cuanto al personal administrativo según la edad en el Centro Medico Naval, el 24.3 % tienen edades entre 19 y 34 años, el 54.3 % tienen edades entre 35 y 48 años y el 21.4 % tienen edades entre 49 y 63 años, el 40 % son administrativos militares, y el 15.7% son recepcionistas, según personal administrativo.

**Tabla 4**

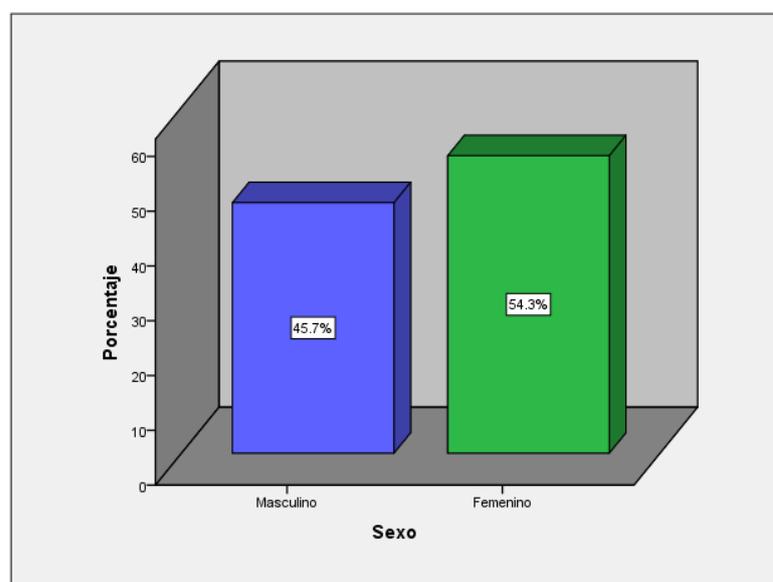
Personal administrativo según el sexo en el Centro Medico Naval  
"Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	32	45.7
Femenino	38	54.3
Total	70	100.0

Fuente: Ficha de observación de uso de pantallas de visualización

**Grafico 4**

Personal administrativo según el sexo en el Centro Medico Naval  
"Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019



Fuente: Tabla 4

De los resultados se observa en cuanto al personal administrativo según el sexo en el Centro Medico Naval, el 45.7 %, son masculinos y el 54.3 % son femeninas, según personal administrativo.

**Tabla 5**

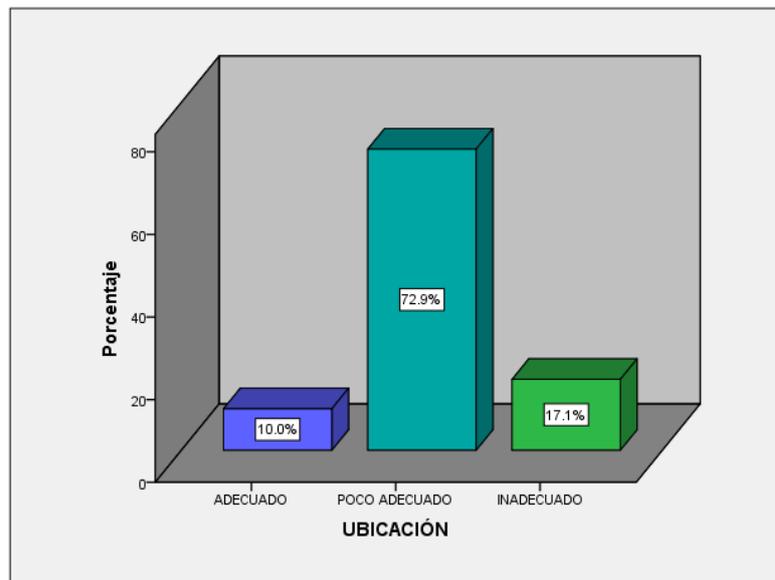
Personal administrativo según la ubicación en el uso de la pantalla de visualización de datos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019

Ubicación	Frecuencia	Porcentaje
Adecuado	7	10.0
Poco adecuado	51	72.9
Inadecuado	12	17.1
Total	70	100.0

Fuente: Ficha de observación de uso de pantallas de visualización

**Gráfico 5**

Personal administrativo según la ubicación en el uso de la pantalla de visualización de datos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019



Fuente: Tabla 5

De los resultados se observa en cuanto al personal administrativo según la ubicación en el uso de la pantalla de visualización de datos en el Centro Medico Naval, el 10 % es adecuado, el 72.9 es poco adecuado y 17.1 % es inadecuado, en el personal administrativo.

**Tabla 6**

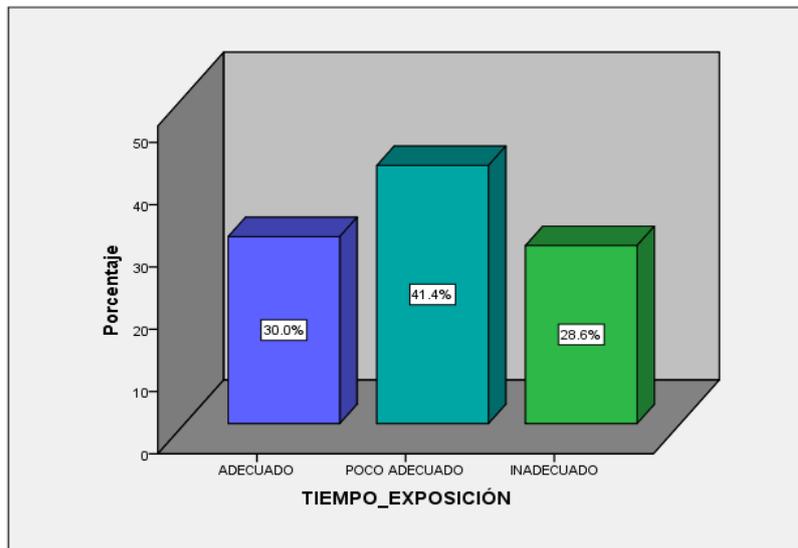
Personal administrativo según el tiempo de exposición en el uso de la pantalla de visualización de datos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019

Tiempo de exposición	Frecuencia	Porcentaje
Adecuado	21	30.0
Poco adecuado	29	41.4
Inadecuado	20	28.6
Total	70	100.0

Fuente: Ficha de observación de uso de pantallas de visualización

**Grafico 6**

Personal administrativo según el tiempo de exposición en el uso de la pantalla de visualización de datos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019



Fuente: Tabla 6

De los resultados se observa en cuanto al personal administrativo según el tiempo de exposición en el uso de la pantalla de visualización de datos en el Centro Medico Naval, el 30 % es adecuado, el 41.4 % es poco adecuado y 28.6 es inadecuado, en el personal administrativo.

**Tabla 7**

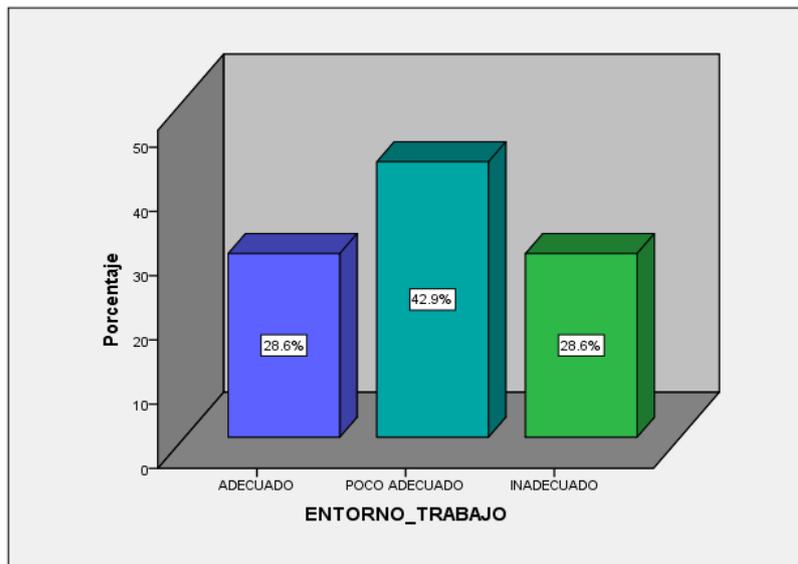
Personal administrativo según el entorno del trabajo en el Centro Medico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019

Entorno del trabajo	Frecuencia	Porcentaje
Adecuado	20	28.6
Poco adecuado	30	42.9
Inadecuado	20	28.6
Total	70	100.0

Fuente: Ficha de observación de uso de pantallas de visualización

**Grafico 7**

Personal administrativo según el entorno del trabajo en el Centro Medico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019



Fuente: Tabla 7

De los resultados se observa en cuanto al personal administrativo según el entorno del trabajo en el Centro Medico Naval, el 28.6 % es adecuado, el 42.9% es poco adecuado y 28.6 es inadecuado, en el personal administrativo.

**Tabla 8**

Personal administrativo según el uso de pantallas de visualización de datos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019

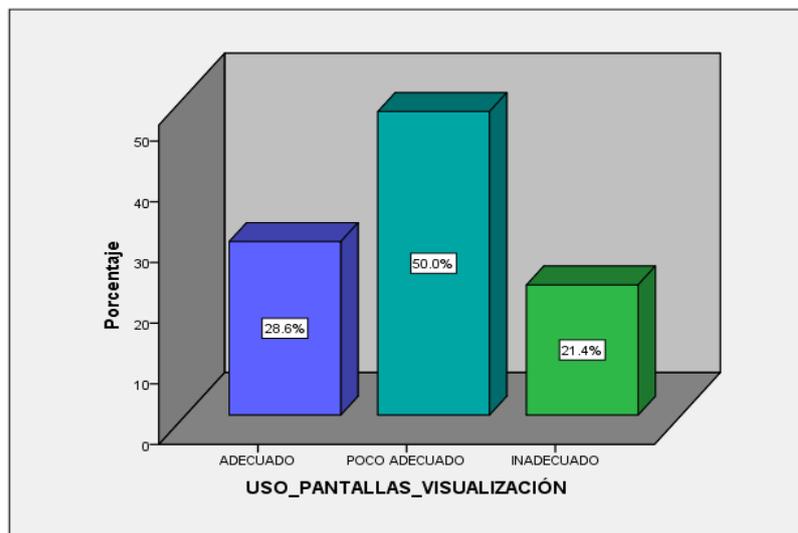
Uso de pantallas de visualización	Frecuencia	Porcentaje
Adecuado	20	28.6
Poco adecuado	35	50.0
Inadecuado	15	21.4
Total	70	100.0

Fuente:

Ficha de observación de uso de pantallas de visualización

**Grafico 8**

Personal administrativo según el uso de pantallas de visualización de datos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019



Fuente: Tabla 8

De los resultados se observa en cuanto al personal administrativo según el uso de pantallas de visualización de datos en el Centro Medico Naval, el 28.6 % es adecuado, el 50% es poco adecuado y 21.4 % es inadecuado, en el personal administrativo.

**Tabla 9**

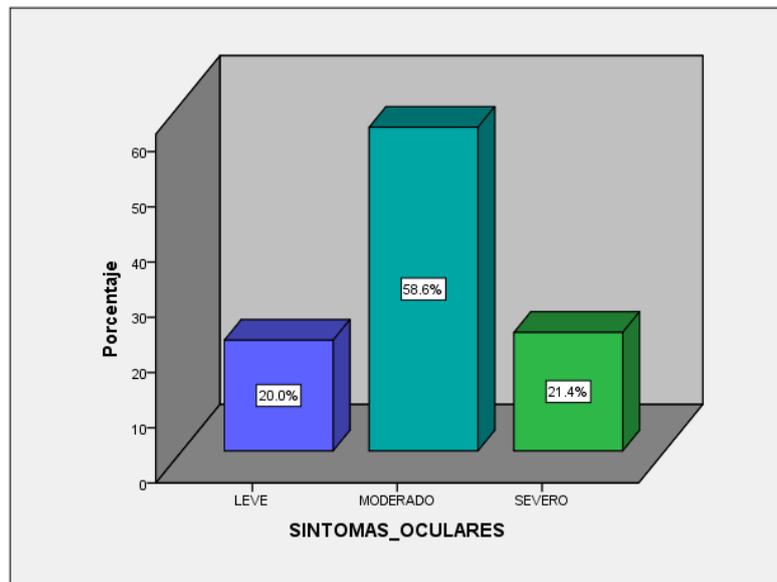
Personal administrativo según los síntomas oculares en el Centro Medico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019

Síntomas oculares	Frecuencia	Porcentaje
Leve	14	20.0
Moderado	41	58.6
Severo	15	21.4
Total	70	100.0

Fuente: Cuestionario de trastornos visuales

**Grafico 9**

Personal administrativo según los síntomas oculares en el Centro Medico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019



Fuente: Tabla 9

De los resultados se observa en cuanto al personal administrativo según los síntomas oculares en el Centro Medico Naval, el 20 % es leve, el 58.6 % es moderado y 21.4 % es severo, en el personal administrativo.

**Tabla 10**

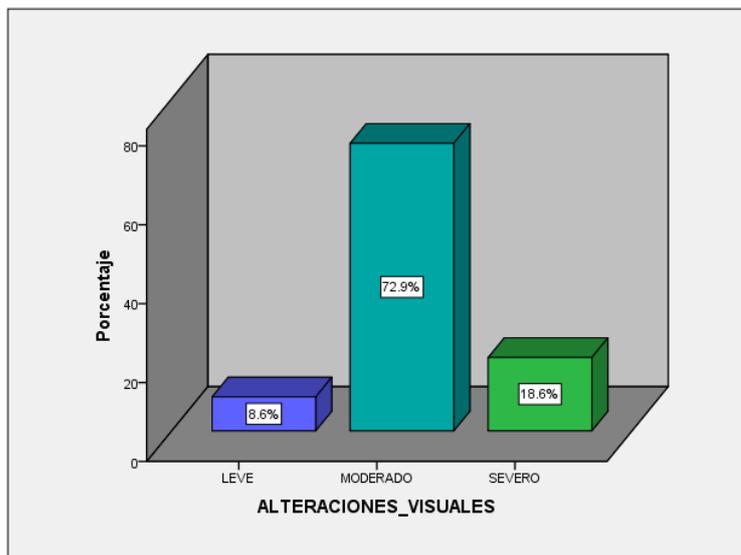
Personal administrativo según las alteraciones visuales en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019

Alteraciones visuales	Frecuencia	Porcentaje
Leve	6	8.6
Moderado	51	72.9
Severo	13	18.6
Total	70	100.0

Fuente: Cuestionario de trastornos visuales

**Grafico 10**

Personal administrativo según las alteraciones visuales en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019



Fuente: Tabla 10

De los resultados se observa en cuanto al personal administrativo según las alteraciones visuales en el Centro Medico Naval, el 8.6 % es leve, el 72.9 % es moderado y 18.6 % es severo, en el personal administrativo.

**Tabla 11**

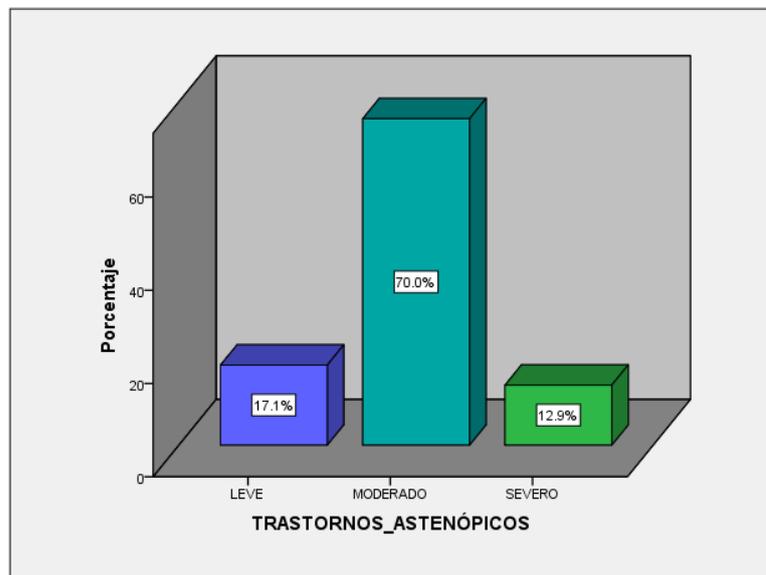
Personal administrativo según los trastornos astenópicos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019

Trastornos astenópicos	Frecuencia	Porcentaje
Leve	12	17.1
Moderado	49	70.0
Severo	9	12.9
Total	70	100.0

Fuente: Cuestionario de trastornos visuales

**Grafico 11**

Personal administrativo según los trastornos astenópicos en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019



Fuente: Tabla 11

De los resultados se observa en cuanto al personal administrativo según los trastornos astenópicos en el Centro Medico Naval, el 17.1 % es leve, el 70 % es moderado y 12.9 % es severo, en el personal administrativo.

**Tabla 12**

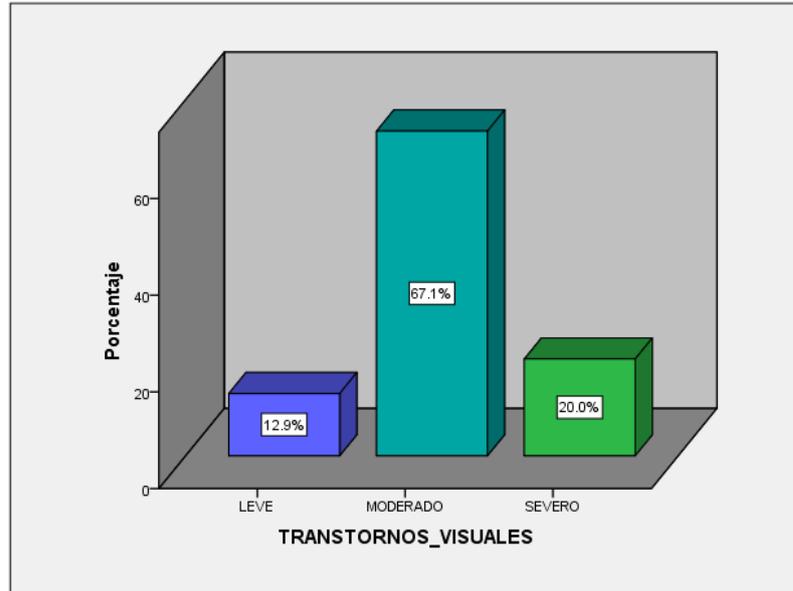
Personal administrativo según trastornos visuales en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019

Trastornos visuales	Frecuencia	Porcentaje
Leve	9	12.9
Moderado	47	67.1
Severo	14	20.0
Total	70	100.0

Fuente: Cuestionario de trastornos visuales

**Gráfico 12**

Personal administrativo según trastornos visuales en el Centro Medico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019



Fuente: Tabla 12

De los resultados se observa en cuanto al personal administrativo según los trastornos visuales en el Centro Medico Naval, el 12.9 % es leve, el 67.1% es moderado y 20 % es severo, en el personal administrativo.

**Tabla 13**

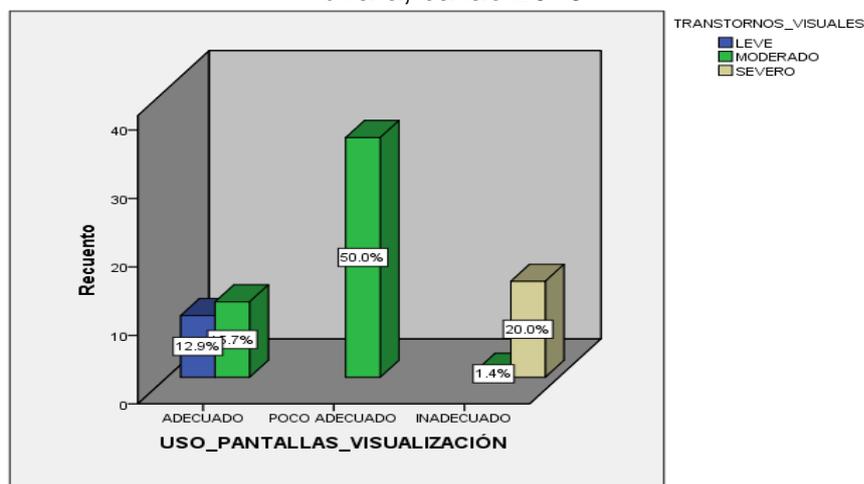
Uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, callao 2019

		Trastornos visuales			Total	
		Leve	Moderado	Severo		
Uso de pantallas de visualización de datos	Adecuado	Recuento	9	11	0	20
		% del total	12.9%	15.7%	0.0%	28.6%
	Poco Adecuado	Recuento	0	35	0	35
		% del total	0.0%	50.0%	0.0%	50.0%
	Inadecuado	Recuento	0	1	14	15
		% del total	0.0%	1.4%	20.0%	21.4%
Total		Recuento	9	47	14	70
		% del total	12.9%	67.1%	20.0%	100.0%

Fuente: Tabla 8 y 12

**Gráfico 13**

Uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, callao 2019



Fuente: Tabla 13

De la tabla y gráfico, se observa en cuanto al personal administrativo del Centro Médico Naval, que el 12.9 % tiene un adecuado uso de pantallas de visualización de datos y un leve trastorno visual, mientras que el 50 % tiene un poco adecuado uso de pantallas de visualización de datos y un moderado trastorno visual y el 20 % tiene un inadecuado uso de pantallas de visualización de datos y un severo trastorno visual, en el personal administrativo.

**Tabla 14**

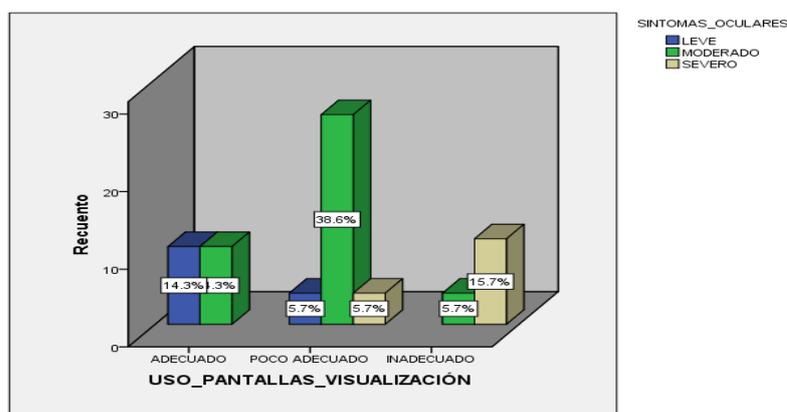
Uso de pantallas de visualización de datos y síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, callao 2019

		Síntomas oculares			Total	
		Leve	Moderado	Severo		
Uso de pantallas de visualización de datos	Adecuado	Recuento	10	10	0	20
		% del total	14.3%	14.3%	0.0%	28.6%
	Poco Adecuado	Recuento	4	27	4	35
		% del total	5.7%	38.6%	5.7%	50.0%
	Inadecuado	Recuento	0	4	11	15
		% del total	0.0%	5.7%	15.7%	21.4%
Total		Recuento	14	41	15	70
		% del total	20.0%	58.6%	21.4%	100.0%

Fuente: Tabla 5 y 12

**Gráfico 14**

Uso de pantallas de visualización de datos y síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, callao 2019



Fuente: Tabla 14

De la tabla y gráfico, se observa en cuanto al personal administrativo del Centro Médico Naval, que el 10 % tiene un inadecuado uso de pantallas de visualización de datos y unos leves síntomas oculares, mientras que el 38.6 % tiene un poco adecuado uso de pantallas de visualización de datos y un moderado síntomas oculares y el 15.7 % tiene un inadecuado uso de pantallas de visualización de datos y severos síntomas oculares, en el personal administrativo.

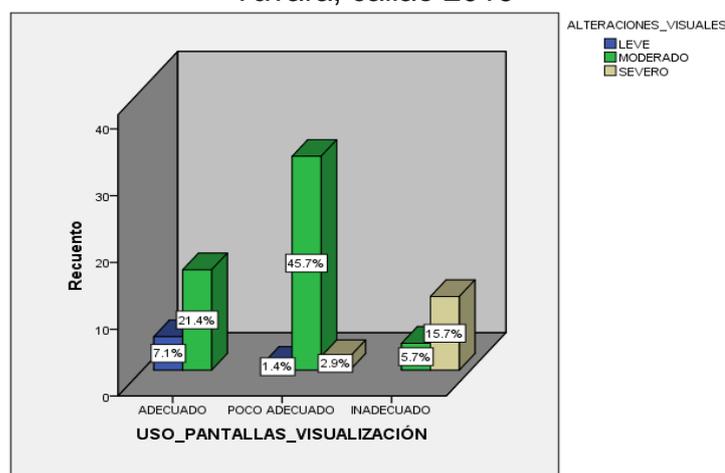
**Tabla 15**  
 Uso de pantallas de visualización de datos y alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, callao 2019

		Alteraciones visuales				
		Leve	Moderado	Severo	Total	
Uso de pantallas de visualización de datos	Adecuado	Recuento	5	15	0	20
		% del total	7.1%	21.4%	0.0%	28.6%
	Poco Adecuado	Recuento	1	32	2	35
		% del total	1.4%	45.7%	2.9%	50.0%
	Inadecuado	Recuento	0	4	11	15
		% del total	0.0%	5.7%	15.7%	21.4%
Total		Recuento	6	51	13	70
		% del total	8.6%	72.9%	18.6%	100.0%

Fuente: Tabla 6 y 12

**Gráfico 15**

Uso de pantallas de visualización de datos y alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, callao 2019



Fuente: Tabla 15

De la tabla y gráfico, se observa en cuanto al personal administrativo del Centro Médico Naval, que el 7.1 % tiene un inadecuado uso de pantallas de visualización de datos y una leve alteración visual, mientras que el 45.7 % tiene un poco adecuado uso de pantallas de visualización de datos y un moderado alteraciones visuales y el 15.7 % tiene un inadecuado uso de pantallas de visualización de datos y un severo alteraciones visuales, en el personal administrativo.

**Tabla 16**

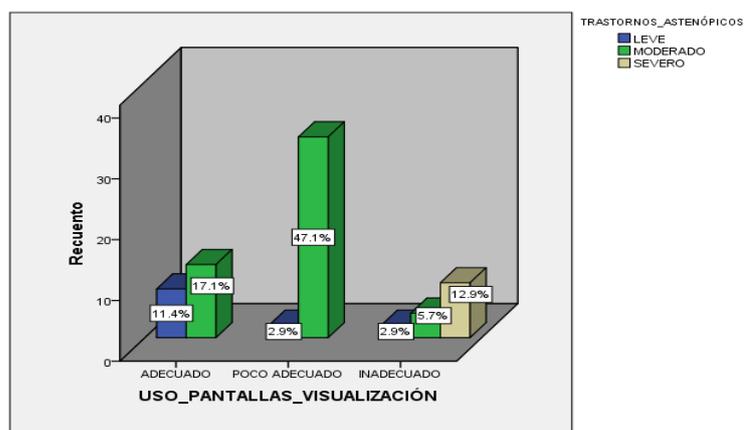
Uso de pantallas de visualización de datos y trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, callao 2019

		Trastornos astenópicos			Total	
		Leve	Moderado	Severo		
Uso de pantallas de visualización de datos	Adecuado	Recuento	8	12	0	20
		% del total	11.4%	17.1%	0.0%	28.6%
	Poco Adecuado	Recuento	2	33	0	35
		% del total	2.9%	47.1%	0.0%	50.0%
	Inadecuado	Recuento	2	4	9	15
		% del total	2.9%	5.7%	12.9%	21.4%
Total	Recuento	12	49	9	70	
	% del total	17.1%	70.0%	12.9%	100.0%	

Fuente: Tabla 7 y 12

**Gráfico 16**

Uso de pantallas de visualización de datos y Trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, callao 2019



Fuente: Tabla 16

De la tabla y gráfico, se observa en cuanto al personal administrativo del Centro Médico Naval, que el 11.4 % tiene un inadecuado uso de pantallas de visualización de datos y unos leves trastornos astenópicos, mientras que el 47.1 % tiene un poco adecuado uso de pantallas de visualización de datos y un moderado trastornos astenópicos y el 12.9 % tiene un inadecuado uso de pantallas de visualización de datos y unos severos trastornos astenópicos, en el personal administrativos.

## **5.2 Resultados inferenciales.**

El estudio se basó en la metodología deductiva de la observación de los fenómenos de los trastornos visuales manifestadas por los trabajadores usuarios de pantallas de visualización procediendo por medio de la anotación y medición de indicadores como las características personales de los trabajadores y el modo de uso de las pantallas y a través de la constratación de las hipótesis y de la estadística del Coeficiente de correlación Rho de Spearman, se comprobó el grado de relación entre las variables de estudio confirmando nuestra hipótesis general alternativa y específicas.

### 5.3 Otro tipo de resultados estadísticos, de acuerdo a la naturaleza del problema y la hipótesis.

#### Contrastación de hipótesis General

H<sub>g</sub>: El uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos visuales del personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, Callao 2019

H<sub>0</sub>: El uso de pantallas de visualización de datos no relaciona con los trastornos visuales del personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, Callao 2019

#### **Grado de correlación y nivel de significancia entre uso de pantallas de visualización datos y trastornos visuales en el del personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, Callao 2019**

<b>Correlaciones</b>				
			Uso de pantallas de visualización	Trastornos visuales
Rho de Spearman	Uso de pantallas de visualización	Coeficiente de correlación	1.000	.830**
		Sig. (bilateral)	.	.005
		N	70	70
	Trastornos visuales	Coeficiente de correlación	.830**	1.000
		Sig. (bilateral)	.005	.
		N	70	70

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De los resultados que se aprecian en la tabla, se presenta el estadístico Rho de Spearman = 0.830 significa que existe una relación directa alta entre las variables, frente al (grado de significación estadística)  $p=0.005$ ; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa.

#### **Interpretación:**

Existe una relación directa alta (0.830) y significativa ( $p=0.005$ ) entre uso de pantallas de visualización datos y Trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.

### **Contrastación de hipótesis específica 1**

H<sub>1</sub>: El tiempo de exposición se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

H<sub>0</sub>: El tiempo de exposición no se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

### ***Grado de correlación y nivel de significancia entre tiempo de exposición y síntomas oculares en el del personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019***

<b>Correlaciones</b>				
			Tiempo de exposición	síntomas oculares
Rho de Spearman	Tiempo de exposición	Coeficiente de correlación	1.000	.523**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	70	70
	Síntomas oculares	Coeficiente de correlación	.523**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	70	70

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De los resultados que se aprecian en la tabla, se presenta el estadístico Rho de Spearman = 0.523 significa que existe una moderada relación directa entre las variables, frente al (grado de significación estadística)  $p=0.000$ ; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa.

### Interpretación:

Existe una relación directa moderada (0.523) y significativa ( $p=0.000$ ) entre el tiempo de exposición y los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.

### Contrastación de hipótesis específica 2

H<sub>1</sub>: El tiempo de exposición se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

H<sub>0</sub>: El tiempo de exposición no se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

### ***Grado de correlación y nivel de significancia entre tiempo de exposición y las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019***

<b>Correlaciones</b>				
			Tiempo de exposición	Alteraciones visuales
Rho de Spearman	Tiempo de exposición	Coeficiente de correlación	1.000	.371**
		Sig. (bilateral)	.	.002
		N	70	70
	Alteraciones visuales	Coeficiente de correlación	.371**	1.000
		Sig. (bilateral)	.002	.
		N	70	70

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De los resultados que se aprecian en la tabla, se presenta el estadístico Rho de Spearman = 0.371 significa que existe una baja relación directa

entre las variables, frente al (grado de significación estadística)  $p=0.002$ ; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa.

### **Interpretación:**

Existe una relación directa baja (0.371) y significativa ( $p=0.002$ ) entre el tiempo de exposición y las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.

### **Contrastación de hipótesis específica 3**

H<sub>1</sub>: El tiempo de exposición se relaciona con los trastornos astenóticos en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

H<sub>0</sub>: El tiempo de exposición no se relaciona con los trastornos astenóticos en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

***Grado de correlación y nivel de significancia entre tiempo de exposición y trastornos astenóticos en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019***

<b>Correlaciones</b>				
			Tiempo de exposición	Trastornos astenóticos
Rho de Spearman	Tiempo de exposición	Coeficiente de correlación	1.000	.335**
		Sig. (bilateral)	.	.005
		N	70	70
	Trastornos astenóticos	Coeficiente de correlación	.335**	1.000
		Sig. (bilateral)	.005	.
		N	70	70

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De los resultados que se aprecian en la tabla, se presenta el estadístico Rho de Spearman = 0.335 significa que existe una relación directa baja entre las variables, frente al grado de significación estadística  $p=0.005$ ; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa. **Interpretación:**

Existe una relación directa baja (0.335) y significativa ( $p=0.005$ ) entre el tiempo de exposición y los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.

#### **Contrastación de hipótesis específica 4**

H<sub>1</sub>: El uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

H<sub>0</sub>: El uso de pantallas de visualización de datos se no relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

***Grado de correlación y nivel de significancia entre uso de pantallas de visualización datos y síntomas oculares en el del personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019***

<b>Correlaciones</b>				
		Uso de pantallas de visualización		
		síntomas oculares		
Rho de Spearman	Uso de pantallas de visualización	Coeficiente de correlación	1.000	.662**
		Sig. (bilateral)	.	.003
		N	70	70
	Síntomas oculares	Coeficiente de correlación	.662**	1.000
		Sig. (bilateral)	.003	.
		N	70	70

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Itados que se aprecian en la tabla, se presenta el estadístico Rho de Spearman = 0.662 significa que existe una moderada relación directa entre las variables, frente al (grado de significación estadística)  $p=0.003$ ; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa. **Interpretación:**

Existe una relación directa moderada (0.662) y significativa ( $p=0.003$ ) entre uso de pantallas de visualización datos y síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.

### Contrastación de hipótesis específica 5

H<sub>1</sub>: El uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

H<sub>0</sub>: El uso de pantallas de visualización de datos se no relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

***Grado de correlación y nivel de significancia entre uso de pantallas de visualización datos y alteraciones visuales en el del personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019***

### Correlaciones

		Uso de pantallas de visualización		síntomas oculares	
Rho de Spearman	Uso de pantallas de visualización	Coeficiente de correlación	1.000	.653**	
		Sig. (bilateral)	.	.001	
		N	70	70	
	Alteraciones visuales	Coeficiente de correlación	.653**	1.000	
		Sig. (bilateral)	.001	.	
		N	70	70	

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De los resultados que se aprecian en la tabla, se presenta el estadístico Rho de Spearman = 0.653 significa que existe una moderada relación directa entre las variables, frente al (grado de significación estadística)  $p=0.001$ ; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa.

### **Interpretación:**

Existe una relación directa moderada (0.653) y significativa ( $p=0.001$ ) entre uso de pantallas de visualización datos y las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.

### **Contrastación de hipótesis específica 6**

H<sub>1</sub>: El uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

H<sub>0</sub>: El uso de pantallas de visualización de datos no se relaciona con los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara”, Callao 2019.

### ***Grado de correlación y nivel de significancia entre uso de pantallas de visualización datos y trastornos astenópicos en el del personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019***

<b>Correlaciones</b>				
			Uso de pantallas de visualización	síntomas astenópicos
Rho de Spearman	Uso de pantallas de visualización	Coeficiente de correlación	1.000	.541**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	70	70
	Trastornos astenópicos	Coeficiente de correlación	.541**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	70	70

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

De los resultados que se aprecian en la tabla, se presenta el estadístico Rho de Spearman = 0.541 significa que existe una moderada relación directa entre las variables, frente al (grado de significación estadística)  $p=0.000$ ; por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa. **Interpretación:**

Existe una relación directa moderada (0.541) y significativa ( $p=0.000$ ) entre uso de pantallas de visualización datos y trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, Callao 2019.

## VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1 Contrastación de hipótesis con los resultados.

En base a los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis general alternativa que establece relación entre el uso de las pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval, quedando demostrado que existe una relación directa alta (0.830) con nivel de significatividad ( $p=0.005$ ).

Con respecto a la hipótesis específica sobre la relación al tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos y los síntomas oculares, se aceptó la hipótesis alternativa por evidenciarse una relación directa moderada (0.523) y significativa de ( $p=0.000$ ).

Asimismo, con respecto a la hipótesis específica sobre la relación al tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos y las alteraciones visuales, se aceptó la hipótesis alternativa por evidenciarse una relación directa baja (0.371) y significativa de ( $p=0.002$ ).

De igual modo con respecto a la hipótesis específica sobre la relación al tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos y los trastornos astenópicos, se aceptó la hipótesis alternativa por evidenciarse una relación directa baja (0.335) y significativa de ( $p=0.005$ ).

Existe una relación directa moderada (0.662) y significativa ( $p=0.003$ ) entre el uso de las pantallas de visualización de datos y los síntomas oculares. De igual manera existe una relación directa moderada (0.653) y significativa ( $p=0.001$ ) entre uso de pantallas de visualización de datos y las alteraciones visuales y de igual modo existe una relación directa moderada (0.541) y significativa ( $p=0.000$ ) entre uso de pantallas de

visualización datos y los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval.

## **6.2 Contrastación de resultados con otros estudios similares.**

En el presente estudio se encontró una asociación directa alta (0.830) con nivel de significativa ( $p=0.005$ ) entre el uso de las pantallas de visualización datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval. En nuestra investigación se encontró una relación directa moderada (0.662) y significativa ( $p=0.003$ ) entre el uso de las pantallas de visualización datos y los síntomas oculares; dichos resultados se asemejan al estudio realizado por Ducón, R. y Iglesias, J. en Ecuador, <sup>(39)</sup> donde se halló una prevalencia alta de sintomatología ocular como la sensación de ojo seco 18% y prurito ocular 9%, en trabajadores administrativos con pantalla de visualización de datos.

Según el estudio de Ramos, E. <sup>(4)</sup> en España mostro el 82% de su unidad de análisis esta más de 2 horas expuesto a las PVD y el 49% son grandes usuarios de pantallas de visualización de datos, exponiéndose a estos dispositivos más de 9 horas, siendo estos la población joven en edad máxima de 44 años y los que presentarían mayor riesgo de presentar algún trastorno por el uso de estas tecnologías; comparando con nuestro estudio donde se encontró relación directa y moderada del tiempo de exposición de las PVD y los síntomas oculares, alteraciones visuales y trastornos astenópicos , confirmando nuestras hipótesis que a mayor tiempo exposición mayor riesgo de presentar dichas molestias en los usuarios de las PVD. Es prudente mencionar en el estudio en mención <sup>(4)</sup>, que la tecnología mayormente usada actualmente son las pantallas LED que emiten excesiva luz azul que es un factor de riesgo para la salud ocular de los usuarios, siendo el teléfono móvil y la computadora los dispositivos que mayormente usaron su población de estudio.

Los investigadores Hernández, T., Muñoz, E., Castillo, F., Sánchez, G., Corichi, en México.<sup>(43)</sup> demostraron en su estudio que el 51% de los trabajadores usuarios de PVD presentaban fatiga visual, el 35% presentaron dolores de cabeza y el 9% presentaron ardor ocular y en menor porcentaje los trastornos musculo esqueléticos o corporales; además refieren que el uso de las PVD, afecta en primer lugar la calidad visual de los trabajadores siendo directamente proporcional a mayor edad de los trabajadores. Dichos resultados se asemejan a nuestros resultados ya que encontramos una relación directa moderada (0.541) y significativa ( $p=0.000$ ) entre uso de pantallas de visualización datos y los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval. A diferencia del estudio de García, P y García, D. en Colombia. <sup>(1)</sup>, se encontró que el 51.4% refería síntomas visuales, por el uso de la computadora y la edad y el sexo no tenían relación con la presencia de síntomas. Se encontró en cambio asociación entre la frecuencia de los periodos de descanso y la presencia de Síndrome de visión por el computador, y demostraron que existía relación entre la iluminación inadecuada en el puesto de trabajo y la presencia del síndrome de visión por el computador; concluyendo que la iluminación inadecuada del puesto de trabajo y no realizar descansos visuales durante el uso del computador son factores asociados a la presencia del síndrome visual por el uso de computador.

Ghassemmi, M. y Ayatollahi, M en Pakistán. <sup>(2)</sup>, en su estudio realizado a 150 estudiantes usuarios de computadoras, encontró trastornos oculo-visuales en el 26% de los estudiantes, siendo el dolor ocular 41% la molestia con mayor frecuencia; además encontró relación entre el uso diario de las computadoras, el tiempo de exposición de las computadoras y las molestias oculares y que estas aumentaban cuando se superaba las 2 horas de uso. Cabe mencionar que en nuestro estudio tan igual como el de Pakistán se encontró relación

directa moderada entre el tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales (síntomas oculares, alteraciones visuales y trastornos astenópicos) y que la relación más alta se encontró en los síntomas oculares, en los trabajadores administrativos del Centro Medico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara.

En los estudios nacionales de Fernández, D. <sup>(44)</sup>, encontró una prevalencia de 61% de estudiantes con Síndrome Informático visual, siendo las computadoras en primer lugar y los teléfonos celulares los dispositivos de video terminal que más ocasiona dicho trastorno visual y en el estudio de Vásquez, I. <sup>(45)</sup>, encontró una prevalencia de fatiga visual de 59% de los digitadores que usaban los monitores y una asociación significativa entre el tiempo de exposición a las pantallas de visualización de datos y la fatiga visual ( $p=0.009$ ) (RP=1.4), concluyendo que existe una mayor posibilidad de padecer fatiga visual a mayor tiempo de trabajo frente a las pantallas de visualización de datos, siendo resultados muy parecidos con los resultados de nuestro estudio por su alta prevalencia y relación directa alta entre el uso de las pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales y la moderada relación directa entre el tiempo de exposición de las PVD y los trastornos visuales.

Para concluir los hallazgos encontrados en nuestro estudio se debe interpretar que un adecuado uso de las pantallas de visualización de datos se relaciona evitando la aparición de trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval, asimismo un inadecuado uso de las pantallas de visualización de datos conllevaría a la aparición de trastornos visuales. De igual modo con respecto al tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se encontró una relación directa moderada con los síntomas oculares, alteraciones visuales y los trastornos astenópicos, que se debe

interpretar que a mayor tiempo de exposición de las pantallas de visualización mayor es la prevalencia de estos trastornos visuales. Cabe mencionar que en el estudio de Álvarez. (40), demuestra que la aplicación de intervenciones de cuidados de enfermería en base a un protocolo sanitario de uso de PVD, reduciría considerablemente los trastornos visuales en los trabajadores usuarios de pantallas y en el estudio de Molina, J., Forns, J., Rodríguez, J., Sol, J. y López, C. (41), recomienda que las intervenciones de prevención y promoción de la salud, la promoción de un correcto diseño ergonómico del puesto de trabajo y la constante capacitación de los trabajadores son las mejores acciones para evitar alteraciones visuales y musculoesqueléticas, siendo ellos mismos sujetos activos de la prevención.

### **6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes.**

Se gestionó la autorización a través de la Jefatura de Apoyo a la Docencia e Investigación para la aprobación del Comité de ética del Centro Medico Naval, para realizar las entrevistas en los puestos de trabajo a los trabajadores administrativos. Se contó con la asesoría y autorización de la Jefatura del Servicio de Oftalmología para la validación y aplicación de los instrumentos de recolección de datos, que se llevó a cabo en los trabajadores administrativos previo consentimiento informado, respetando el anonimato, los principios de privacidad y confidencialidad, adjuntando en los anexos el consentimiento informado de los participantes voluntarios.

## CONCLUSIONES

En base a la valoración, análisis, interpretación y comparación de los resultados obtenidos en la muestra de investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- a. Existe una directa y alta relación significativa del uso de las pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales. Se demuestra que un adecuado uso de las pantallas de visualización de datos se relaciona evitando la aparición de trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval.
- b. En relación al tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos con los síntomas oculares existe una directa y moderada relación significativa. En relación al tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos con los las alteraciones visuales y los trastornos astenópicos existe una directa y baja relación significativa. Se confirma que a mayor tiempo de exposición de las PVD se relaciona con los trastornos visuales en los trabajadores administrativos del Centro Medico Naval, que mejoraría con pausas de uso en la jornada laboral y recomendaciones ergonómicas del puesto de trabajo.
- c. En relación al uso de las pantallas de visualización de datos y los síntomas oculares, alteraciones visuales y trastornos astenópicos existe una directa y moderada relación significativa. Se demuestra que un inadecuado uso de las PVD se relaciona con la aparición de moderado y severos síntomas de trastornos visuales
- d. en el personal administrativo del Centro Médico Naval.
- e. A mayor tiempo de exposición y uso inadecuado de las pantallas de visualización se incrementa los trastornos visuales, siendo los síntomas oculares (ardor, lagrimeo, enrojecimiento, sensación de cuerpo extraño y escozor), las molestias de mayor grado de relación en ambos casos.

## RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en la investigación, se presenta a las siguientes recomendaciones:

- a. Remitir informe de los resultados a la Dirección del Centro Médico Naval, para que gestione con la Dirección de salud de la Marina por intermedio de la Oficina de Seguridad y Salud Ocupacional se implemente una guía técnica estandarizada de uso adecuado de las pantallas de visualización de datos en todos los puestos de trabajo.
- b. Realizar monitoreo periódico de riesgos ergonómicos, condiciones ambientales, tiempos de exposición a las pantallas y evaluaciones del puesto de trabajo para de esa manera detectar riesgos que alterarían la salud integral de los trabajadores por el uso prolongado de las pantallas de visualización de datos.
- c. Coordinar con el Departamento de Enfermería del Centro Médico Naval para diseñar un programa de capacitación preventivo promocional a todos los trabajadores usuarios de pantallas de visualización de datos para de esa manera educar sobre el uso adecuado de las pantallas de visualización de datos, factores disergonómicos, hábitos ergonómicos oculares como el parpadeo voluntario y ejercicios oculares, buena posición corporal, condiciones del entorno laboral, etc., para prevenir trastornos oculares y musculo esqueléticos.
- d. Coordinar con el Departamento de Medicina Preventiva del Centro Médico Naval para implementar un programa de gimnasia laboral y ergonomía visual, para disminuir el riesgo de los trabajadores

usuarios de pantallas de visualización de datos de sufrir fatiga visual, síndrome informático visual, estrés laboral y trastornos musculo esqueléticos, para de esa manera elevar el rendimiento laboral de los colaboradores y productividad de la organización.

- e. Coordinar con la Oficina de sistemas e informática para la elaboración y aplicación de un programa protector visual informática de 20 segundos de pausa por cada 20 minutos de trabajo en las pantallas de visualización de datos, en los servidores de redes para promover el descanso visual en los trabajadores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. García Álvarez, PE, García Lozada, D. Factores asociados con el Síndrome de visión por el uso del computador. Investigaciones Andinas. 2010 Marzo; 12 (20): p. 100.
2. Ghassemi MAM. Evaluación de la frecuencia de complicaciones de trabajar con computadoras en un grupo de usuarios adultos jóvenes de computadoras. Revista de Ciencias Médicas de Pakistán (Pak J Med Sci). 2008 Octubre.
3. Félix Jesús Alañón Fernández MCLAAFyAMA. Anatomía y Fisiología del aparato ocular. In. España; 2013. p. 1-20.
4. Ramos Enríquez M. Exposición a pantallas en la actualidad. Tesis de grado. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2016.
5. Dapena Crespo MT. Riesgos Ergonómicos en el lugar de estudio. [Online]. [cited 2019 Julio 2. Available from: "<https://docplayer.es/18166348-Riesgos-ergonomicos-en-el-lugar-de-estudio-dra-maria-teresa-dapena-vicepresidenta-asociacion-espanola-de-ergooftalmologia.html>"]
6. Ramos Enríquez M. Exposición a pantallas en la actualidad. Tesis de grado de óptica y optometría. Sevilla.; 2016.
7. Alañón Fernández Félix Jesús CLMAFMAYMAA. Docplayer. [Online]. [cited 2019 Julio 06. Available from: "<https://docplayer.es/50514490-Anatomia-y-fisiologia-del-aparato-ocular.html>"]
8. Dapena Crespo T, Lavín Dapena, Cosme. Trastornos visuales del ordenador. In. España: Producciones Pantuas-3M; 2005. p. 87-88.
9. Dapena Crespo T, Lavín Dapena C. Trstornos visuales del ordenador. In.: Producciones pantuas-3M; 2005. p. 88-115.
10. Dapena crespo T, Lavín Dapena C. Trastornos visuales del ordenador. In.; 2005. p. 88-89.
11. Rodríguez Miranda R, Ludizaca Quishpe J. Estudio de la efectividad, confort y calidad visual del filtro azul vs antirreflejo azul en los pacientes que acuden a la consulta optométrica de la óptica "tu centro óptico" del distrito metropolitano de Quito, periodo 2017-2018. realización de una campaña. Tesis de grado de Tecnología en Optometria. ; 2018.

12. Chamorro E, Bonnin Arias C, Pérez Carrasco M, Muñoz de Luna J, Vasquez D, Sánchez Ramos C. Effects of Light-emitting Diode Radiations on Human Retinal Pigment Epithelial Cells In Vitro. [Online].; 2012 [cited 2019 Julio 07. Available from:"<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1751-1097.2012.01237.x>"
13. Dapena Crespo T, Lavín Dapena C. Trastornos visuales del ordenador. In.; 2005. p. 47-54.
14. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social de España. [Online]. [cited 2019 Julio. Available from:"[https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp\\_251.pdf/dd117f35-ac35-4176-818a-23d9fc8182ed](https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_251.pdf/dd117f35-ac35-4176-818a-23d9fc8182ed)" .
15. Muro A. Peligro de uso excesivo de dispositivos electrónicos de información. Discovery D Salud. 2014 Junio; 172: p. 1.
16. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social de España. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización.
17. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social España. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización.
18. Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social de España. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización.
19. Ramos Enríquez M. Exposición a pantallas en la actualidad. Tesis de grado de óptica. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2016.
20. Dapena Crespo T, Lavín Dapena C. Trastornos visuales del ordenador. In.: Producciones Pantuas-3M; 2006. p. 45-53.
21. Ramos Enríquez M. Exposición a pantallas en la actualidad. Tesis de grado de óptica. Sevilla.; 2016.
22. Delég M. Tecnología Led. [Online]. [cited 2019 Julio 11. Available from:"<https://www.monografias.com/trabajos-pdf4/tecnologia-led-ensayo/tecnologia-led-ensayo.pdf>."
23. Grupo de Investigación en Neuro-computación y Neuro-robótica, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. Biblioteca

Nacional de Medicina de los EEUU. Institutos Nacionales de salud. [Online].; 2013. Available from: [HYPERLINK "https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22989198"](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22989198)

24. Organización Mundial de la salud. Ceguera y Discapacidad visual. [Online].; 2018. Available from: ["https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment"](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment)
25. Organización Internacional del trabajo. Seguridad y Salud en el centro del futuro del Trabajo. [Online].; 2019 [cited 2019 Julio 10. Available from: ["https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms\\_686762.pdf"](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf)
26. Asociación de Ergofoftalmológica Española. Trastornos Visuales del ordenador. [Online].; 2005. Available from: ["https://ergofoftalmologia.com/otras-publicaciones/"](https://ergofoftalmologia.com/otras-publicaciones/).
27. Departamento de Fisiología, Escuela de Medicina, Universidad de Showa, Shinagawa-ku-Tokio Japón. La exposición a la luz LED azul desarrolla especies de oxígeno reactivo intracelular, peroxidación de lípidos y lesiones celulares posteriores en células epiteliales de pigmento retiniano de cultivo de bovino. [Online].; 2013. Available from: ["https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23898883"](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23898883)
28. Dapena Crespo T, Lavín Dapena C. Trastornos visuales del ordenador. In. Madrid-España: Producciones Pantuás-3M; 2005. p. 65.
29. Organización Mundial de la salud. Ambientes de trabajo saludables: un modelo para la acción, para empleadores, trabajadores, autoridades normativas y profesionales. [Online].; 2013 [cited 2019 Julio 12. Available from: ["https://www.who.int/phe/publications/healthy\\_workplaces/es/"](https://www.who.int/phe/publications/healthy_workplaces/es/)
30. Dapena Crespo T, Lavín Dapena C. Trastornos visuales del ordenador. In. Madrid; 2005. p. 170-203.
31. Dapena Cosme T, Lavín Dapena C. Trastornos visuales del ordenador. In. Madrid: Producciones Pantuás; 2005. p. 109-114.
32. Dapena Crespo T, Lavín Dapena C. Trastornos visuales del ordenador. In. Madrid: Producciones Pantuás -3M; 2005. p. 89.
33. Concepción Germán B. Una mirada actual del modelo ecologico de Florence Nightingale Zaragoza: Revista científica de Enfermería; 2011.

34. Sociedad Ergoftalmología Española. Biografía de la Ergoftalmología. [Online].; 2018 [cited 2019 Julio 15. Available from: "<https://ergoftalmologia.com/carta-de-presentacion/biografia-de-la-ergoftalmologia/>"]
35. Dapena Crespo T, Lavín Dapena C. Trastornos visuales del ordenador. In 3M , editor.. Madrid: Producciones Pantuas; 2005. p. 11.
36. Pérez Tejeda A, Acuña Pardo A, Martínez Rúa R. Repercusión visual del uso de las computadoras sobre la salud. Revista Cubana de salud Pública. ; 34(4).
37. Instituto Nacional de Estadística. Resultados definitivos de la Población económicamente activa 2017. [Online].; 2017 [cited 2019 Julio 10. Available from: [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1600/](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1600/).
38. Instituto Nacional de Oftalmología. Análisis de la Situación ocular del INO. [Online].; 2015 [cited 2019 Julio 12. Available from: "<https://www.ino.gov.pe/inicio/analisis-situacional-2/>"]
39. Ducón Chaparro WR. Relación entre la utilización de pvd y aparición de signos y síntomas visuales, psicosociales y neuromusculares en los trabajadores de un estudio jurídico en la Ciudad de Quito. Grado de Magíster en Seguridad y Riesgos del Trabajo. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial; 2015.
40. Álvarez Fernández AF. El informe enfermero como precursor de la investigación en enfermería del trabajo aplicación del Plan de cuidados sobre el protocolo de vigilancia sanitaria específica: pantalla de visualización de datos. Enfermería del Trabajo. 2017 Enero; VII(1).
41. Molina Aragonés JM, Forns carbonel J, Rodríguez Moreno JM, Sol Vidiella JM, López Pérez C. Revisión sistemática sobre las alteraciones óculo-visuales y músculo-esqueléticas asociadas al trabajo con pantallas de visualización de datos. Scielo-Madrid. 2017 Abril; LXIII(247).
42. Ramírez Restrepo LM. Alteraciones orgánicas y funcionales ocasionadas por el uso excesivo de pantallas de visualización de datos. Archivos de Medicina. 2015 Julio; XV(2).
43. Hernández Gracia J, Muñoz Martínez E, Castillo Gallegos F, Sánchez Monjarraz G, Corichi García A. Riesgos asociados al uso de pantallas de visualización de datos en trabajadores de medianas empresas del Estado de Hidalgo. European Scientific Journal. 2015 Enero; XI(3).

44. Fernandez Villacorta DE. Prevalencia del síndrome visual informático en estudiantes universitarios de postgrado de una universidad privada Lima. Tesis de Título Profesional Médico Cirujano. Lima: Universidad Peruana Unión, Departamento de Medicina; 2019.
45. Vásquez García M. Efecto del tiempo de exposición a pantallas de visualización de datos sobre la fatiga visual en digitadores del HNGAI –EsSALUD. Tesis Grado Magister Salud Ocupacional. Lima: Universidad Mayor de San Marcos, Facultad de medicina.Unidad Post grado; 2012.
46. Peruano E. Ley Nro. 29783 Ley Seguridad y Salud en el Trabajo. Normas Legales. 2011 Agosto: p. 448694-448706.
47. Gastañaga MdC. Salud ocupacional: Historia y retos del futuro. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud pública. 2012 Abril; XXIX(2).
48. Dapena Crespo T, Lavín Dapena C. Trastornos visuales del ordenador. In 3M , editor.. Madrid: Producciones Pantuás; 2005. p. 92-101.
49. Seguí Mdm, Cabrero-Garcia j, Crespo A, Verdú J, Ronda E. Se desarrolló un cuestionario confiable y válido para medir el síndrome de visión de computadora en el lugar de trabajo. Revista de Epidemiología Clínica. 2015 Junio; LXVIII(6): p. 662-673.
50. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. Manual de Optometría Madrid: Médica Panamericana; 2011.

# **ANEXOS**

## ANEXOS

### ANEXO 01

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TITULO:** Uso de pantallas de visualización de datos y los Trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, callao 2019.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACION Y MUESTRA	TECNICAS E INSTRUMENTOS
¿Qué relación existe entre el uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico	Relacionar el uso de pantallas de visualización de datos y los trastornos visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval "Cirujano mayor Santiago Távara", Callao	H <sub>1</sub> : El uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos visuales del personal administrativo del Centro Médico Naval	Uso de pantallas de visualización de datos.	Estudio cuantitativo no experimental y el diseño de investigación fue descriptivo, correlacional y de corte transversal.	La población total fue de 380 trabajadores administrativos el cual a través de método aleatorio simple más ajuste de muestra se	Se usó la técnica de la entrevista. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario de Trastornos visuales y una Ficha de datos generales y uso de pantallas de visualización de datos.

<p>¿Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019?</p>	<p>2019.</p> <p>Identificar las características del personal administrativo usuario de las pantallas de visualización de datos en el Centro Médico Naval “Cirujano Mayor Santiago Távara” Callao 2019.</p> <p>Identificar de qué manera el tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo</p>	<p>Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.</p> <p><b>H0:</b> El uso de pantallas de visualización de datos no se relaciona con los trastornos visuales del personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.</p> <p><b>H1:</b> El tiempo de exposición de las pantallas</p>	<p>Trastornos visuales</p>		<p>entrevistó a 70 trabajadores administrativos.</p>	<p>Para medir la distancia y ángulo de uso de las pantallas se utilizó cinta métrica 3M y goniómetro .</p>
---	---	---	----------------------------	--	--	--

	<p>del Centro Médico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019.</p> <p>Identificar de qué manera el tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019.</p> <p>Identificar de qué manera el</p>	<p>de visualización de datos se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.</p> <p><b>H2:</b> El tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro</p>				
--	---	---	--	--	--	--

	<p>tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara" Callao 2019.</p> <p>Identificar de qué manera el uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro</p>	<p>Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.</p> <p><b>H3:</b> El tiempo de exposición de las pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.</p> <p><b>H4:</b> El uso de pantallas de</p>				
--	---	---	--	--	--	--

	<p>Médico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara", Callao 2019.</p> <p>Identificar de qué manera el uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara", Callao 2019.</p> <p>Identificar de qué manera el uso de pantallas de visualización de datos se</p>	<p>visualización de datos se relaciona con los síntomas oculares en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.</p> <p><b>H5:</b> El uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con las alteraciones visuales en el personal administrativo del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara, Callao 2019.</p>				
--	---	---	--	--	--	--

	<p>relaciona con los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara", Callao 2019.</p>	<p><b>H6:</b> El uso de pantallas de visualización de datos se relaciona con los trastornos astenópicos en el personal administrativo del Centro Médico Naval "Cirujano Mayor Santiago Távara", Callao 2019</p>				
--	--	---	--	--	--	--

## ANEXO Nº 02

### INSTRUMENTOS VALIDADOS

<b>Cuestionario de Trastornos Visuales (Síntomas del usuario de Pantallas de visualización de datos)</b>				
<b>Conteste con veracidad a las preguntas del entrevistador, si percibe alguno de los siguientes síntomas, durante el uso de las computadoras (Pantallas de visualización de datos) en su puesto de trabajo.</b>				
Teniendo en cuenta lo siguiente:				
<b>NUNCA:</b> En ninguna ocasión tuvo síntomas.				
<b>OCASIONALMENTE:</b> 1 u 2 síntomas por semana				
<b>A MENUDO:</b> Síntomas interdiario.				
<b>SIEMPRE Y CONSTANTE:</b> Todos los días y con mucha molestia				
	NUNCA	OCASIONALMENTE	A MENUDO	SIEMPRE Y CONSTANTE
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Síntomas Oculares</b>				
1. Ardor u quemazón				
2. Lagrimeo				
3. Enrojecimiento				
4. Sensación de cuerpo extraño				
5. Escozor				
<b>Alteraciones visuales</b>				
6. Sensación de fatiga visual				
7. Perdida de enfoque de lejos.				
8. Visión doble				
9. Visión de cerca borrosa.				
<b>Trastornos Astenópicos</b>				
10. Dolor de parpado				
11. Aumento a la sensibilidad a la luz				
12. Pesadez ocular				
13. Sensación de cerrar los ojos para descansar.				
14. Dolor de cabeza				

**FICHA DE DATOS GENERALES Y DE OBSERVACIÓN DE USO DE  
LAS PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS (PVD)**

**INSTRUCCIONES:**

Entrevistar al trabajador y observar el uso de su pantalla de visualización de datos. Llenar y marcar según corresponda.

**A). - Datos generales.**

**FECHA:** ..... **OCUPACION:** ..... **USA LENTES:** (SI)  
(NO). **EDAD**..... **SEXO** (M) (F)

**B). - Uso de las PVD (monitor de la computadora), con respecto al trabajador.**

**I. Ubicación:**

1. El borde superior de la pantalla de visualización de datos se encuentra:

- a) A nivel de los ojos del trabajador.      b) Por debajo del nivel de los ojos del trabajador  
c) Por encima del nivel de los ojos del trabajador.

2. La pantalla de visualización de datos del trabajador se encuentra ubicado:

- a) Al frente del trabajador b) Al costado del trabajador c) Otra Posición difícil de visualizar la pantalla (Especificar).....

3. Distancia visual en relación a punto de mirada en la PVD (cm).

- a) 40-50                      b) 51-60                      c) menor de 40 y mayor 60

4. Angulo visual vertical en relación a punto de mirada en la PVD (grados).

- a) 30-60                      b) 61 -70                      c) menor de 30 y mayor 70.

**II.- Tiempo de exposición:**

5. ¿En un día de trabajo habitual que tipo de Pantalla de visualización de datos usa?

- a) Pantallas planas LED b) Pantallas planas LCD c) Pantallas CRT

6. En un día de trabajo habitual ¿cuántas horas trabaja usted frente al monitor de computadora?

- a) 1 – 4 horas                      b) 4 - 6 horas                      c) más de 6 horas

7. En un día de trabajo habitual ¿después de cuánto tiempo suele aparecer los primeros síntomas de trastornos visuales frente al monitor de computadora?

- a) 1 – 4 horas                      b) 4 - 6 horas                      c) más de 6 horas

**III.- Entorno de trabajo:**

8. ¿Dispone de espacio suficiente en su puesto de trabajo para acceder al mismo, así como para levantarse y sentarse sin dificultad?

- a) El espacio es adecuado b) El espacio es incómodo c) El espacio es muy reducido que dificulta mi trabajo.

9. ¿Alguna luminaria (lámparas, fluorescentes, etc.) o ventana, u otros elementos brillantes del entorno, le provocan reflejos molestos en el uso de las pantallas de visualización de datos?

- a) No tengo reflejos molestos en mi pantalla b) Hay reflejos molestos a veces en mi pantalla c) Siempre tengo reflejos molestos en mi pantalla que dificulta mi trabajo.

10. ¿La luz disponible en su puesto de trabajo le resulta suficiente para leer sin dificultad los documentos?

- a) Si es suficiente b) Es poco suficiente c) Es insuficiente.

## ANEXO N° 03

### Consentimiento Informado

Yo: .....de ..... años de edad, de sexo ..... identificado con DNI.....en pleno uso de mis facultades mentales, libre y voluntariamente declaro haber tomado conocimiento del trabajo de investigación, en la cual se me pedirá la contestación de dos cuestionarios mediante una entrevista.

El resultado de la investigación será utilizado para conocer “El uso de las Pantallas de Visualización de datos y su relación con los Trastornos Visuales en trabajadores administrativos en el Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara Callao 2019 ”, habiendo sido informado (a) del objetivo de la misma, teniendo la confianza plena de que la información que se vierte en los cuestionarios será exclusivamente para fines de la investigación en mención, asegurándose la estricta discreción y confidencialidad, respetando el Principio ético de autonomía de los entrevistados.

En tales condiciones SI.....NO.....otorgo mi consentimiento para ser entrevistado y ser observado como uso el monitor de la computadora en mi puesto de trabajo y responder con veracidad las preguntas que se me presentan.

Bellavista.....de..... 2019

---

FIRMA DEL TRABAJADOR  
Huella Digital

---

FIRMA DEL ENCUESTADOR  
Huella Digital

## ANEXO Nº 04

### BASE DE DATOS

Trabajador	DATOS PERSONALES				USO DE PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS									
	Ocupación	Uso lentes	Edad	Sexo	UBICACIÓN				TIEMPO EXPOSICIÓN			ENTORNO DE TRABAJO		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	2	43	1	2	1	2	2	3	2	2	3	2	2
2	2	1	37	2	2	3	3	2	2	3	2	1	2	1
3	2	1	39	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1
4	3	2	32	2	3	2	2	2	1	3	2	2	1	2
5	1	1	63	2	3	1	2	1	2	3	1	2	2	2
6	4	1	42	2	1	1	3	2	3	1	2	3	2	1
7	4	1	34	2	2	1	3	1	3	1	1	2	3	2
8	4	1	61	1	2	2	3	1	1	3	2	1	3	1
9	1	1	55	2	2	1	1	3	2	2	2	2	3	1
10	4	2	43	1	2	2	3	2	2	1	2	1	2	1
11	5	1	46	1	2	1	2	1	1	3	2	1	3	2
12	4	1	54	1	1	2	3	2	2	1	2	2	1	2
13	1	2	40	1	2	1	3	2	1	3	2	1	2	1
14	5	1	63	2	1	1	3	2	1	3	2	1	3	1
15	4	1	61	1	2	1	2	2	1	2	3	1	1	3
16	3	1	46	2	1	1	2	2	1	3	1	2	1	3
17	5	1	51	2	1	2	3	1	2	2	1	1	3	1
18	2	2	35	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	3
19	5	2	45	1	3	1	3	1	1	3	1	2	1	1
20	4	1	51	1	2	1	3	1	2	2	2	1	2	1
21	2	2	19	1	2	1	2	2	1	3	3	1	1	1
22	1	1	37	2	2	1	3	1	1	3	1	1	2	2
23	4	2	43	1	1	1	2	2	3	1	1	2	2	1
24	2	2	20	2	2	1	2	2	1	3	1	2	1	1
25	2	1	50	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1
26	4	2	28	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1
27	2	1	24	1	1	1	3	2	1	2	2	1	2	1
28	4	2	41	1	3	2	1	2	2	1	1	1	1	2
29	4	1	52	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1
30	4	2	44	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1
31	4	1	26	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1
32	4	2	29	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1
33	4	1	37	2	1	1	2	2	1	3	2	1	1	1
34	4	2	34	2	2	1	2	3	1	1	2	1	1	1
35	4	1	42	1	1	1	3	1	2	1	1	1	2	2
36	2	2	26	1	1	2	1	1	1	3	2	1	1	2
37	4	2	35	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2
38	1	1	45	2	1	1	1	1	2	2	3	1	2	1
39	1	1	43	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1
40	4	2	32	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2
41	4	1	30	2	1	1	2	3	1	1	2	2	1	1
42	5	2	42	2	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1
43	2	2	38	2	1	1	3	2	1	2	2	1	2	1
44	4	1	48	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1
45	2	2	35	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1
46	2	1	37	1	1	1	3	2	1	2	2	1	1	1
47	4	2	42	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1
48	5	1	33	2	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1
49	5	1	47	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1
50	1	1	48	2	1	1	3	2	1	1	2	1	2	1
51	4	1	52	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1
52	5	2	41	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1
53	5	1	37	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1
54	4	1	54	1	1	1	3	2	1	1	2	1	1	1
55	2	2	31	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1
56	4	1	50	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1
57	2	1	44	1	1	1	3	2	1	2	1	1	1	1
58	2	2	37	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1
59	5	1	57	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1
60	3	2	36	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1
61	3	1	41	2	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1
62	2	2	38	1	1	1	3	2	1	1	2	1	1	1
63	4	1	49	1	1	1	3	1	1	2	2	1	1	1
64	3	1	35	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2
65	2	1	28	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1
66	4	2	26	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1
67	1	1	38	2	1	1	3	1	1	1	2	1	1	2
68	5	1	46	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2
69	3	2	29	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
70	2	1	42	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1

Trabajadores	Trastornos Visuales													
	Síntomas oculares					Síntomas visuales					Síntomas astenópicos			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	4	3	2	4	2	4	3	4	4	4	3	3	3	4
2	4	3	2	1	2	4	3	4	1	4	3	3	3	4
3	3	4	2	4	2	2	1	1	4	2	2	3	2	2
4	4	3	2	1	2	1	3	1	1	4	3	3	3	1
5	1	4	1	2	3	2	1	3	2	1	2	3	2	4
6	2	2	4	4	2	2	2	1	1	4	2	2	2	1
7	2	1	3	2	2	2	2	3	1	2	2	2	3	2
8	3	1	2	2	4	4	1	4	2	1	1	1	2	1
9	1	1	2	1	4	4	3	2	4	1	1	1	2	1
10	1	2	2	2	2	3	3	1	1	2	2	2	2	3
11	2	3	1	1	3	1	3	1	1	2	1	1	4	4
12	1	1	2	1	4	1	4	1	3	1	3	1	4	1
13	1	3	2	1	3	2	1	1	3	3	2	1	2	2
14	2	2	1	3	3	2	3	1	2	1	1	3	1	2
15	1	1	3	1	2	2	3	1	3	1	3	2	2	1
16	1	2	1	2	3	2	1	1	3	2	1	3	1	2
17	2	1	2	1	2	3	1	1	3	2	1	2	2	2
18	2	1	2	2	3	1	1	2	2	1	1	2	4	1
19	1	2	2	2	3	2	1	1	2	2	2	1	1	2
20	1	1	2	2	2	1	3	1	2	1	2	1	3	2
21	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2
22	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2
23	3	1	2	2	3	1	2	1	1	1	2	1	2	1
24	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	3
25	3	1	2	2	3	1	1	1	2	1	1	2	1	2
26	1	2	1	1	2	3	1	2	1	2	2	2	2	1
27	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	3	2	2	1
28	1	1	2	1	1	3	2	1	1	2	1	1	2	3
29	1	2	1	1	2	1	3	1	3	1	1	1	2	2
30	1	3	1	1	3	2	1	1	2	1	2	1	2	1
31	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	3	3	1
32	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1
33	1	1	1	2	1	1	2	3	1	2	2	1	2	2
34	1	2	1	1	3	2	1	1	2	1	1	2	2	2
35	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1
36	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	3	2	1
37	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1
38	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1
39	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	1
40	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	3	2	1
41	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3
42	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1
43	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2
44	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2
45	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2
46	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2
47	1	1	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1
48	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1
49	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1
50	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	2	1	2
51	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1
52	1	2	1	2	1	3	2	1	1	1	1	2	1	1
53	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2
54	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2
55	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1
56	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2
57	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1
58	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2
59	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
60	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2
61	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2
62	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
63	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
64	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2
65	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2
66	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
67	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1
68	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2
69	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1
70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

**ANEXO Nº 05  
OTROS ANEXOS**

**CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO TRASTORNOS VISUALES  
Alfa de Crombach**

Formula del Alfa de Crombach:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Resultados SPSS 24:

**Resumen de procesamiento de casos**

		N	%
Casos	Válido	20	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	20	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
.787	14

Como criterio general, George y Mallery (2003) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa >.9 es excelente
- Coeficiente alfa >.8 es bueno
- Coeficiente alfa >.7 es aceptable
- Coeficiente alfa >.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa >.5 es pobre
- Coeficiente alfa < .5 es inaceptable

Alfa Cronbach es (0.734), por lo tanto, podemos afirmar que el instrumento de trastornos visuales es aceptable, confiable para el estudio.

**CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE USO DE PANTALLAS DE VISUALIZACION DE DATOS**  
**Alfa de Crombach**

Formula del Alfa de Crombach:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Resultados SPSS 24:

**Resumen de procesamiento de casos**

		N	%
Casos	Válido	20	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	20	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Estadísticas de fiabilidad**

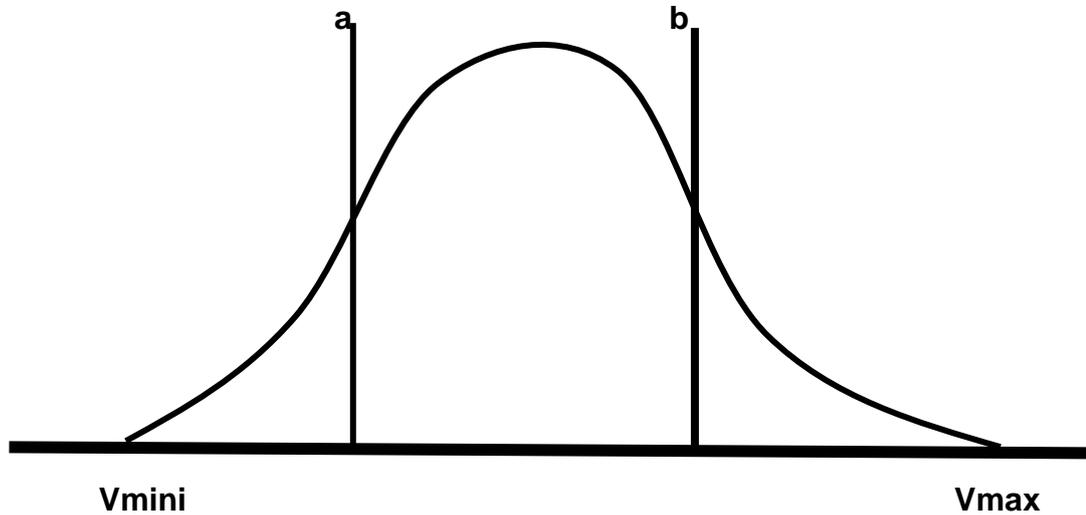
Alfa de Cronbach	N de elementos
.701	10

Como criterio general, George y Mallery (2003) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa >.9 es excelente
- Coeficiente alfa >.8 es bueno
- Coeficiente alfa >.7 es aceptable
- Coeficiente alfa >.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa >.5 es pobre
- Coeficiente alfa <.5 es inaceptable

Alfa Cronbach es (0.701), por lo tanto, podemos afirmar que el instrumento de uso de pantallas de visualización de datos es aceptable, confiable para el estudio.

## CATEGORIZACIÓN DE TRASTORNOS VISUALES SEGÚN LA ESCALA DE ESTANINOS



### Estadísticos:

X: Media

DE: Desviación estándar

Vmin: Valor mínimo

Vmax: Valor máximo

### Formula

$a = \text{Media} - 0.75 * \text{Desviacion estandar}$

$b = \text{Media} + 0.75 * \text{Desviacion estandar}$

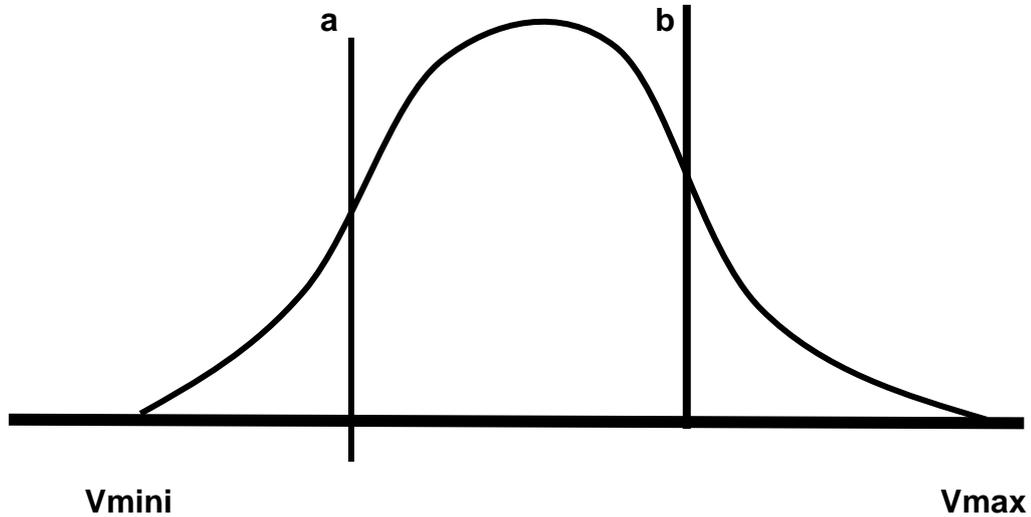
### Trastornos visuales

RESULTADOS: X: 22.94 DE: 5.4 Vmini: 14 Vmax: 47

a= 18.89 b= 26.99

Variable: Trastornos visuales		
Nivel	Rangos	Rangos y sus valores
Leve	Vmin - a	14.00 - 18.89
Moderado	a+0.01 - b	18.90 - 26.99
Severo	b+0.01 - Vmax	27.00 - 47.00

## CATEGORIZACIÓN DEL USO DE PANTALLAS DE VISUALIZACION DE DATOS SEGÚN LA ESCALA DE ESTANINOS



### Estadísticos:

X: Media

DE: Desviación estándar

Vmin: Valor mínimo

Vmax: Valor máximo

### Formula

$a = \text{Media} - 0.75 * \text{Desviación estándar}$

$b = \text{Media} + 0.75 * \text{Desviación estándar}$

### Uso de pantallas de visualización de datos

RESULTADOS:      X: 15.80      DE: 2.033      Vmini: 12      Vmax: 21  
                          a= 14.28      b= 17.32

Variable: Uso de pantallas de visualización de datos		
Nivel	Rangos	Rangos y sus valores
Adecuado	Vmin - a	12.00 - 14.28
Poco adecuado	a+0.01 - b	14.29 - 17.32
Inadecuado	b+0.01 - Vmax	17.33 - 21.00

