



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

**Título:  
DETERMINACIÓN DE LA FATIGA VISUAL Y SU RELACIÓN  
CON EL TELE ESTUDIO, EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE  
AGROINDUSTRIA**

**Trabajo de titulación para optar al título de Ingeniero  
Agroindustrial**

**Autor:**  
Huilcapi Carrillo Iván Alexander

**Tutor:**  
PhD. Edmundo Bolívar Cabezas Heredia

**Riobamba, Ecuador 2024**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Iván Alexander Huilcapi Carrillo**, con cédula de ciudadanía **060518732-7**, autor del trabajo de investigación titulado: **DETERMINACIÓN DE LA FATIGA VISUAL Y SU RELACIÓN CON EL TELE ESTUDIO, EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, los 26 días del mes de febrero de 2024.



---

Iván Alexander Huilcapi Carrillo

C.I: 060518732-7

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

*en movimiento*



UNACH-RGF-01-04-08.11  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

### ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 14 días del mes de febrero de 2023, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **IVÁN ALEXANDER HUILCAPI CARRILLO** con CC: **060518732-7**, de la carrera **AGROINDUSTRIA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **"DETERMINACIÓN DE LA FATIGA VISUAL Y SU RELACIÓN CON EL TELE ESTUDIO, EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA"**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



---

Ph.D. Edmundo Cabezas  
**TUTOR**

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación DETERMINACIÓN DE LA FATIGA VISUAL Y SU RELACIÓN CON EL TELE ESTUDIO, EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA, presentado por Iván Alexander Huilcapi Carrillo, con cédula de identidad número 060518732-7, bajo la tutoría de PhD. Edmundo Bolívar Cabezas Heredia; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

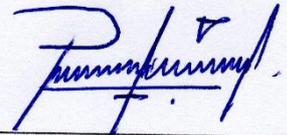
De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba los 26 días del mes de febrero de 2024.

Presidente del Tribunal de Grado  
PhD. Darío Javier Baño Ayala



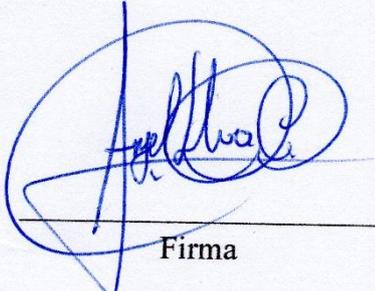
Firma

Miembro del Tribunal de Grado  
PhD. Paúl Stalin Ricaurte Ortiz



Firma

Miembro del Tribunal de Grado  
Msc. Ángel Alberto Silva Conde



Firma

## CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

*en movimiento*



UNACH-RGF-01-04-08.15  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

# CERTIFICACIÓN

Que, **HUILCAPI CARRILLO IVÁN ALEXANDER** con CC: **060518732-7**, estudiante de la Carrera **AGROINDUSTRIA**, Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " **DETERMINACIÓN DE LA FATIGA VISUAL Y SU RELACIÓN CON EL TELE ESTUDIO, EN ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE AGROINDUSTRIA**", cumple con el 1 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 22 de marzo de 2023



Firmado electrónicamente por:  
EDMUNDO BOLIVAR  
CABEZAS HEREDIA

---

PhD. Edmundo Cabezas  
**TUTOR**

## DEDICATORIA

*A mi madre Gladys quien siempre estuvo a mi lado apoyándome en los buenos y malos momentos, siendo ella mi mayor fuente de inspiración.*

*A mis hermanas Fernanda, Silvania y Domenica, por enseñarme que la vida es mejor cuando se cuenta con una familia unida.*

*Al Msc. Hernán Vallejo quien ha sido como un padre para mí, por todos los consejos, enseñanzas, inspiración y apoyo que me ha regalado durante estos largos años.*

*A mi hijo Evan quien llegó a mi vida como una gran bendición y siendo mi mayor fuente de motivación para superarme día a día y salir adelante.*

## AGRADECIMIENTO

*Doy gracias primero a Dios y a la Virgen Dolorosa por guiarme por el arduo camino de la vida con luz, fortaleza, sabiduría y con bien, por no dejarme sin protección en mis momentos más vulnerables y por todas sus bondades para conmigo.*

*Quiero expresar mi gratitud a toda mi familia por el apoyo que me han dado en las circunstancias más difíciles, por enseñarme excelentes valores morales y por ayudarme a alcanzar este logro más en mi vida.*

*A la Ing. Julisa, amor de mi vida, quiero agradecer de manera muy especial por todo el cariño, comprensión y motivación que me ha brindado para no desistir de mis metas y seguir siempre adelante con la frente en alto.*

*Y a todas las personas que en su momento me han ayudado a crecer en lo espiritual, sentimental y profesional les expreso toda mi gratitud por su bondad, mil gracias por contribuir a cumplir esta meta mas en mi vida.*

# ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Antecedentes .....	15
1.2 Problema.....	16
1.3 Justificación.....	16
1.4 Objetivos .....	17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 Estado del Arte .....	18
2.2 Marco Teórico .....	18
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	22
3.1 Tipo de Investigación .....	22
3.2 Diseño de Investigación .....	22
3.3 Métodos de Investigación.....	22
3.4 Técnicas de Recolección de Datos .....	23
3.5 Población de Estudio y Tamaño de Muestra .....	23
3.6 Test CVSS 17, Escala y Valoración.....	23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
4.1 Variables Sociodemográficas .....	25
4.2 Aplicación del test CVSS17 .....	28
4.3 Análisis del coeficiente Alfa de Cronbach.....	37
4.4 Análisis del coeficiente KMO .....	38
4.5 Análisis de correlación para las variables en estudio .....	38
4.6 Discusión de los Resultados .....	42
CAPÍTULO V. PROPUESTA.....	43

5.1 Plan de Prevención .....	43
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	46
6.1 Conclusiones .....	46
6.2 Recomendaciones .....	46
BIBLIOGRAFÍA .....	47
ANEXOS .....	50
Anexo 1. Cuestionario CVSS 17 .....	50
Anexo 2. Encuesta aplicada.....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Valoración de sintomatología según el Test CVSS 17.....	24
<b>Tabla 2</b> Fiabilidad del test CVSS 17 .....	24
<b>Tabla 3</b> Confiabilidad del Test CVSS 17 .....	24
<b>Tabla 4</b> Fiabilidad del test CVSS 17 en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022–2S.....	38
<b>Tabla 5</b> Confiabilidad del test CVSS 17 en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S.....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Género de los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S.....	25
<b>Figura 2</b> Edad de los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S .....	25
<b>Figura 3</b> Semestre en el cual se encuentran los estudiantes que respondieron el test de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S .....	26
<b>Figura 4</b> Enfermedades visuales previas en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S .....	26
<b>Figura 5</b> Horas de uso del computador de estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022– 2S .....	27
<b>Figura 6</b> ¿Ha notado que a veces las letras del computador se tornan borrosas mientras trabaja con el? .....	28
<b>Figura 7</b> Cansancio de ojos durante o después del trabajo con el computador .....	28
<b>Figura 8</b> ¿Ha notado que le duelen los ojos en el trabajo.....	29
<b>Figura 9</b> ¿Ha notado los ojos pesados tras un tiempo con el computador?.....	29
<b>Figura 10</b> ¿Ha notado que cuando utiliza el computador tenga que parpadear mucho? ....	30
<b>Figura 11</b> ¿Ha notado sensación de ardor en sus ojos? .....	30
<b>Figura 12</b> ¿Ha notado que, tras un tiempo con el computador, tiene que esforzarse para poder conseguir ver bien? .....	31
<b>Figura 13</b> Mientras lee o escribe con su computador tiene la sensación que se pone bizco .....	31
<b>Figura 14</b> ¿Ha notado que cuando pasa mucho tiempo con el computador llega un momento en que acaba viendo las letras dobles?.....	32
<b>Figura 15</b> ¿Con qué frecuencia ha notado escozor en la vista mientras está delante del computador?.....	32
<b>Figura 16</b> ¿Con qué frecuencia ha notado que tras un tiempo con el computador le molestan las luces?.....	33
<b>Figura 17</b> Indique hasta qué punto ha experimentado los ojos llorosos durante las cuatro últimas semanas .....	33
<b>Figura 18</b> Indique hasta qué punto ha experimentado los ojos rojos durante las cuatro últimas semanas .....	34
<b>Figura 19</b> Al final de la jornada de trabajo nota que le pesan los ojos.....	34
<b>Figura 20</b> Tras un tiempo con el computador, noto que tengo que esforzarme para ver bien .....	35

<b>Figura 21</b> Durante el trabajo, tengo que cerrar los ojos para aliviar la sequedad que noto en los ojos .....	35
<b>Figura 22</b> Tras un tiempo con el computador, me molestan las luces.....	36
<b>Figura 23</b> Nivel de fatiga visual del test CVSS 17 en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S .....	36
<b>Figura 24</b> Nivel de fatiga visual por niveles del test CVSS 17 en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S .....	37
<b>Figura 25</b> Correlación entre género y fatiga visual en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S .....	39
<b>Figura 26</b> Correlación entre nivel de estudio y fatiga visual en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S .....	39
<b>Figura 27</b> Correlación entre edad y fatiga visual en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S .....	40
<b>Figura 28</b> Correlación entre las horas de uso del computador y fatiga visual en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S.....	41

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo con el fin de determinar las consecuencias en la salud visual por el uso excesivo de las PVD en relación al tele estudio en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S de la Universidad Nacional de Chimborazo mediante el test Computer Vision Symptom Scale (CVSS 17), para identificar los síntomas de los usuarios que padecen del Síndrome Visual Informático (SVI). Se determinó el nivel de fiabilidad y confiabilidad del test aplicando los coeficientes Alfa de Cronbach y KMO respectivamente, obteniendo un resultado positivo de 0.693 y 0.916 correspondientes a cada uno; se trabajó por medio del método inductivo y analítico, contando con un estudio de campo por la investigación comparación y análisis de las variables en relación al tiempo de exposición a las PVD, además se implementó la encuesta al grupo de estudio para así recabar información, determinándose la presencia de molestias relacionadas al uso del computador. Al concluir la investigación se pudo observar la correlación entre las horas de uso del computador y las consecuencias que esto representó, mediante la aplicación de la medida V de Cramer, existiendo un gran porcentaje de estudiantes asintomáticos que usan el computador por más de 4 horas diarias, pero que presentan malestar y síntomas, debido a la influencia de otros factores. Partiendo de estos resultados se presenta la siguiente propuesta para mitigar los efectos del uso excesivo de PVD, es necesario concientizar sobre una correcta higiene visual, además de garantizar condiciones ergonómicas adecuadas, pero sobre todo implementar la regla 20 – 20 – 20, de esta manera se puede evitar que este síndrome alcance su pico más alto.

**Palabras claves:** «fatiga», «visual», «tele-estudio», «TIC», «PVD», «CVSS», «SVI», «ergonómico».

## Abstract

The present research work was carried out to determine the consequences on visual health of the excessive use of PVD concerning tele-study in the students of the Agroindustry career 2022 – 2S of the National University of Chimborazo through the Computer Vision Symptom Scale (CVSS 17) test, to identify the symptoms of users who suffer from Computer Vision Syndrome (SVI). The level of reliability of the test was determined by applying Cronbach's Alpha and KMO coefficients, respectively. Positive results of 0.693 and 0.916 corresponding to each one were obtained. The inductive and analytical methods were used, with a field study for research, comparison, and analysis of the variables in relation to the time of exposure to PVD; in addition, the survey was implemented to the study group to collect information, determining the presence of discomfort related to computer use. After the research, the correlation between the hours of computer use and the consequences that this represented could be observed through the application of Cramer's V measure, with a large percentage of asymptomatic students using the computer for more than 4 hours a day, but they present discomfort and symptoms, due to the influence of other factors. Based on these results, the following proposal is presented to mitigate the effects of excessive use of PVD; it is necessary to raise awareness about correct visual hygiene, in addition to guaranteeing adequate ergonomic conditions, but above all, implement the 20 -20 - 20 rule; in this way, this syndrome can be prevented from reaching its highest peak.

**Keywords:** visual fatigue, tele-study, ICT, PVD, CVSS, SVI, ergonom.



Reviewed by:

Lic. Jenny Freire Rivera

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0604235036

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación consistió en la aplicación del test CVSS 17 para determinar las consecuencias del uso excesivo de PVD en los estudiantes de la carrera de Agroindustria de la Universidad Nacional de Chimborazo, que por efectos de la pandemia del COVID 19 tuvieron que realizar teleestudio mediante el uso de ordenadores en cada uno de sus hogares por lo cual el objetivo del presente estudio es determinar si existe afectación al órgano de la visión traducido en sintomatología de fatiga visual.

En los últimos años el auge de las Tecnologías de la Información (TIC), ha provocado el uso excesivo de pantallas de visualización de datos (PVD), tanto en la industria como en los hogares, esto genera problemas en la salud de los usuarios, en este caso de la investigación realizada en el sector de estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S, podemos detectar como principales factores ergonómicos y oculares siendo los de más afectación (Kanitkar et al., 2005).

Los usuarios de PVD en la jornada laboral con una mayor frecuencia e intensidad pueden tener efectos negativos en la salud, entre las que se puede mencionar: Trastornos Músculo Esqueléticos (TME) que se manifiestan cómo: cervicalgia, tendinitis, síndrome de túnel del carpo, dedo en resorte, tenosinovitis, etc.); fatiga visual y mental, en la que la fatiga visual es una de las más frecuentes en este tipo de usuarios (OIT, 1998).

Existen otros aspectos dentro de los puestos de trabajo que poseen un ordenador, los mismos que se detallan a continuación: altura de la superficie de trabajo, la altura del teclado, y del ordenador con relación a la mesa de trabajo además de los entornos utilitarios para realizar la tarea por lo que provoca una postura prolongada en posición sedente, la silla, reposapiés si existe, iluminación ambiental y luminancia sobre PVD, entre otros factores que influyen en el desarrollo de la actividad (Bangor, 2020).

### 1.1 Antecedentes

Huapaya. Y, (2020) menciona que, durante los últimos años cerca de 60 millones de personas a nivel mundial sufren del Síndrome Visual Informático (SVI) además se reportan un millón de casos nuevos cada año, convirtiéndose en el riesgo laboral número uno del siglo XXI, además que las sintomatologías del SVI las ha dividido en tres categorías: (a) síntomas oculares (ojo seco, irritación ocular, prurito) (b) síntomas visuales (fatiga ocular, visión borrosa, visión doble, cefalea) (c) síntomas posturales (cervicalgia, dolor en hombros y espalda) (p. 2)

Los síntomas del SVI pueden aparecer como consecuencia de diversos cambios en el sistema visual. Por un lado, la exposición aumentada de la superficie ocular debido a una disminución de la frecuencia de parpadeo lleva a una mayor evaporación lagrimal y con ello, una mayor sequedad ocular. Además, el uso de lentes de contacto blandas favorece la aparición de estos síntomas. Por otra parte, se produce un mayor esfuerzo del sistema acomodativo como consecuencia del mayor número de horas de trabajo en una distancia cercana, lo que puede provocar síntomas de fatiga (Arlanzón P, 2020).

Molina et al. (2018) menciona en su investigación que, 184 individuos que realizaron el cuestionario utilizando la herramienta CVSS 17, se obtuvo datos que dieron como resultado niveles de sintomatología del 1 al 5 respectivamente en los siguientes porcentajes de 37 (24,7%), 42 (28,0%), 41 (27,3%), 25 (16,7 %) y 5 (3,3 %) individuos (p. 331).

## **1.2 Problema**

De acuerdo con la ONU, la pandemia de COVID-19 ha provocado un involuntario auge del teletrabajo para millones de personas. El teletrabajo consiste en trasladar el trabajo de la oficina a la casa y en el caso del estudio, trasladar el aula de clases a cualquier rincón del hogar utilizando medios electrónicos y digitales.

Al estar rodeados de ordenadores, smartphones, tablets, etc., se sobreexpone los ojos a un entorno “multipantalla”. Todo ello propicia la aparición de “nuevos” problemas de visión, como el Síndrome Visual Informático (SVI) el permanecer delante de una pantalla más de tres horas al día incrementa el riesgo de padecerlo y se manifiesta inicialmente como cansancio ocular, sensibilidad a la luz, lagrimeo, sequedad en los ojos, enrojecimiento.

Las PVD afectan la salud de los usuarios trabajadores, estudiantes, docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo de la carrera de Agroindustria, quienes se exponen a las mismas por más de 4 horas al día, motivo por el cual se deben tomar las medidas preventivas correctas en uso y la previsión de entornos adecuados para evitar la presencia de síntomas como: fatiga visual, lesiones músculo esqueléticas, y fatiga mental junto con el estrés y otras patologías o sintomatologías en el individuo.

Por tal razón la investigación se enfocó en el grupo de estudiantes que cursaban el 2022-2S debido a que ellos se incorporaron nuevamente a las actividades presenciales, luego de haber transcurrido varios semestres en la virtualidad, por este motivo es necesario determinar si presentan síntomas óculo visuales relacionados a la fatiga visual.

## **1.3 Justificación**

El tiempo de exposición que pasan los estudiantes frente al ordenador hace que tiendan a sufrir daños en la visión; por lo que es necesario evaluar mediante el test CVSS 17 si existe o no fatiga visual debido a los efectos post pandemia del COVID 19, motivo por el cual es importante realizar el presente estudio en los estudiantes de la carrera de Agroindustria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo, período 2022 -2S con la finalidad de que los mencionados actores busquen medidas de seguridad acorde a la problemática presente, debido a que se requiere de protección en la salud visual que permita mitigar los diferentes riesgos en la salud en los estudiantes.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 *Objetivo General***

Determinar las consecuencias en la salud visual por el uso excesivo de PVD en relación al tele estudio, en los estudiantes de la carrera de Agroindustria de la Universidad Nacional de Chimborazo.

### **1.4.2 *Objetivos Específicos***

- Identificar los síntomas óculo visuales asociados con el uso de PVD mediante el cuestionario Computer Vision Syndrome Scale (CVSS17) en los estudiantes de la carrera de Agroindustria de la Universidad Nacional de Chimborazo.
- Plantear una propuesta con medidas de prevención que permitan mitigar los efectos del uso excesivo de PVD en los estudiantes de la carrera de Agroindustria de la Universidad Nacional de Chimborazo.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Estado del Arte**

En 1987, Owens y Wolf en su estudio “Near work, Visual Fatigue, and variations of oculomotor tonus”, manifiestan la relación entre leer de cerca y fatiga visual, en la que participaron 287 estudiantes de 17 a 22 años que fueron evaluados con un optómetro vernier polarizado y un sistema automatizado emisor de puntos de flash en 2 instantes de tiempo luego de la lectura del material impreso y visualización en el ordenador, obteniendo como resultado cambios significativos en la convergencia y acomodación con presencia de sintomatología visual.

Un estudio referente a “Factores asociados con el Síndrome de Visión por el Uso de Computador”, detecta que la prevalencia de factores como la iluminación inadecuada del puesto de trabajo y la falta de descanso cada 20 minutos contribuye a sintomatologías óculo visuales en personas que usan el computador, el Síndrome de Visión por el Uso de Computador (SVC), además se asocia a varios componentes por los cuales el oftalmólogo debe intervenir para explicar la adecuación en los elementos ambientales y del comportamiento. (García P.& García D., 2010).

El cuestionario CVSS 17 es de fácil acceso, que puede ser manejado para la vigilancia médica por cualquier especialidad de salud que haya sido con anterioridad capacitado en el contexto de seguridad e higiene de trabajo, su factibilidad en la interpretación y su disponibilidad en diferentes idiomas favorece un proceso de adaptación cultural y aceptación con rangos de fiabilidad que demuestran consistencia interna asegurando su validación.

Un estudio similar en la Universidad Nacional de Chimborazo aplicado en el personal administrativo de la Facultad de Ingeniería presenta los siguientes resultados: 22.2% tiene fatiga moderada de nivel 3; el 66.7% presenta fatiga moderada de nivel 4; y con un 11.1% se aprecia una fatiga severa de nivel 5 (Verdezoto E. & Cabezas E., 2021).

### **2.2 Marco Teórico**

En el 2003 en Estados Unidos el 55% de los trabajos usa un ordenador, la tecnología genera rapidez y productividad en la tarea, estudios publicados entre 1974 a 1993 se detectó que la exposición prolongada a PVD incrementa la presencia del síndrome entre el 25% y 93% (Parihar et al., 2016).

Lo más adecuado sería llamarlo síndrome de fatiga visual debido a que no solo se utilizan computadoras, sino también diversos dispositivos y/o pantallas de visualización de datos como celulares, pantallas LED y tablets.

Al cuestionario dirigido a los participantes se añadirán variables nominales como edad, género y semestre al que pertenecen, información específica como antecedentes de

patologías oculares y tiempo de exposición diaria a las pantallas de visualización de datos. El mismo será aplicado a los estudiantes de la carrera por medio de una encuesta.

El consentimiento informado se vinculará al cuestionario, el cual será aceptado por cada participante previo al desarrollo del mismo.

### **2.2.1 Ergonomía**

Es la disciplina encargada del estudio las actividades del ser humano y los elementos que lo rodean en el ambiente laboral, con el objetivo de examinar situaciones pasivas del ambiente laboral, como también las ventajas que representa para el individuo, por este motivo la ergonomía es muy necesaria para adaptar los lugares de trabajo para que estos respondan en la interacción del ser humano y las nuevas tecnologías, en otras palabras, la ergonomía se adapta al espacio laboral (ISTAS, 2015).

### **2.2.2 Tele estudio**

Según Hoyos (2020), menciona que básicamente es movilizar nuestro espacio de estudio a cualquier lugar, pero de forma remota, esta acción se da gracias a las actuales herramientas tecnológicas que solo necesitan de una conexión a internet para lograr llevar a cabo las labores que el individuo necesita.

### **2.2.3 Fatiga Visual**

De acuerdo a Ramírez Vázquez (2014), la fatiga visual es una molestia que aparece cuando hay un uso intenso de la vista en actividades que requieren un enfoque visual cercano, o tras realizar excesivos cambios de enfoque de lejos a cerca, se presenta como malestar, dolor y /o irritación visual, esto se debe a las largas horas de exposición a un ordenador que provoca disminución de la función de acomodar la vista al objeto.

La fatiga visual es el estado de cansancio de los ojos donde aparecen síntomas causa enrojecimiento e hinchazón, generalmente se produce después de un trabajo durante largas horas frente a un ordenador u otra fuente de luz y energía.

Según Silva et al. (2021), manifiesta que el síndrome de fatiga visual es necesario investigarlo, establecer el diagnóstico, intervención y medicación; por lo cual es necesario construir instrumentos para detectarlo. Cedeño y Real (2020), manifiestan que la presencia del síndrome de fatiga visual genera impacto en el rendimiento y calidad del servicio de los trabajadores.

Los síntomas del síndrome se clasifican en; síntomas oculares (ojo seco, irritación ocular, prurito), síntomas visuales (fatiga ocular, visión borrosa, visión doble, cefalea), síntomas posturales (cervicalgia, dolor en hombros y espalda) (Yan et al., 2008).

### 2.2.2.1 Síntomas de la Fatiga Visual

La sintomatología de la fatiga visual es muy diversa y sus matices son también muy distintos. Esto se debe a que en primer lugar no corresponde a una sola enfermedad, sino a diferentes dificultades con síntomas parecidos. Además, estas enfermedades se relacionan entre sí, por lo que es frecuente que concurren en una misma persona. O sea, que la fatiga visual puede tener diversos orígenes a la vez. Por otra parte, los síntomas son enormemente subjetivos, individuales a cada persona, y varían según la intensidad y las características. Por eso, lo normal es que cuando dos personas hablan de fatiga visual, aunque lo identifican como el mismo cuadro, cada uno puede tener algo diferente (Rodríguez León, 2015).

Guillen Fonseca (2006), menciona que, “varios son los síntomas que manifiesta una persona cuando tiene fatiga ocular y pueden ir desde una sensación de cuerpo extraño en el ojo, pesadez en párpados y ojos, lagrimeo, enrojecimiento, ardor e hinchazón, cefalea, dificultad para definir bien un objeto, hasta una borrosidad momentánea de la imagen”.

**Cefalea.** La cefalea viene con la fatiga visual, pero no se relaciona como síntoma de algún problema visual por lo que se vuelve raro diagnosticar y tratar oportunamente. Según Anshel (2007), manifiesta que las características se dan en la región frontal, la misma que se presenta a la mitad o final de la jornada de trabajo.

**Visión borrosa.** Las personas que se exponen mucho tiempo a una PVD, pueden terminar apreciando objetos con menor nitidez, no pueden enfocar la imagen por falta de agudeza visual.

**Ojo seco.** Es un síntoma del síndrome que provoca una disminución de la calidad y cantidad de lágrimas que protegen el ojo; los pestaños se encargan de lubricar y de eliminar microorganismos de la superficie ocular. El uso excesivo de PVD disminuye la cantidad de pestaño lo que provoca la generación de arenilla ocular causando problemas de salud en el órgano de visión del usuario.

### 2.2.2.2 Síntomas Osteomusculares

Las alteraciones osteomusculares (TME), como dolor en: cuello, hombros y espalda se deben a postura inadecuada que adopta la persona o usuario frente al computador, se debe realizar el diagnóstico del paciente tomando en cuenta factores como; tiempo de exposición al ordenador, hábitos de trabajo, ambiente de trabajo, iluminación del escritorio, tipo y posición del computador, estilos de vida entre otros (Anshel, 2007).

**Cervicalgia.** Prendes et al. (2017), definen la cervicalgia como una enfermedad que se caracteriza por dolor de variable intensidad en la región posterior del cuello que puede irradiarse y llegar a ser limitante para la actividad.

**Tendinitis.** La tendinitis es la inflamación o la irritación de un tendón, las cuerdas fibrosas que unen el músculo al hueso. Este trastorno causa dolor y sensibilidad justo afuera de la articulación (Mayo Clinic, 2022).

***El síndrome del túnel carpiano.*** Es una lesión compresiva causado por varios problemas que una persona presenta al realizar el mismo movimiento con la muñeca y la mano en repetidas ocasiones durante un prolongado tiempo, que presenta manifestaciones sensitivas, motoras y tróficas y por consiguiente afectará desde el punto de vista físico, psíquico, social y laboral (Garmendia et al., 2014).

#### **2.2.4 Cuestionario CVSS 17**

Es una herramienta que permite caracterizar y monitorizar los síntomas óculo-visuales asociados a la utilización de PVD (Molina et al., 2018).

#### **2.2.5 Alfa de Cronbach**

El coeficiente  $\alpha$ , descrito en 1951 por Lee J. Cronbach, se refiere a un índice para medir la consistencia interna de una escala que sirve para evaluar la extensión en que los ítems de un instrumento son correlacionados. En otras palabras, el coeficiente  $\alpha$  es el promedio de las correlaciones entre los ítems que son parte de un instrumento, por medio de análisis del perfil de las respuestas (Da Hora, Monteiro & Arica, 2010, citado por Tuapanta et al., 2017)

#### **2.2.6 Medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)**

La Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo es un estadístico que indica la proporción de varianza en las variables que pueden ser causadas por factores subyacentes. Los valores altos (cercaos a 1.0) generalmente indican que un análisis factorial puede ser útil con los datos. Si el valor es menor que 0,50, los resultados del análisis factorial probablemente no serán muy útiles (IBM, 2022).

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo de Investigación**

Según los autores Sampieri & Mendoza (2008), señalan al método mixto como: “Un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.”

En la presente investigación en los estudiantes de la carrera de Agroindustria del periodo 2022-2S se pretende la utilización del enfoque mixto comprendida por el método cualitativo y cuantitativo: por una parte el enfoque cualitativo basado por la compilación y aplicación de la información significativa para las variables de estudio, a través de la utilización de una encuesta aplicada a los estudiantes de los diferentes semestres con el fin de poder recolectar información de primera mano para determinar el problema de forma clara y precisa; en tanto que el enfoque cuantitativo pretende la recolección de datos, mediante la tabulación de encuestas que fueron dirigidas al grupo de estudio a fin de recabar información que posibilite comprender la situación real que atraviesan los diferentes actores de la presente investigación en cuanto a los síntomas de la fatiga visual.

### **3.2 Diseño de Investigación**

El investigador Tamayo Mario (2003), establece que en la investigación de campo los datos se recogen directamente de la realidad, por lo cual se les denomina primarios. Según Tamayo, el valor de esto radica en que permite cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, lo cual facilita su revisión o modificación en caso de surgir dudas.

El diseño de la investigación fue de campo, debido a que se realizó el proceso de determinación de la fatiga visual mediante la utilización del test CVSS 17, a través de la aplicación de una encuesta en cada uno de los semestres de la carrera de Agroindustria.

### **3.3 Métodos de Investigación**

#### **3.3.1 Método Inductivo**

Según Prieto Castellanos (2017), define el método inductivo como: “Es un método basado en el razonamiento el cual permite pasar de hechos particulares a los principios generales que, consiste en estudiar o proceder a observar hechos particulares con el fin de llegar a conclusiones de fundamentos de una teoría.”

La aplicación del test CVSS 17 permitió ir de lo particular a lo general, mediante el análisis de las variables sociodemográficas con cada una de las preguntas del test de fatiga visual por sintomatología o asintomatología, así como por niveles y determinar el comportamiento del objeto analizado.

### 3.3.2 Método Analítico

Calduch (2012), menciona que el método analítico a partir del conocimiento general de una realidad realiza la distinción, conocimiento y clasificación de los distintos elementos esenciales que forman parte de ella y de las interrelaciones que sostienen entre sí.

Se fundamenta en la premisa de que a partir del todo absoluto se puede conocer explicar las características de cada una de sus partes y de las relaciones entre ellas permitió comparar y analizar las variables sociodemográficas con la fatiga visual de los estudiantes de la carrera de Agroindustria que interactuaron varias horas o jornadas muy largas frente a un computador, por lo que se buscó detectar las consecuencias que este sistema de estudio causó en época de pandemia.

### 3.3.3 Método Correlacional

Con este método medimos la relación entre variables mediante el coeficiente de correlación. Describe cómo dos variables varían de modo que concomitante: si varía una cómo varía la otra, sin que implique que haya relación causal (Peña, 2011).

La investigación fue correlacional puesto que compara las variables sociodemográficas con las del test CVSS 17, asimismo fue transversal en vista de que se la analizó en un instante de la línea de tiempo.

## 3.4 Técnicas de Recolección de Datos

**Encuesta.** Se considera en primera instancia como una técnica de recopilación de datos a través de la interrogación de los sujetos cuya finalidad es la de obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos que se derivan de una problemática de investigación previamente construida (López & Fachelli, 2015).

Para obtener los datos de la investigación planteada se aplicó el test CVSS 17 al que se añadió preguntas con variables sociodemográficas, se elaboró y aplicó la respectiva encuesta en los diferentes semestres de la carrera de Agroindustria; los datos fueron debidamente tabulados en Excel y exportados al SPSS V26 para nuevamente ser programada y obtener resultados de la investigación.

## 3.5 Población de Estudio y Tamaño de Muestra

Al no contar con una población extensa además de que se requirió obtener en medida de lo posible los datos de la totalidad del grupo de estudio, por tanto, no se implementó la fórmula por tal razón se realizó las encuestas a todos los estudiantes que cursaban la carrera de agroindustria durante el periodo 2022-2S siendo un conjunto de 203 estudiantes, de los cuales 195 colaboraron con información, en virtud de realizar la presente investigación.

## 3.6 Test CVSS 17, Escala y Valoración

El Test CVSS 17 consta de una escala de lickers con 17 preguntas, el mismo que evaluó los síntomas óculo visuales asociados al uso de PVD (Pantallas de Visualización de

Datos), con preguntas de opción múltiple politómicas, con una puntuación que va de 17 a 53 puntos; puntajes mayores la sintomatología del síndrome visual es evidente, la estimación igual o mayor a 36 se considerará a la persona como sintomático y valores menores a 36 se considera como asintomático (Arlanzón Lope, 2018).

**Tabla 1**  
Valoración de sintomatología según el Test CVSS 17

<b>Sintomático</b>	<b>Asintomático</b>
$\geq 36$	$< 36$

*Nota.* Adaptado de (Arlanzón Lope, 2018)

La fiabilidad del instrumento se da por medio del Alfa de Cronbach que se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 2**  
Fiabilidad del test CVSS 17

<b>Índice</b>	<b>Nivel de fiabilidad</b>	<b>Valor de Alfa de Cronbach</b>
1	Excelente	]0.9, 1]
2	Muy bueno	]0.7, 0.9]
3	Bueno	]0.5, 0.7]
4	Regular	]0.3, 0.5]
5	Deficiente	0, 0.3]

*Nota.* Tomado de (Tuapanta et al., 2017)

La confiabilidad del test se determinó por medio del KMO, que se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 3**  
Confiabilidad del Test CVSS 17

<b>Índice</b>	<b>Nivel de confiabilidad</b>	<b>Valor de KMO</b>
1	Muy alta	0.81 a 1.00
2	Alta	0.61 a 0.80
3	Moderada	0.41 a 0.60
4	Baja	0.21 a 0.40
5	Muy baja	0.01 a 0.20

*Nota.* Adaptado de (IBM, 2022)

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Variables Sociodemográficas

**Figura 1**

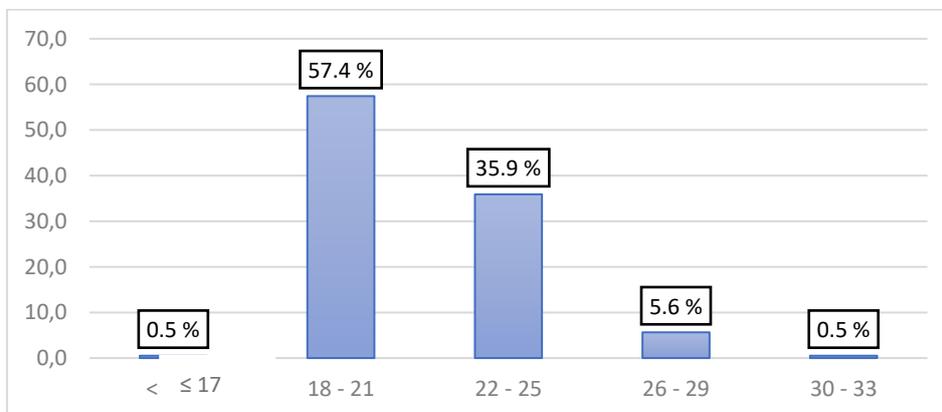
*Género de los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S*



Referente a la variable de género de los estudiantes, de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se tiene que el 41% son hombres y el 59% son mujeres dando como resultado la tendencia del género femenino por cursar esta Ingeniería.

**Figura 2**

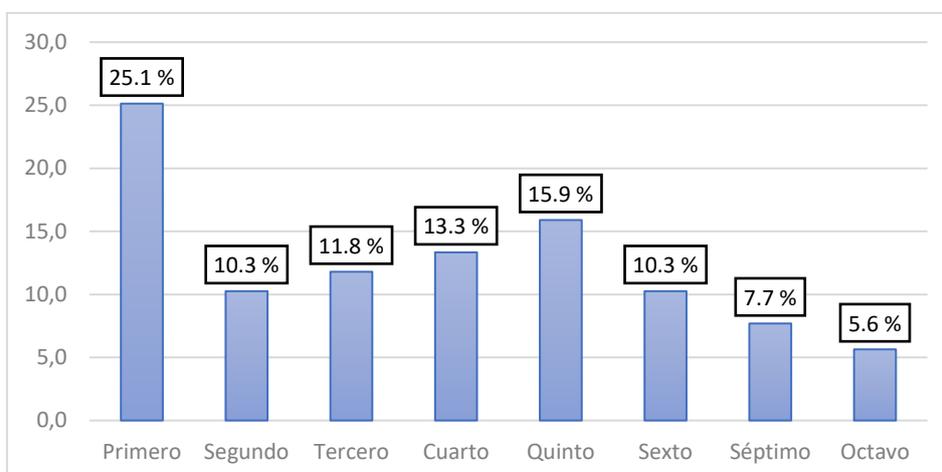
*Edad de los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S*



Respecto a la variable de edad de los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se tiene que del 100% de los estudiantes, el 0.5 % menores o igual a 17 años, el 57.4% de 18 a 21 años, 35.9% de 22 a 25 años, 5.6% de 26 a 29 años y 0.5% de 30 a 33 años que da como resultado, la tendencia de que existen estudiantes que por diferentes motivos como puede ser el económico, los exámenes de ingreso, entre otros inician la carrera a destiempo.

**Figura 3**

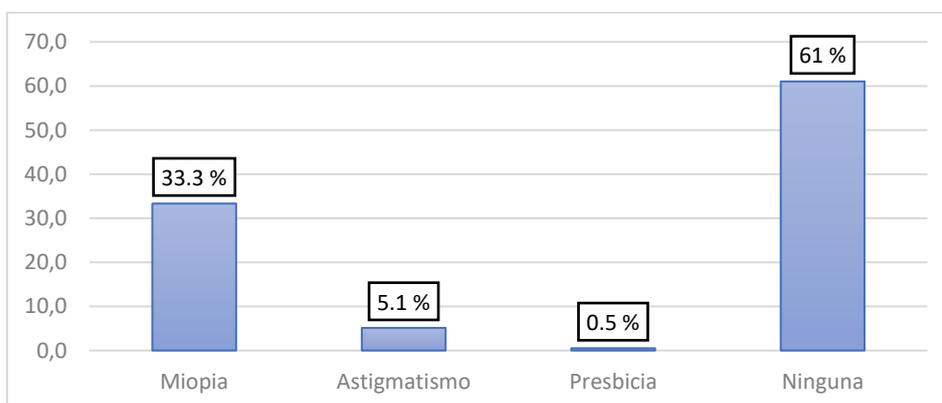
*Semestre en el cual se encuentran los estudiantes que respondieron el test de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S.*



Se tiene como resultado que la mayor cantidad de informantes se encuentran en el primer semestre, seguido por un 15.9% y 13.3% del grupo de quinto y cuarto semestre respectivamente mostrando así un mayor interés por el tema de la presente investigación, considerando también su sentido de pertinencia por la carrera

**Figura 4**

*Enfermedades visuales previas en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S.*

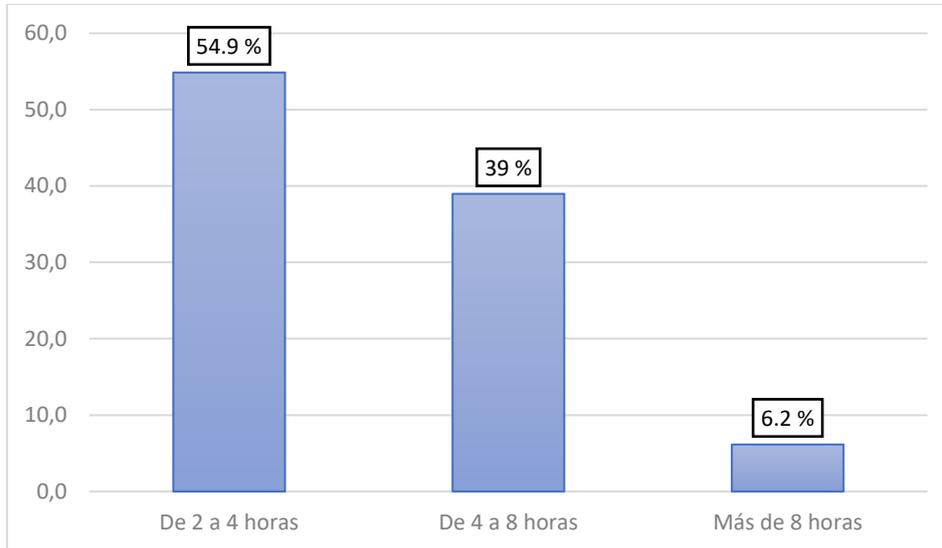


En lo que respecta a los estudiantes que tienen enfermedades visuales previas de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se determinó que del 100% de encuestados; el 33.3% tiene miopía, siendo el malestar más común dentro de este grupo, 5.1% con astigmatismo otra molestia bastante frecuente que causa una visión borrosa, un 0.5 % con presbicia y 61% no tiene ninguna enfermedad o molestia; concluyendo así un porcentaje importante con padecimientos previos que pueden agravar su enfermedad con el uso excesivo del computador, así otros que no la tienen pueden llegar a manifestar algún síntoma más adelante.

La siguiente pregunta es sobre el uso del computador para realizar telestudio previo al test CVSS 17 presentado a continuación:

**Figura 5**

*Horas de uso del computador de estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022–2S.*

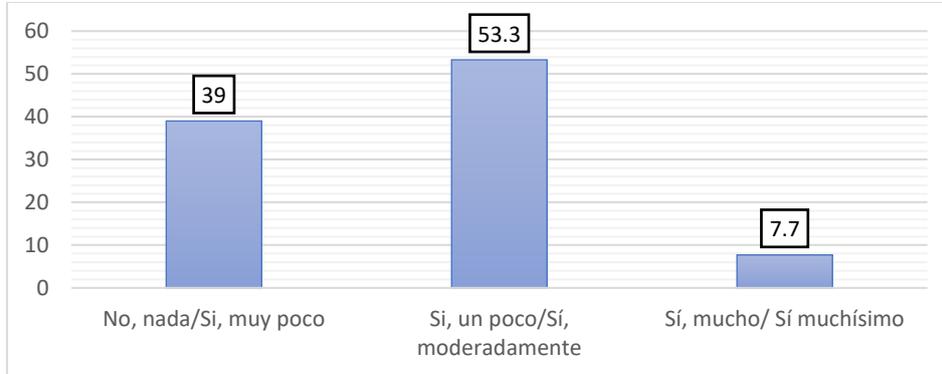


En relación a la frecuencia con la que los estudiantes usan el computador de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se tiene que el 54.9% lo utiliza de 2 a 4 horas, siendo un rango de tiempo moderado, pero que a futuro generaría malestar en los mismos, un 39% de 4 a 8 horas, considerando que en este lapso de tiempo ya se presentan molestias óculo visuales y 6.2% más de 8 horas, excediendo así el tiempo adecuado de exposición al computador ocasionando graves problemas en el órgano visual; se determina así que existe un porcentaje importante que usan más de 4 horas el ordenador, dado que esto puede ser uno de los factores causantes de la fatiga visual complementados con otros elementos del entorno laboral.

## 4.2 Aplicación del test CVSS17

**Figura 6**

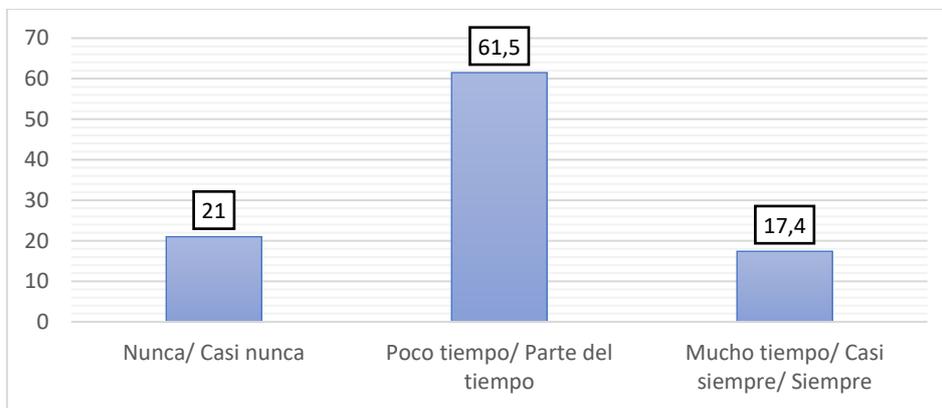
*¿Ha notado que a veces las letras del computador se tornan borrosas mientras trabaja con el?*



De acuerdo con la pregunta que precede se tiene que, el 39% respondió no, nada/sí muy poco; 53.3% sí, un poco/sí, moderadamente; precisando así que gran parte de los estudiantes presentan ya un claro síntoma de fatiga visual; un 7.7% sí, mucho/sí muchísimo que tienen visualización de teclado borrosa la que se puede deber a la mala ubicación del ordenador, no contar con una iluminación acorde al espacio de estudio, factores que deben corregirse.

**Figura 7**

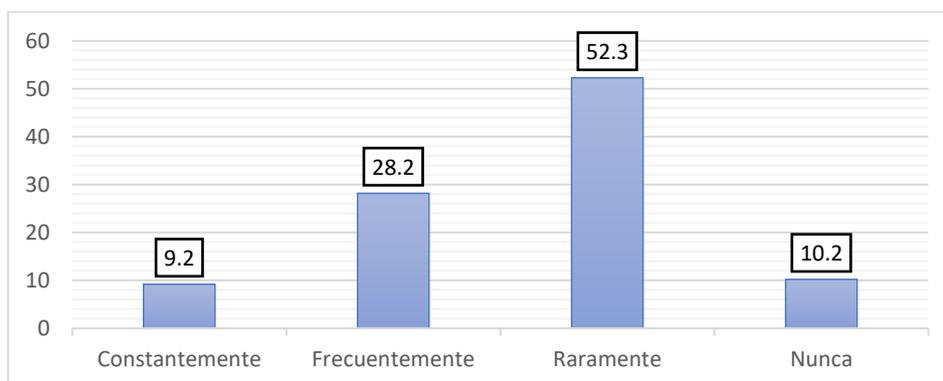
*Cansancio de ojos durante o después del trabajo con el computador.*



Respecto a la pregunta anterior, se tiene que el: 21% nunca/casi nunca, 61.5% poco tiempo/parte del tiempo, siendo este un porcentaje alto de estudiantes con otra de las molestias ocasionadas por el uso excesivo del computador, que con el paso de los años agravara dicha sintomatología; por otra parte, un 17.4% mucho tiempo/casi siempre o siempre, este grupo debe inmediatamente tomar medidas correctivas para que a futuro no se genere, en el peor de los casos una pérdida de visión.

**Figura 8**

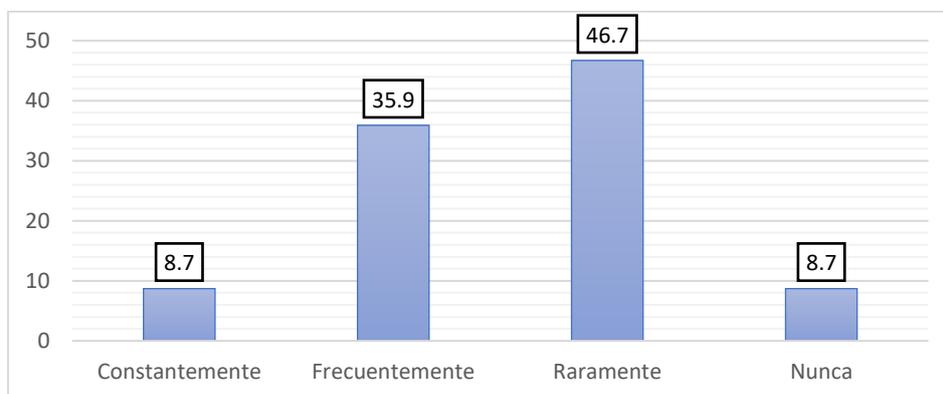
*¿Ha notado que le duelen los ojos en el trabajo?*



Referente a si le duelen los ojos en el trabajo, de los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022-2S, se tiene que, un 9.2% respondió constantemente, el 28.2% ha respondido frecuentemente, es un porcentaje considerable en relación al total de encuestados, es decir que estos estudiantes suman un síntoma más para determinar esta patología, el 52.3% raramente, siendo un indicador de que existe una mínima molestia, pero si no se toma precauciones a tiempo pueden empeorarse; un 10.2% respondió nunca; que no requiere mayor atención. Por tanto, los grupos mencionados anteriormente deben tomar medidas correctivas y preventivas en la parte ergonómica para evitar la agudización de dicha sintomatología, y/o accidentes en el área de trabajo del estudiante.

**Figura 9**

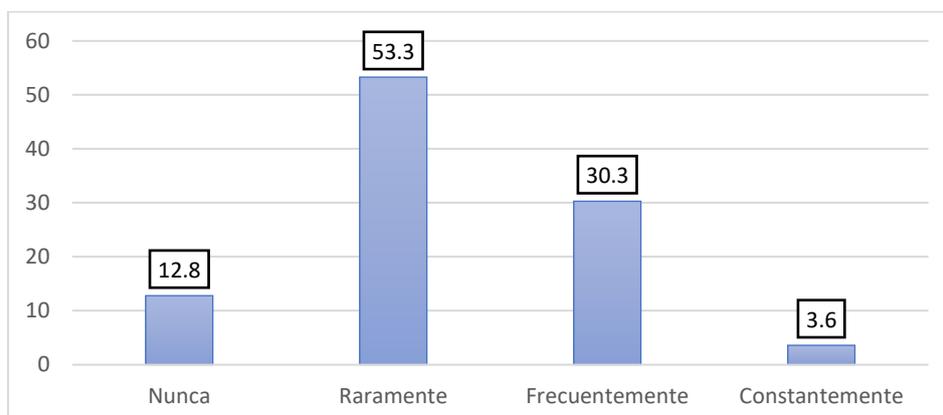
*¿Ha notado los ojos pesados tras un tiempo con el computador?*



Observando los resultados de la pregunta si ha notado los ojos pesados tras un tiempo con el computador en los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se tiene que existe que el: 8.7% siente pesadez en los ojos constantemente detectándose un claro síntoma de fatiga visual, el 35.9% siente este malestar frecuentemente, siendo un indicador de que se deben mejorar las condiciones ambientales del área de estudio, por otra parte, el 46.7% raramente, es este grupo ser deberá priorizar la prevención de este síndrome y un 8.7% afirma no tener problemas; esto debido a un uso excesivo del computador, y a una falta de una adecuada higiene visual.

**Figura 10**

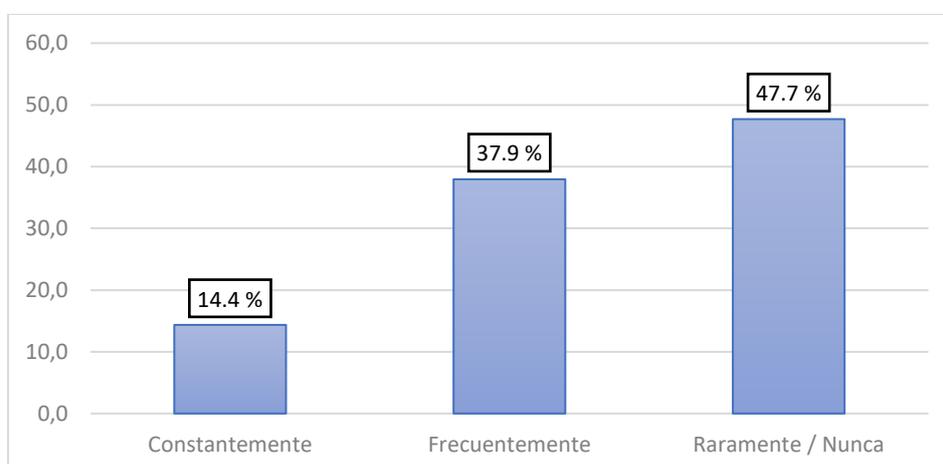
*¿Ha notado que cuando utiliza el computador tenga que parpadear mucho?*



Referente al parpadeo frente a un computador, los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se tiene que existe que el: 12.8% menciona que nunca, el 53.3% raramente, un 30.3% frecuentemente, en estos dos grupos se debe considerar realizar una concientización y aplicación de normas sobre el buen manejo y tiempo de uso del ordenador; un 3.6 % constantemente; quienes tienen y deben realizarse un chequeo médico para evitar que el síndrome se agrave. Ante estos resultados se recomienda regular el contraste de pantalla, mejorar la iluminación y utilizar lágrimas artificiales para el órgano de la visión.

**Figura 11**

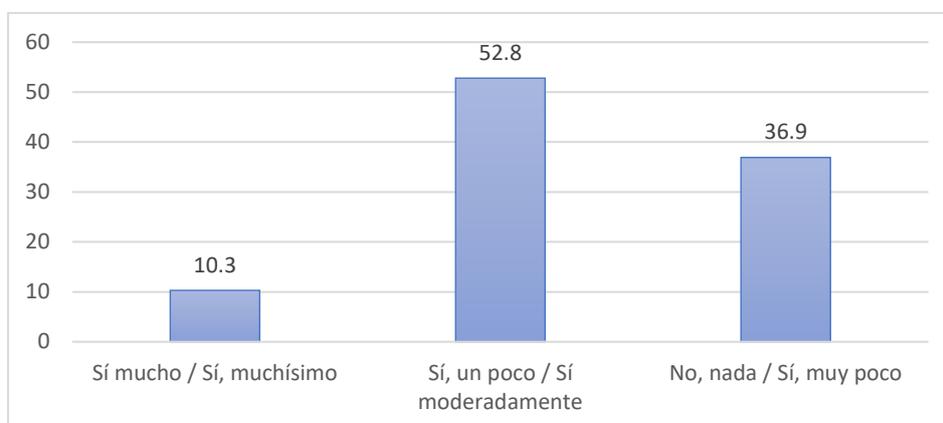
*¿Ha notado sensación de ardor en sus ojos?*



Los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S manifiestan que el: 14.4% constantemente presenta sensación de ardor en sus ojos, claro síntoma de fatiga visual se tiene que el 37.9% frecuentemente, siendo necesario aplicar las medidas de higiene visual adecuadas para frenar el avance de esta molestia, y el 47.7 % raramente/nunca; se sugiere realizar pausas como, por ejemplo: 20 – 20 – 20, también realizar parpadeos completos paulatinamente.

**Figura 12**

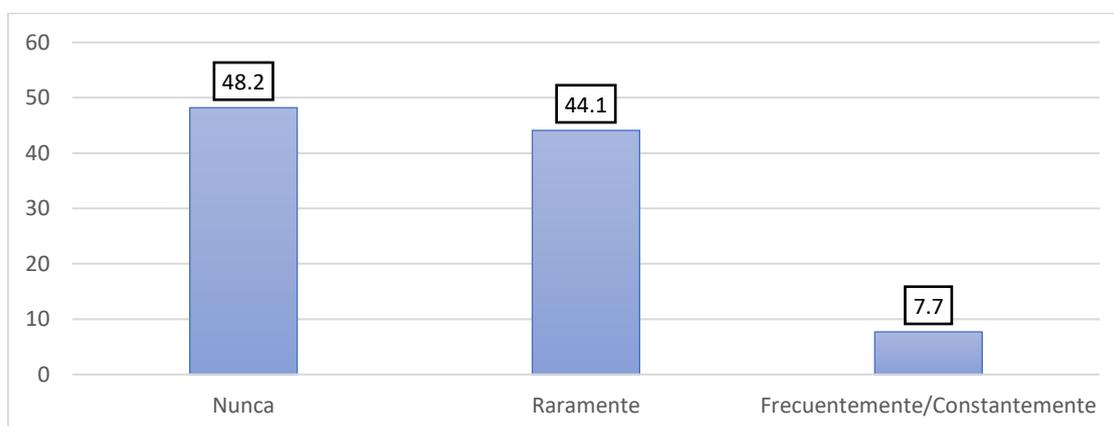
*¿Ha notado que, tras un tiempo con el computador, tiene que esforzarse para poder conseguir ver bien?*



En la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se detectó que tras un tiempo con el computador, el 10.3% tiene que esforzarse mucho/muchísimo para poder ver bien, un 52.8% menciona que sí un poco/sí moderadamente, es necesario que estos grupos visiten un profesional para un diagnóstico clínico adecuado e inmediato, evitando así agravar su salud visual, el 36.9% respondió no, nada/sí muy poco; por lo que la exposición continua a un ordenador gradualmente puede inducir a un deterioro de la visión sino se tiene parámetros adecuados para su uso y manejo.

**Figura 13**

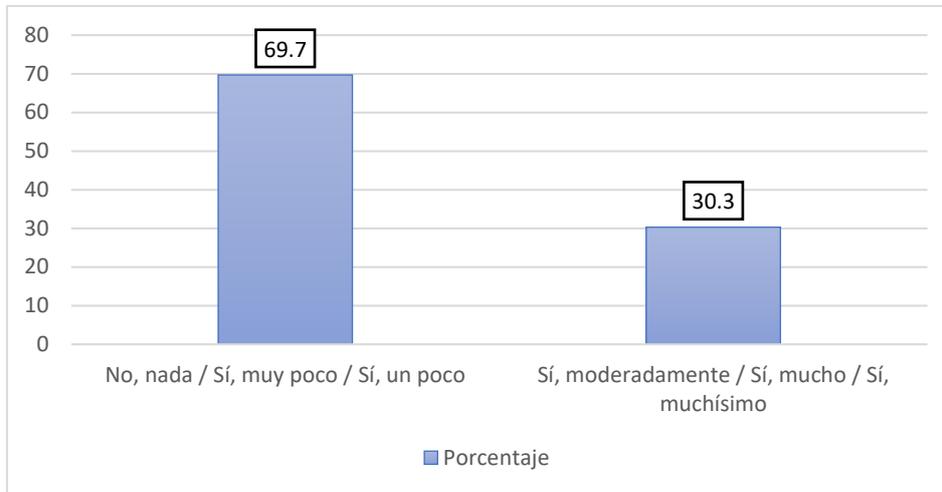
*Mientras lee o escribe con su computador tiene la sensación que se pone bizco.*



Referente a la pregunta mencionada anteriormente se observa que el 48.2% de los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, nunca ha experimentado la sensación de desviación visual, el 44.1% raramente, es aconsejable aplicar medidas de prevención dentro de este grupo y el 7.7% frecuentemente/constantemente; se determina que existe un porcentaje bajo pero no menos importante, por lo que se recomienda visitar a un especialista y tomar las debidas precauciones.

**Figura 14**

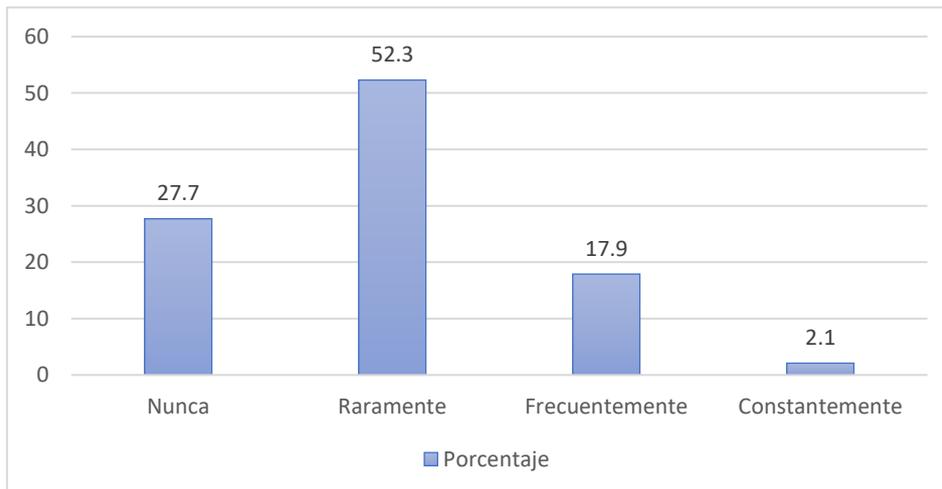
*¿Ha notado que cuando pasa mucho tiempo con el computador llega un momento en que acaba viendo las letras dobles?*



En relación a la visión de letras dobles después de estar expuestos durante mucho tiempo al computador, se tiene que el: 67.7% de los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S respondieron no, nada/sí, muy poco/sí, un poco; y el 30.3 % sí, moderadamente/sí, mucho/sí, muchísimo; este porcentaje es considerable dado que presentan una sintomatología de fatiga visual o de cansancio mental, recomendándose disminuir el tiempo de uso del computador y realizar descansos paulatinos.

**Figura 15**

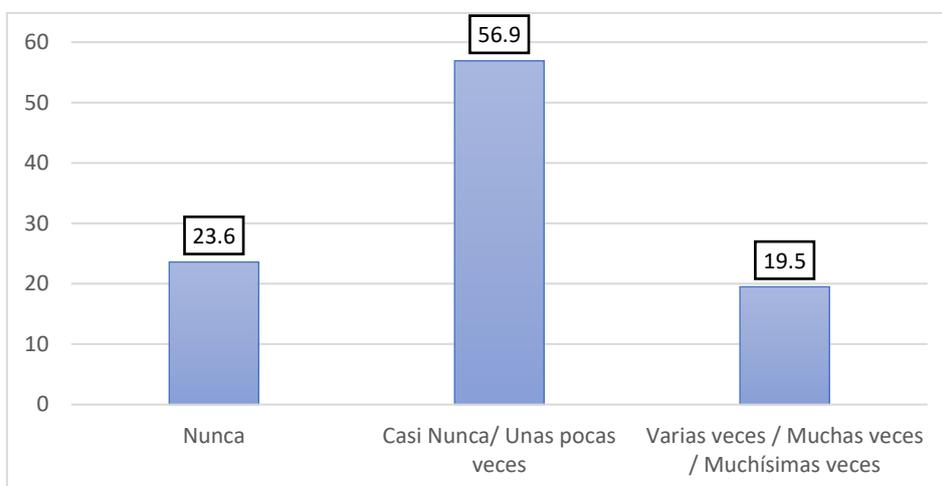
*¿Con qué frecuencia ha notado escozor en la vista mientras está delante del computador?*



Referente a al escozor visual que sienten los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022-2s se obtienen los siguientes datos; el 27.7% no presenta esta molestia; un 52.3 % raramente; en donde debe prevalecer la concientización sobre el cuidado visual, el 17.9 % frecuentemente y 2.1 % constantemente por lo que se ve la necesidad de disminuir este malestar a través del uso de colirio, y una correcta higiene visual.

**Figura 16**

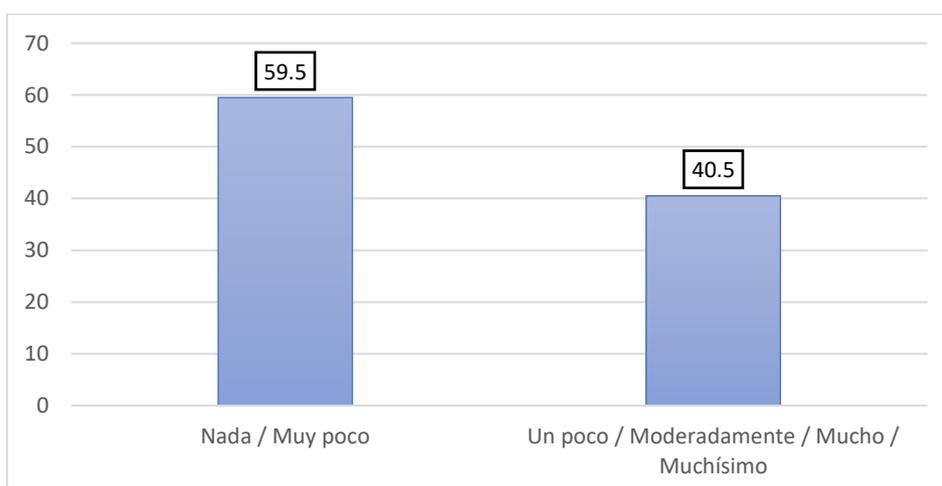
*¿Con qué frecuencia ha notado que tras un tiempo con el computador le molestan las luces?*



Referente a la pregunta que precede, los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S respondieron que el 23.6% nunca ha notado que tras un tiempo con el computador le molesta las luces, el 56.9% casi nunca/unas pocas veces; 19.5% pocas veces/muchas veces /muchísimas veces, se puede decir que no existe un porcentaje elevado que presente este malestar, sin embargo, se debe implementar un procedimiento o un protocolo de uso del computador.

**Figura 17**

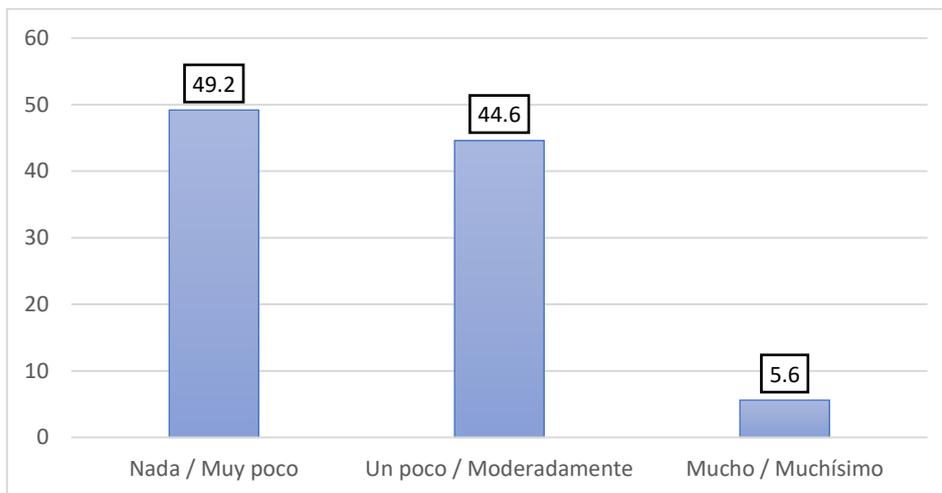
*Indique hasta qué punto ha experimentado los ojos llorosos durante las cuatro últimas semanas.*



Referente a si los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S han notado los ojos llorosos durante las cuatro últimas semanas, se observó que el: 59.5% nada/muy poco; el 40.5% un poco/moderadamente/mucho/muchísimo, existe un porcentaje importante que presenta síntomas de lagrimeo por el excesivo uso del computador, se requiere la aplicación inmediata de medidas preventivas y correctivas de la fatiga visual complementadas con un seguimiento periódico adecuado.

### Figura 18

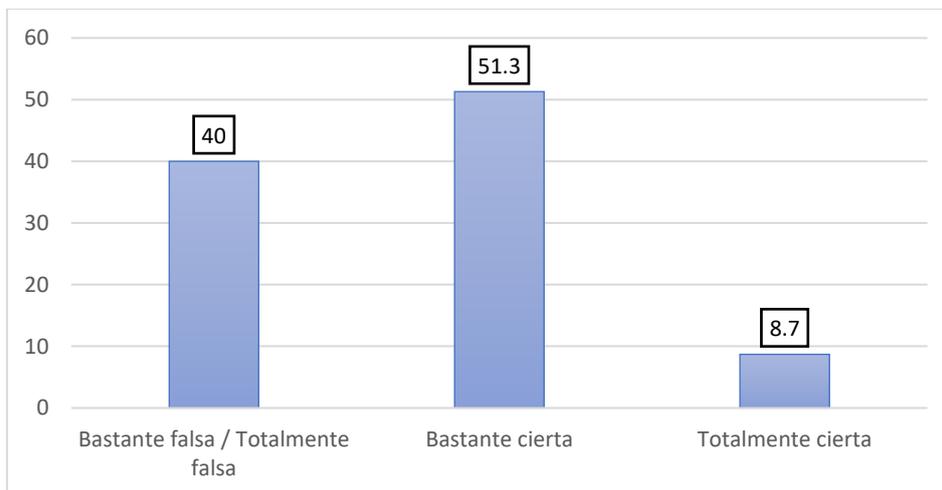
*Indique hasta qué punto ha experimentado los ojos rojos durante las cuatro últimas semanas*



Los resultados que arroja esta pregunta son los siguientes; el 49.2% de los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022-2S indican no haber sufrido de rojez en sus ojos en las últimas semanas, por otra parte, el 44.6% mencionaron un poco/moderadamente; y un 5.6 % mucho/muchísimo, se determina que no existe un porcentaje relevante que presenta este malestar, pero al no ser tratado puede agravar alguna enfermedad visual o causar la pérdida de visión.

### Figura 19

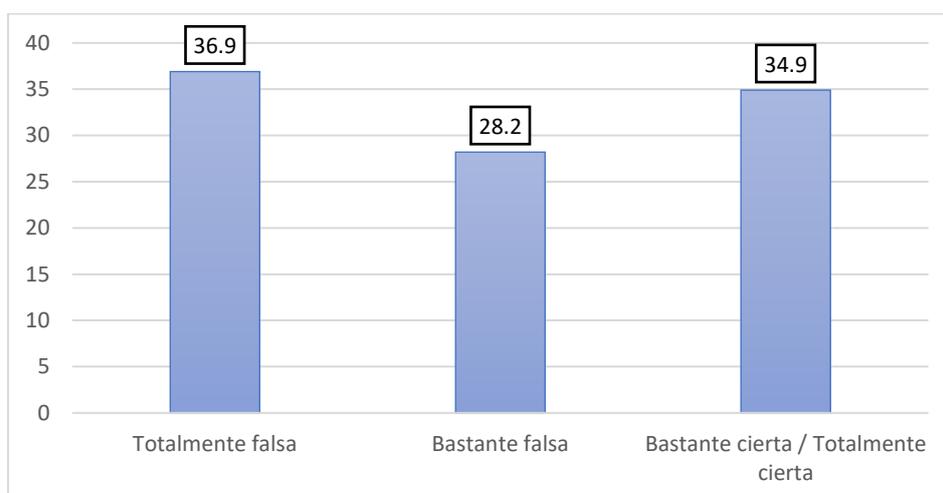
*Al final de la jornada de trabajo nota que le pesan los ojos*



Referente a la pregunta se observa que; el 40% de los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022-2S respondió que al final de la jornada de trabajo no siente pesadez en sus ojos en, por otra parte, el 51.3% mencionó que es bastante cierta; y el 8.7% totalmente cierta, este síntoma de cansancio en los ojos puede deberse a no parpadear paulatinamente presentando ojo seco y más adelante requerir de tratamiento.

**Figura 20**

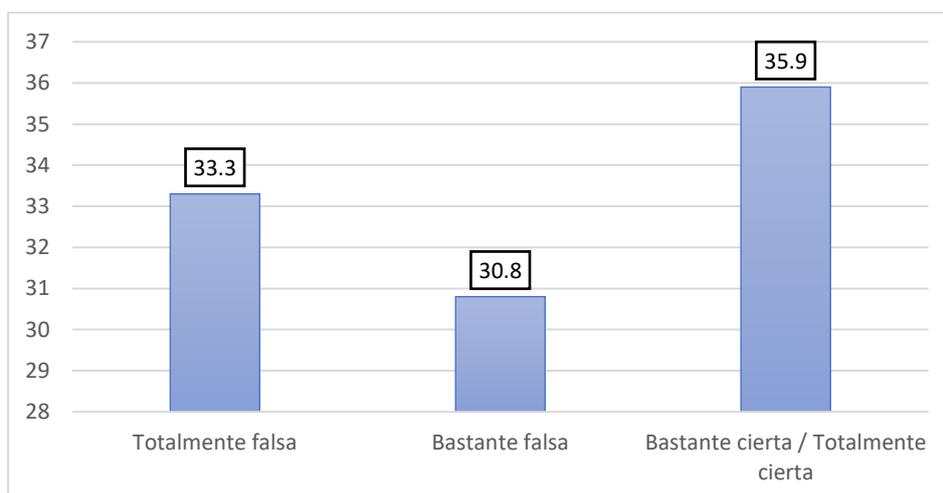
*Tras un tiempo con el computador, noto que tengo que esforzarme para ver bien*



Se puede observar que el 36.9% de los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022- 2S respondieron que, tras un tiempo con el computador, no tienen que realizar ningún esfuerzo para ver bien, seguido de un 28.2% que afirmó que esta pregunta es bastante falsa; por otro lado el 34.9% respondió bastante cierta/totalmente cierta, teniendo así un porcentaje bajo pero considerable que debe forzar su visión, se recomienda utilizar programas sin demasiados colores y disminuir el uso excesivo del ordenador.

**Figura 21**

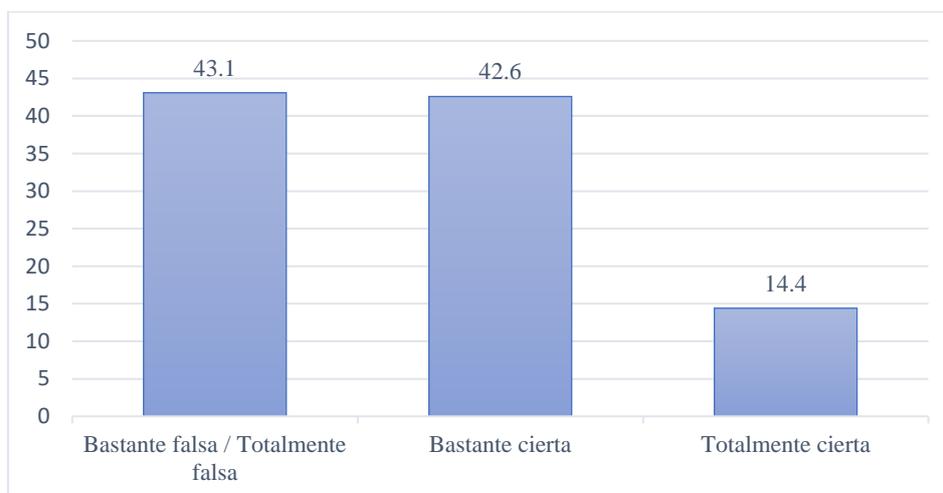
*Durante el trabajo, tengo que cerrar los ojos para aliviar la sequedad que noto en los ojos*



Respecto a la pregunta se determinó que, el 33.3% de los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S no tiene que cerrar los ojos para aliviar la sequedad durante el trabajo, seguido de un 30.8% que respondió bastante falsa; y por otra parte el 35.9% menciona que es bastante cierta/totalmente cierta; es decir que tiene sintomatología de ojo seco, se recomienda utilizar gotas artificiales y realizar ejercicios de descanso para mejorar la lubricación del mismo.

**Figura 22**

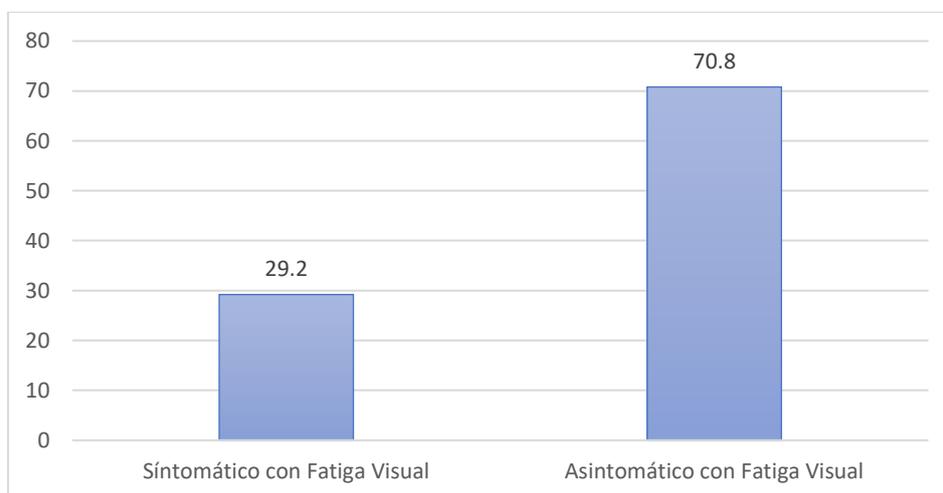
*Tras un tiempo con el computador, me molestan las luces*



En relación a la pregunta que precede se tiene que el: 43.3% de los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S respondió que es bastante falsa/totalmente falsa, por otra parte, el 42.6% y el 14.4 % mencionaron que, tras un tiempo con el computador, sienten molestia de las luces, al presentarse este malestar se recomienda realizar una evaluación de la iluminación del ambiente para determinar el nivel de riesgo y mejorar las condiciones del entorno.

**Figura 23**

*Nivel de fatiga visual del test CVSS 17 en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S*

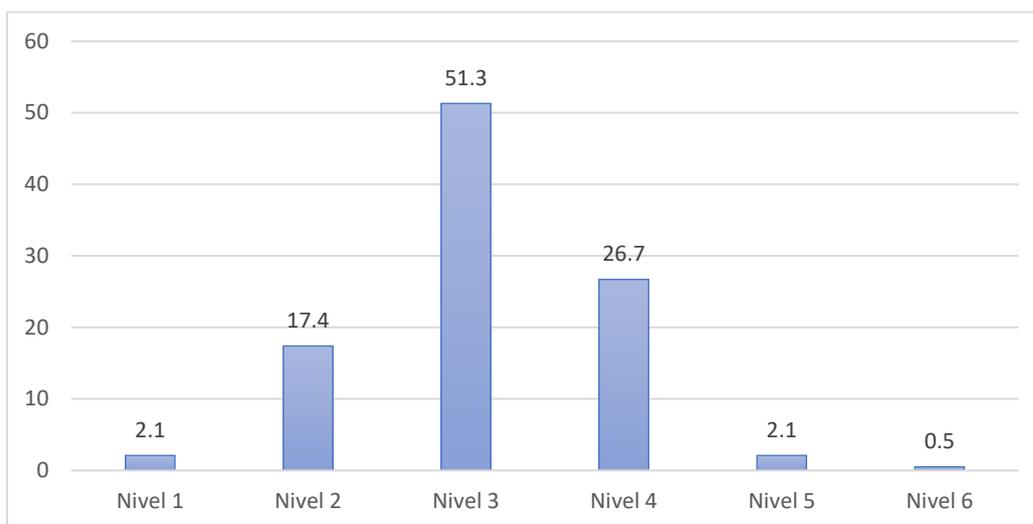


Referente al nivel de fatiga visual del test CVSS 17 en los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se obtiene los siguientes resultados; el 29.2% corresponde al grupo sintomático con fatiga visual, mientras que un 70.8% al grupo asintomático con fatiga visual, se determina así que un porcentaje alto presenta fatiga visual sin la presencia de sintomatología alguna lo que requiere de atención médica especializada en el tema e implementar medidas de vigilancia e higiene en la salud visual.

Existen niveles del Síndrome de Fatiga Visual, los mismos que van desde 1 a 6 estableciendo el nivel de gravedad desde leve a severo como se detalla a continuación: Leve: Nivel 1 puntaje de 17 a 22; Nivel 2 puntaje de 23 a 28; Moderado: Nivel 3 puntaje de 29 a 35; Nivel 4 puntaje de 36 a 42; Severo: Nivel 5 puntaje de 43 a 49; Nivel 6 puntaje de 50 a 53 (Verdezoto E. & Cabezas E., 2021).

#### **Figura 24**

*Nivel de fatiga visual por niveles del test CVSS 17 en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S*



Con relación al nivel de fatiga visual determinado por niveles del test CVSS 17 en los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se observa que, dentro del nivel de gravedad leve corresponde a un 2.1% y 17.4% de estudiantes, que no requiere mayor atención, más que concientización sobre un adecuado uso del computador; así mismo que en un nivel moderado se encuentra un 51.3% seguido del 26.7%, y en cuanto a gravedad severa se presenta un grupo correspondiente al 2.1% y 0.5%; evidenciándose que existe un porcentaje considerable de estudiantes dentro de un nivel moderado, en el que es necesario aplicar medidas correctivas y preventivas entorno a la fatiga visual, sin embargo un mínimo de informantes alcanzan un nivel de gravedad severo, el cual deberá buscar mejorar las condiciones del entorno de estudio además de apoyo profesional, para un diagnóstico más completo y acertado que evite el avance de este síndrome.

#### **4.3 Análisis del coeficiente Alfa de Cronbach**

A partir de los datos obtenidos se llevó a cabo el siguiente análisis para comprobar la fiabilidad del test CVSS 17, mediante la aplicación del coeficiente Alfa de Cronbach, detallado en la siguiente tabla:

**Tabla 4**

Fiabilidad del test CVSS 17 en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022–2S

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N° de elementos</b>
0,693	17

Referente a la fiabilidad del test CVSS 17 aplicado en los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se tiene que existe que un valor de 0.693 que manifiesta que es fiable y se puede aplicar el test en este entorno, sin embargo, se puede mejorar sacando preguntas para subir el alfa de Cronbach.

#### **4.4 Análisis del coeficiente KMO**

Una vez obtenido los datos a través del cuestionario se realizó el análisis KMO, a razón de probar la confiabilidad del test CVSS 17, mismo que se detalla en la tabla a continuación:

**Tabla 5**

Confiabilidad del test CVSS 17 en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S

<b>Prueba de KMO</b>	
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo	0,916

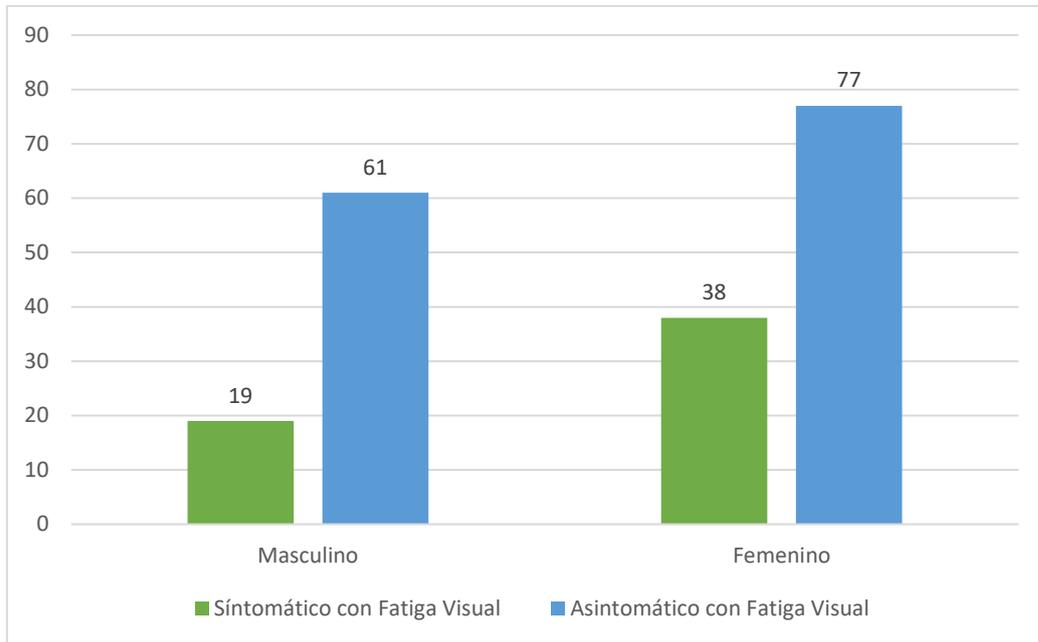
Referente a la confiabilidad del test CVSS 17 aplicado en los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se tiene que existe que un valor de 0.916 que manifiesta que es confiable y se puede aplicar el test en este entorno.

#### **4.5 Análisis de correlación para las variables en estudio**

El desarrollo de la investigación permite establecer la correlación entre las variables sociodemográficas y la fatiga visual por medio del V de Cramer la que se presenta en la Figura 25, que se detalla a continuación:

**Figura 25**

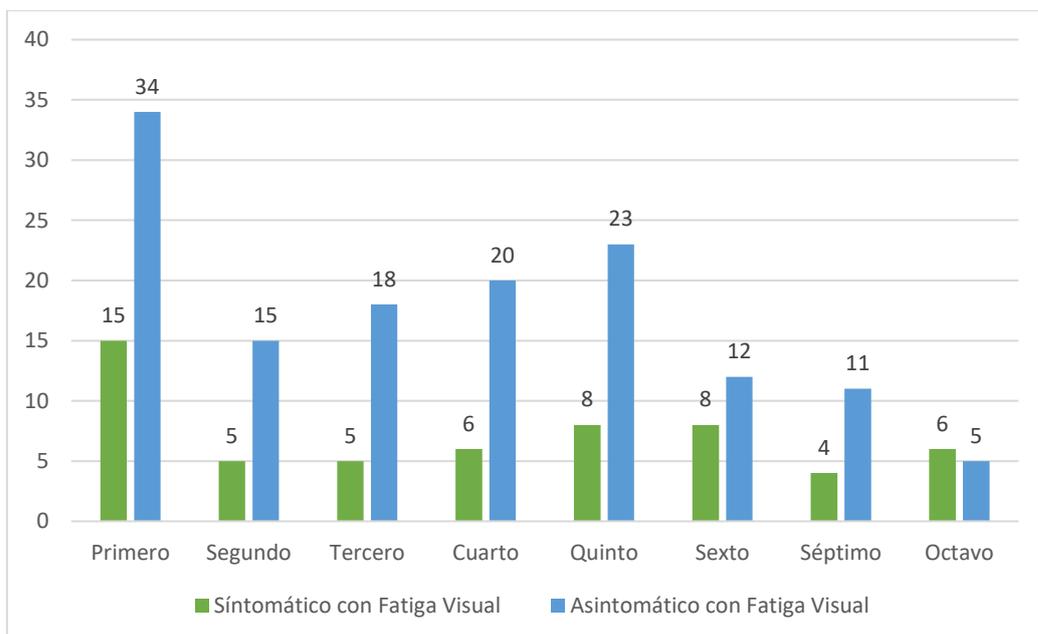
*Correlación entre género y fatiga visual en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S*



Referente a la correlación entre género y fatiga visual en los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se tiene un valor de V de Cramer de 0.101 que es pequeño, es decir no existe influencia entre las variables estudiadas, se tiene 19 hombres y 38 mujeres son sintomáticos de fatiga visual y 61 hombres y 77 mujeres son asintomáticos con fatiga visual.

**Figura 26**

*Correlación entre nivel de estudio y fatiga visual en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S*

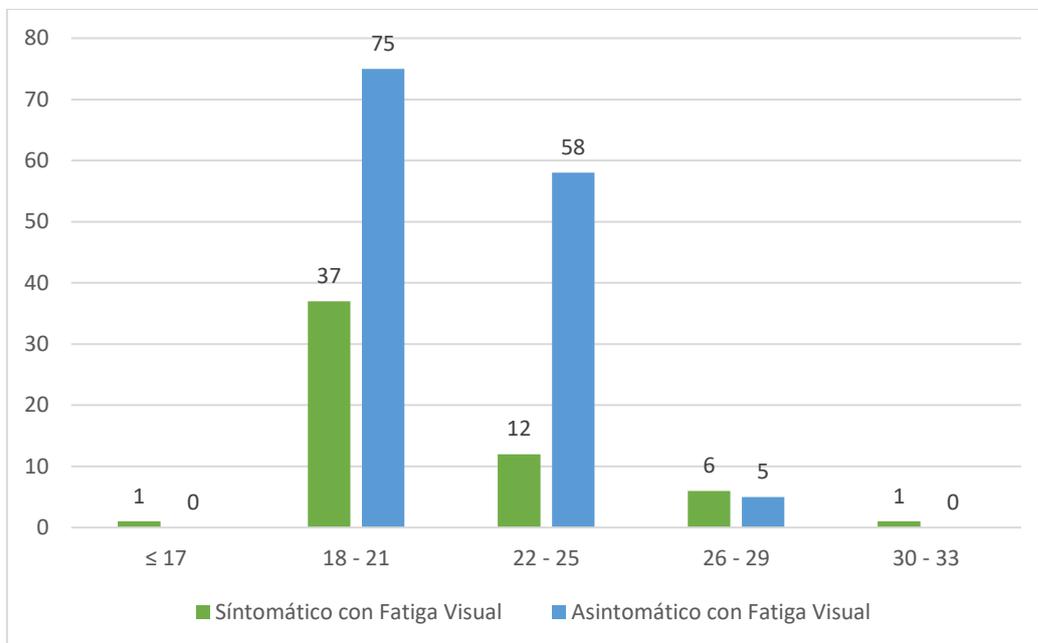


Referente a la correlación entre nivel de estudio y fatiga visual en los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se tiene un valor de V de Cramer de 0.176 que es pequeño, es decir no existe influencia entre las variables estudiadas, se tiene: de primer semestre 15 sintomáticos y 34 asintomáticos; de segundo 5 sintomáticos y 15 asintomáticos; de tercero 5 sintomáticos y 18 asintomáticos; de cuarto 6 sintomáticos y 20 asintomáticos; de quinto 8 sintomáticos y 23 asintomáticos; de sexto 8 sintomáticos y 12 asintomáticos; de séptimo 4 sintomáticos y 11 asintomáticos; de octavo semestre 6 sintomáticos y 5 asintomáticos con fatiga visual.

La siguiente figura permite establecer la correlación entre edad y la fatiga visual por medio del V de Cramer la que se presenta a continuación:

**Figura 27**

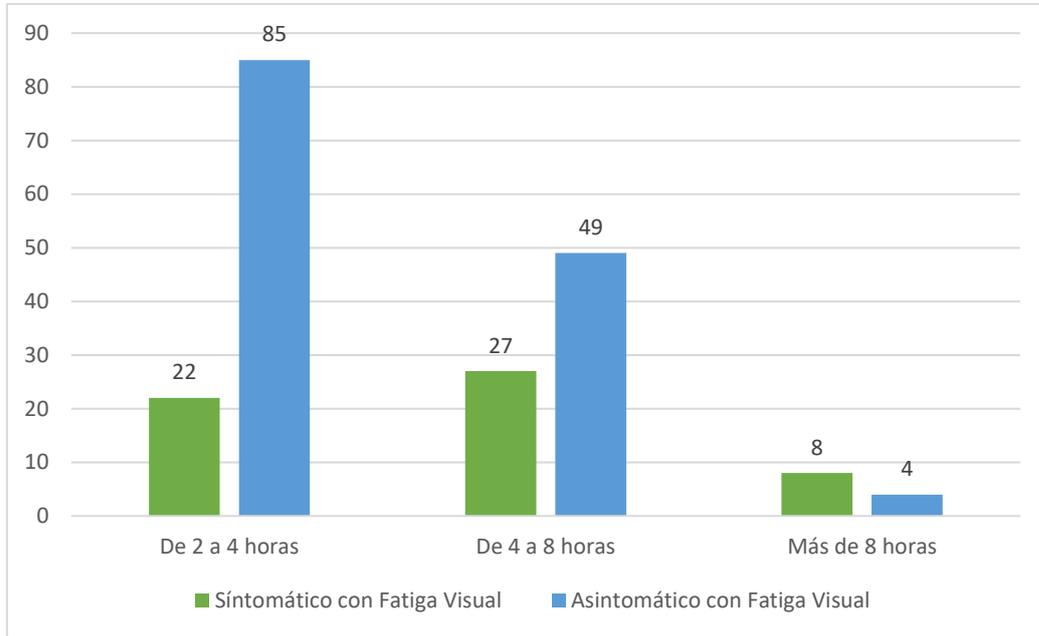
*Correlación entre edad y fatiga visual en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S*



Referente a la correlación entre edad y fatiga visual en los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se tiene un valor de V de Cramer de 0.268 que es pequeño, es decir no existe influencia entre las variables estudiadas, se tiene: 1 es sintomático menor de 17 años; 37 sintomáticos y 75 asintomáticos de 18 a 21 años; 12 sintomáticos y 58 asintomáticos de 22 a 25 años; 6 sintomáticos y 5 asintomáticos de 26 a 29 años y 1 sintomático de 30 a 33 años.

### Figura 28

*Correlación entre las horas de uso del computador y fatiga visual en los estudiantes de la carrera de Agroindustria 2022 – 2S.*



Referente a la correlación entre horas de usos del computador y fatiga visual en los estudiantes de la carrera de agroindustria 2022 - 2S, se tiene un valor de V de Cramer de 0.263 que es pequeño, es decir no existe influencia entre las variables estudiadas, se tiene: de 2 a 4 horas 22 sintomáticos y 85 asintomáticos; de 4 a 8 horas 27 son sintomáticos y 49 asintomáticos; más de 8 horas, 8 sintomáticos y 4 asintomáticos es decir que existe presencia de fatiga visual por uso del computador pero existen otros factores del entorno que deben ser analizados y mejorados para evitar problemas de la salud.

De la misma manera en las figuras anteriores por medio del V de Cramer se determinó que no existe relación entre las variables analizadas, pero hay presencia de fatiga visual.

## 4.6 Discusión de los Resultados

Una vez obtenidos los resultados tras haber aplicado el cuestionario CVSS17 a los estudiantes de la Carrera de Agroindustria de la Universidad Nacional de Chimborazo, cabe mencionar que se realizaron preguntas complementarias que nos permitirán conocer más detalles sobre el grupo de estudio, entre ellas se les consultó sobre si padecían de alguna enfermedad visual previamente a la aplicación del cuestionario, determinándose que un porcentaje considerable 31% de estudiantes sufre de miopía (ver p. 15; figura 4), factor que se debe tener en cuenta para el presente análisis, por otra parte también fue necesario conocer cuantas horas se exponen al computador en donde se pudo observar que un gran porcentaje de estudiantes se expone más de 4 horas al computador (ver p. 16; figura 5), tomando en cuenta que el horario de clases está comprendido en jornadas de al menos 6 horas, tiempo en el cual ya se presentan molestias óculo visuales, musculares, además de cansancio, continuando con el test se ha podido determinar las principales consecuencias asociadas al uso excesivo de PVD en relación al tele estudio, entre ellas podemos detallar que; tras un tiempo con el computador el 52,8% de estudiantes (ver p. 23; figura 12) debe esforzarse para poder visualizar bien, también mencionaron que al estar frente al computador el 52.3% raramente siente escozor en sus ojos (ver p. 26; figura 15), todo esto como resultado de una exposición inadecuada y muy extensa frente al computador, lo que nos indica que los ojos tienden a cansarse o irritarse por la misma causa, asimismo comentaron que durante las últimas 4 semanas han experimentado tener los ojos llorosos y rojos, incluso sienten pesadez y deben cerrar sus ojos para poder aliviar el malestar y/o sequedad que se ha producido (ver pp. 28-32), estos porcentajes son un tanto alarmantes dado que es importante que estas personas se acerquen de manera inmediata a un médico especialista para que pueda realizar un diagnóstico adecuado y a tiempo, en estudios similares en donde se aplicó el test CVS17 también se pudieron observar resultados parecidos a los que se obtuvieron, debido a que las instituciones no toman las medidas necesarias y correctas para que se maneje de manera adecuada este tipo de jornadas.

Por otro lado, fue preciso identificar los síntomas óculo visuales asociados con el uso de PVD entre los cuáles se encontraron los siguientes; ver las letras borrosas, cansancio y dolor de los ojos, además de pesadez y esfuerzo para poder visualizar bien (ver pp. 18-23), todos estos síntomas se presentan en los usuarios de PVD, como antes se mencionó por exceder el tiempo de uso de los mismos, es importante que este grupo que representan un gran porcentaje tome medidas correctivas, preventivas de forma inmediata, como mejorar el contraste y brillo de la pantalla, mejorar la iluminación del ambiente de estudio, utilizar una postura correcta frente al computador, entre otras, para evitar así que se salud visual se agrave, tomando en cuenta que varias organizaciones recomiendan que el trabajo sea distribuido de mejor manera, que se alternen tareas, y que se realicen pausas. En virtud de tal es fundamental centrarse en plantear el uso de la regla 20 – 20 – 20 que consiste en apartar la mirada de la pantalla cada 20 minutos, descansar 20 segundos y mirar puntos lejanos que estén a 20 pies; en nuestro país serian 6 metros aproximadamente, con este ejercicio se pretende mantener un distanciamiento focal de la pantalla, previniendo así los síntomas presentados, principalmente el cansancio y sequedad en el órgano visual.

## CAPÍTULO V. PROPUESTA

### 5.1 Plan de Prevención

El uso del computador o pantallas de visualización de datos (PVD) presenta problemas asociados como:

- Fatiga visual
- Trastornos músculo esqueléticos
- Fatiga mental

Estos problemas se pueden evitar con un buen diseño del puesto de trabajo, organización de las tareas, información y capacitación al usuario, así como otras medidas alternativas.

La presencia de reflejos y parpadeos causan molestias que se complementa con la poca resolución de la pantalla o de los programas que utiliza cuando realiza trabajos de lectura en el ordenador, se requiere complementar con un estudio de los niveles de iluminación en el entorno de estudio y comparar con la normativa vigente.

Los trastornos músculo esqueléticos se refleja por la persona que mantiene posturas estáticas forzadas, movimiento repetitivo por uso de teclado y mouse (Campo J, 2015), esto se complementa con la presión en los tiempos, ausencia de pausas, deficiencias en la organización de las tareas.

Las personas que usan un ordenador realizan una actividad que va de: “12000 a 35000 movimientos de la cabeza y ojos, las pupilas reaccionan entre 5000 y 17000 veces, y llevan a cabo entre 25000 y 30000 movimientos en el teclado, el mal uso, largos periodos de trabajo y la frecuencia del uso de PVD provocan el sobreesfuerzo visual, rigidez y dolor de hombros, cuello, espalda, muñecas y manos, cefaleas, náuseas, mareos, vértigo, fotofobia intensa e hinchazón facial, fatiga ocular, sequedad ocular, lagrimeo, ojos rojos, visión borrosa y visión doble” como lo manifiesta García P. & García D.(2020).

El uso de colores, tamaños de letra, programas con colores variados como el AUTOCAD, ocasiona tensión ocular y otras derivaciones en la vista que generan sintomatología ocular, dolores por malas posturas, estrés laboral, carga mental alta, conflictos de comunicación por el exceso de trabajo el momento de cumplir con las tareas encomendadas por la complejidad de la tarea (García et al., 2019).

Por lo que se plantea una serie de acciones que se pueden detallar a continuación:

- Los estudiantes que usen PVD deben realizar y cumplir con hábitos saludables para mantener una salud visual y evitar efectos negativos como es la pérdida de visión y otras sintomatologías que se pueden presentar por el excesivo uso del ordenador.

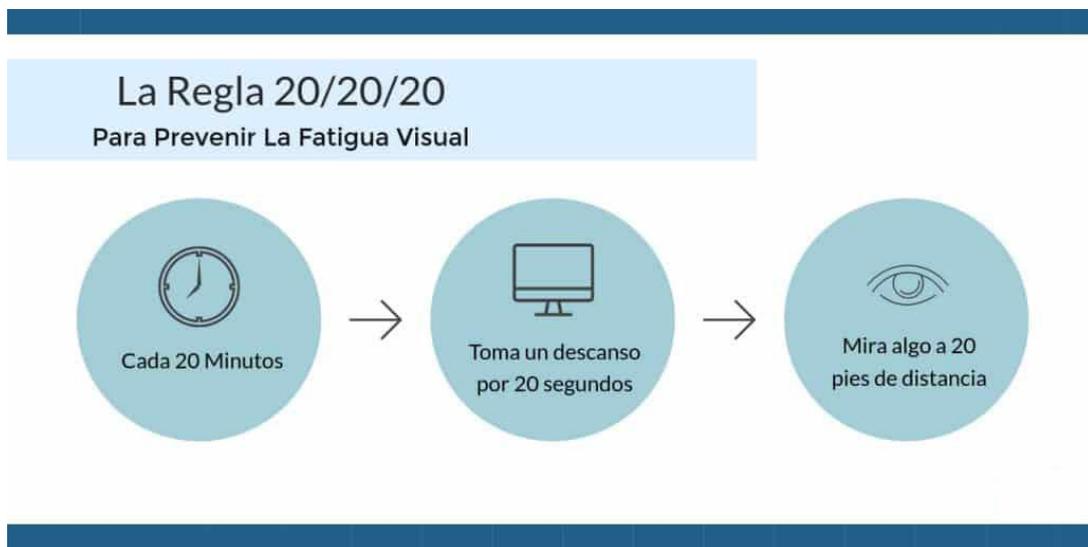
- Garantizar condiciones visuales y ergonómicas adecuadas que promuevan el aprendizaje significativo de las personas que la utilicen con puestos ergonómicos basados en medidas antropométricas, mejora del entorno que genere confort visual como es la iluminación, colores de contraste de paredes, temperatura, ventilación, etc., que debe ser comparada con la normativa vigente del país.

La aplicación de ejercicios de visión conocidos basados en la regla 20-20-20 que la implemento Anshel para minimizar el daño ocular de los empleados de su empresa, la misma que es la siguiente: cada 20 minutos una persona debe mirar fuera de su escritorio por 20 segundos y enfocar algo que se encuentre a unos 20 pies de distancia (Tu optometrista, 2021).

Con la aplicación de esta actividad se busca que el órgano de la visión no se encuentre enfocado para distancias cortas y períodos largos como ocurre en este caso de estudio, lo que provoca un distanciamiento focal del objeto y se logra así un descanso de la vista, esto se puede complementar con una serie de parpadeos para refrescar el ojo y provocar la generación de lágrimas o el oftalmólogo puede recetar el uso de lágrimas artificiales que puede ayudar al proceso, se puede colocar el ordenador a una distancia entre 50 centímetros y 1 metro de los ojos para evitar problemas de visión.

**Figura 1.**

*Regla 20-20-20 que se puede aplicar como medida preventiva para evitar la fatiga visual.*



Nota. Tomado de (OptoGestion, 2018)

Las medidas preventivas se deben efectuar a través de pequeñas pausas realizada de manera periódica de 10 minutos cada 90 minutos de trabajo que impliquen el uso de PVD, en caso de trabajos de precisión o que requieren de gran atención se requiere de una pausa cada 60 minutos, esto lo manifiesta muchas organizaciones e investigadores relacionados con el tema como lo manifiesta Prado et al. (2017); el uso frecuente de PVD debe complementarse con medios impresos para generar descanso en la visión, el aumento del tamaño de letras ayuda a visualizar de mejor manera, usar eliminación localizada, evitar reflejos.

Las condiciones climáticas del entorno laboral deben ser adecuadas para evitar condiciones de sequedad en el órgano de visión y nasal, las estaciones del año como el verano y el invierno varían en su temperatura y humedad relativa en %, cuando se esté por terminar la jornada laboral, se debe relajar la vista, se sugiere realizar ejercicios como la presión de cejas mediante el uso de los dedos índices y pulgar con una frecuencia de 2 a 5 veces (Fernández R, 2016).

#### Recomendaciones del uso de pantallas:

- Adecuar la distancia 60 a 100 cm (75 cm), las imágenes de alta definición y contraste, los caracteres de color negro encima del fondo blanco generan confort.
- La posición de trabajo requiere que la mirada del usuario de PVD se encuentre de 15-20° hacia abajo para acomodar la convergencia, se debe mejorar la iluminación o utilizar filtros antirreflejo, corregir la refracción o presbicia, disminuir el uso de lentes de contacto.
- Se debe realizar micro descansos, para disminuir síntomas de fatiga visual por medio de la regla de 20x20x20.

## **CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

- La aplicación del test CVSS 17, permitió determinar la presencia de la fatiga visual el 29.2 % son sintomáticos, 70.8 % asintomáticos, esto permite concluir la presencia de fatiga visual por uso alto del computador, también se puede determinar la fatiga visual por niveles de severidad que van de: 2.1 % nivel 1; 17.4 % nivel 2; 51.3 % nivel 3; 26.7 % nivel 4; 2.1 nivel 5 y 0.5 % nivel 6 esto demuestra que existe un % importante de severidad con consecuencias en la salud de los estudiantes de la carrera de Agroindustria que requiere inmediatamente de medidas preventivas.
- El test CVSS 17 es fiable y confiable se puede aplicar para este tipo de entorno y se concluye que la data recolectada es real y se ajusta a la realidad para obtener los resultados tal como se presenta el fenómeno.
- La correlación de las variables sociodemográficas con la fatiga visual permite determinar que no existe una influencia fuerte entre ellas, es pequeña se concluye que existe otros factores físicos y del entorno (iluminación, temperatura, ruido, etc.), mentales (estrés, burnout, etc.); por la presencia del COVID 19 que deben ser estudiados y comparadas con la normativa legal del país.

### **6.2 Recomendaciones**

- Luego de la evaluación y presencia de la fatiga visual en época de pandemia de COVID 19 y post pandemia requiere de apoyo psicológico por lo que se recomienda la implementación de las pausas activas, regla 20-20-20, complementadas con la vigilancia de la salud en cada uno de los estudiantes de la carrera de Agroindustria.
- Desde el punto de vista ergonómico se recomienda realizar una mejora en el puesto de trabajo mediante medidas antropométricas de los estudiantes, así como mejoras en el entorno laboral que el estudiante realiza su actividad educativa que contribuya a disminuir problemas de salud mediáticos por el uso alto de ordenadores.

## BIBLIOGRAFÍA

- Kanitkar k, Carlson A & Yee R. (2005 May) Ocular Problems Associated with Computer Use. *Review of ophthalmology*
- Organización Internacional del Trabajo OIT. (1998) *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. 4 Ed. Madrid
- Bangor A. (2000), *Display Technology and Ambient Illumination Influences on Visual Fatigue at VDT Workstations*. Tesis Doctoral, Virginia Polytechnic Institute and State University, 1-108
- Huapaya Caña, Y. A. (2020). Validación del instrumento “Computer Vision Syndrome Questionnaire (CVS-Q)” en el personal administrativo en Lima 2019.
- Arlanzón Lope, P. (2018). *Evaluación y caracterización del síndrome visual informático en la población de la Universidad de Valladolid*. Valladolid.
- Molina Aragonés J, Lemonche Aguilera C, Sánchez S, López Pérez C. (2018). Cuestionario CVSS17 y vigilancia de la salud de trabajadores profesionalmente expuestos a pantallas de visualización.
- Owens A & Wolf-Kelly K. (1987 April) Near Work, Visual Fatigue, and Variations of Oculomotor Tonus. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 28,743-749
- García P & García D. (2010 Jan/Apr) Factores Asociados con el Síndrome de Visión por el uso de Computador. *Investig. Andina Bogotá* 12(20)
- Verdezoto E & Cabezas E. (2021). Determinación de la fatiga visual y su relación con el teletrabajo en el personal administrativo de la facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo: Caso práctico. *Anatomía Digital*, 4(3.1), 154-167.
- Parihar J, Jain V, Chaturvedi P, Kaushik J, Jain G, Parihar A. Computer and visual display terminals (VDT) vision syndrome (CVDTS). *Med J Armed Forces India*. julio de 2016;72(3):270-6.
- Hoyos, R. (2020). COVID 19 Acelarador del Teletrabajo y Tele Estudio. Disponible en: <https://www.wtrade.com/2020/09/COVID-19-acelarador-del-teletrabajo-y-tele-estudio/>
- Ramírez Vázquez, H. (2014). *Bienestar y Calidad de Vida, Medicina del trabajo*.
- Silva, D., Montenegro, G., Gómez, N., & Giraldo, E. (2021). Síndrome visual informático en trabajadores que usan computador. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 11(1), 1-9. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2021.7237>
- Cedeño C, Real G. (2020). Prevalencia del Síndrome Visual Informático en teletrabajadores de oficinas de asesoría contable. *Polo del Conocimiento: Revista científico – profesional*, 5(8), 929-943. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7554361> (Acceso junio 2021).

- Yan Z, Hu L, Chen H, Lu F. Computer Vision Syndrome: A widely spreading but largely unknown epidemic among computer users. *Computers in Human Behavior*. septiembre de 2008;24(5):2026-42.
- Rodriguez León, A. (2015). Salud ocupacional en optometría: importancia de la ergonomía y prevención visual para mejorar el rendimiento en áreas industriales. Guayaquil.
- Guillen Fonseca, M. (2006). Ergonomía y la relación con los factores de riesgo en salud ocupacional. Cuba: Revista cubana de enfermería.
- Anshel J. Visual ergonomics in the workplace. *AAOHN J*. octubre de 2007;55(10):414-20; quiz 421-2.
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). (2015). Riesgos ergonómicos: M1. Ergonomía Laboral. Conceptos Generales. Gobierno de España.
- Prendes Lago E, García Delgado J, Bravo Acosta T, Cordero J, Pedroso Morales I. (2016). Cervicalgia. Causas y factores de riesgo relacionados en la población de un consultorio médico. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*.
- Mayo Clinic. (2022). Tendinitis – Symptoms and causes. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/tendinitis/symptoms-causes/syc-20378243>
- Garmendia García F, Díaz Silva F, Rostan Reis D. (2014). Síndrome del túnel carpiano. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana
- IBM. (2022). Prueba de KMO y Bartlett. Disponible en: <https://www.ibm.com/docs/es/spss-statistics/29.0.0?topic=detection-kmo-bartletts-test>
- Sampieri, R. H., & Mendoza, P. (2008). *Métodos Mixtos*.
- Tamayo, M. (2003). *Proceso de Investigación Científica*. Mexico: Grupo Noriega Editores. Obtenido de <http://evirtual.uaslp.mx/ENF/220/Biblioteca/Tamayo%20Tamayo-El%20proceso%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica2002.pdf>
- Prieto Castellanos , B. (2017). El uso de Métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Scielo*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cuco/v18n46/0123-1472-cuco-18-46-00056.pdf>
- Peña, B. (2011). *Métodos científicos de observación en educación*. Madrid, España. Vision Libros. Disponible en: [https://www.google.com.ec/books/edition/M%C3%A9todos\\_cient%C3%ADficos\\_de\\_observaci%C3%B3n\\_en/1JXcMRQuAdQC?hl=es&gbpv=1&dq=M%C3%A9to](https://www.google.com.ec/books/edition/M%C3%A9todos_cient%C3%ADficos_de_observaci%C3%B3n_en/1JXcMRQuAdQC?hl=es&gbpv=1&dq=M%C3%A9to)

dos+cient%C3%ADficos+de+observaci%C3%B3n+en+educaci%C3%B3n&printsec=frontcover

- López, P., & Fachelli, S. (2015). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CUANTITATIVA*. Barcelona : Creative Commons.
- Tuapanta, J., Duque, M., Mena, A. (2017). Alfa de Cronbach para validar un cuestionario de uso de TIC en docentes universitarios. *mktDescubre*. pp 37 – 48. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/234578641.pdf>
- Campo Menéndez, J. M. (2015). Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo con PVD.
- García A, Muñoz Moreno M, Ruíz López del Prado G, Gil Sáez B, Puertas MA, Almaraz Gómez A, I García I, et al. «Validación de un cuestionario sobre actitudes y práctica de actividad física y otros hábitos saludables mediante el método Delphi». *Revista Española de Salud Pública* 93 (2019). Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1135-57272019000100042&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1135-57272019000100042&lng=es&nrm=iso&tlng=es).
- Tu Optometrista. «Consejos para evitar el Síndrome Visual InformáticoDigital (SVI-D)». [Internet]. Disponible en: <https://www.tuoptometrista.com/sindrome-visual-informaticodigital/consejos-para-evitar-el-sindrome-visual-informatico-digital-svi-d/>.
- Prado Montes, A., Morales Caballero, Á., & Molle Cassia, J. N. (2017). Síndrome de Fatiga ocular y su relación con el medio laboral. *Medicina y seguridad del trabajo*, 63(249), 345-361.
- Fernández, R. (2016). Influencia del uso de pantallas de visualización de datos en la necesidad de corrección visual en teleoperadores. *Revista Enfermería del Trabajo*, 6(3), 83-90.

## ANEXOS

### Anexo 1. Cuestionario CVSS 17

#### CUESTIONARIO CVSS 17

**1. ¿Ha notado que a veces las letras del computador se tornan borrosas mientras trabaja con él?**

No, nada/ Sí, muy poco

Sí, un poco / Sí, moderadamente

Sí, mucho / Sí muchísimo

**2. ¿Nota sus ojos cansados durante o después del trabajo con el computador?**

Nunca / Casi nunca

Poco tiempo / Parte del tiempo

Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre

**3. ¿Ha notado que le duelan los ojos en el trabajo?**

Constantemente

Frecuentemente

Raramente

Nunca

**4. ¿Ha notado los ojos pesados tras un tiempo con el computador?**

Constantemente

Frecuentemente

Raramente

Nunca

**5. ¿Ha notado que cuando utiliza el computador tenga que parpadear mucho?**

Nunca

Raramente

Frecuentemente

Constantemente

**6. ¿Ha notado sensación de ardor en sus ojos?**

Constantemente

Frecuentemente

Raramente / Nunca

**7. ¿Ha notado que, tras un tiempo con el computador, tiene que esforzarse para poder conseguir ver bien?**

Sí mucho / Sí, muchísimo

Sí, un poco / Sí moderadamente

No, nada / Sí, muy poco

**8. Mientras lee o escribe con su computador ¿tiene la sensación de que se ponga bizco?**

Nunca

Raramente

Frecuentemente / Constantemente

**9. ¿Ha notado que cuando pasa mucho tiempo con el computador llega un momento en que acaba viendo las letras dobles?**

No, nada / Sí, muy poco / Sí, un poco

Sí, moderadamente / Sí, mucho / Sí, muchísimo

**10. ¿Con que frecuencia ha notado escozor en la vista mientras está delante del computador?**

Nunca

Raramente

Frecuentemente

Constantemente

**11. ¿Ha notado que tras un tiempo con el computador le molesten las luces?**

Nunca

Casi nunca / Unas pocas veces

Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces

**12. Indique hasta qué punto ha experimentado los ojos llorosos durante las cuatro últimas semanas**

Nada / Muy poco

Un poco / Moderadamente / Mucho / Muchísimo

**13. Indique hasta qué punto ha experimentado los ojos rojos durante las cuatro últimas semanas**

Nada / Muy poco

Un poco / Moderadamente

Mucho / Muchísimo

**14. Al final de la jornada de trabajo noto que me pesan los ojos**

Bastante falsa / Totalmente falsa

Bastante cierta

Totalmente cierta

**15. Tras un tiempo con el computador, noto que tengo que esforzarme para ver bien**

Totalmente falsa

Bastante falsa

Bastante cierta / Totalmente cierta

**16. Durante el trabajo, tengo que cerrar los ojos para aliviar la sequedad que noto en los ojos.**

Totalmente falsa

Bastante falsa

Bastante cierta / Totalmente cierta

**17. Tras un tiempo con el computador, me molestan las luces**

Bastante falsa / Totalmente falsa

Bastante cierta

Totalmente cierta

**Anexo 2.** Encuesta aplicada

**ENCUESTA CUESTIONARIO CVSS 17**

La siguiente encuesta tiene como finalidad recabar información respecto a los síntomas que se presentan por la exposición a Pantallas de Visualización de Datos (PVD), se solicita de la manera más comedida se responda con sinceridad, todos los datos son confidenciales.

**Semestre:**

**Edad:**

**Género:**

**¿Actualmente padece de alguna enfermedad visual tales como?**

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| Miopía       | <input type="checkbox"/> |
| Astigmatismo | <input type="checkbox"/> |
| Presbicia    | <input type="checkbox"/> |
| Ninguna      | <input type="checkbox"/> |

**Horas de uso del computador**

- |                |                          |
|----------------|--------------------------|
| De 2 a 4 horas | <input type="checkbox"/> |
| De 4 a 8 horas | <input type="checkbox"/> |
| Más de 8 horas | <input type="checkbox"/> |

**1. ¿Ha notado que a veces las letras del computador se tornan borrosas mientras trabaja con él?**

- |                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|
| No, nada/ Sí, muy poco          | <input type="checkbox"/> |
| Sí, un poco / Sí, moderadamente | <input type="checkbox"/> |
| Sí, mucho / Sí muchísimo        | <input type="checkbox"/> |

**2. ¿Nota sus ojos cansados durante o después del trabajo con el computador?**

- |                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| Nunca / Casi nunca                    | <input type="checkbox"/> |
| Poco tiempo / Parte del tiempo        | <input type="checkbox"/> |
| Mucho tiempo / Casi siempre / Siempre | <input type="checkbox"/> |

**3. ¿Ha notado que le duelan los ojos en el trabajo?**

Constantemente

Frecuentemente

Raramente

Nunca

**4. ¿Ha notado los ojos pesados tras un tiempo con el computador?**

Constantemente

Frecuentemente

Raramente

Nunca

**5. ¿Ha notado que cuando utiliza el computador tenga que parpadear mucho?**

Nunca

Raramente

Frecuentemente

Constantemente

**6. ¿Ha notado sensación de ardor en sus ojos?**

Constantemente

Frecuentemente

Raramente / Nunca

**7. ¿Ha notado que, tras un tiempo con el computador, tiene que esforzarse para poder conseguir ver bien?**

Sí mucho / Sí, muchísimo

Sí, un poco / Sí moderadamente

No, nada / Sí, muy poco

**8. Mientras lee o escribe con su computador ¿tiene la sensación de que se ponga bizco?**

Nunca

Raramente

Frecuentemente / Constantemente

**9. ¿Ha notado que cuando pasa mucho tiempo con el computador llega un momento en que acaba viendo las letras dobles?**

No, nada / Sí, muy poco / Sí, un poco

Sí, moderadamente / Sí, mucho / Sí, muchísimo

**10. ¿Con que frecuencia ha notado escozor en la vista mientras está delante del computador?**

Nunca

Raramente

Frecuentemente

Constantemente

**11. ¿Ha notado que tras un tiempo con el computador le molesten las luces?**

Nunca

Casi nunca / Unas pocas veces

Varias veces / Muchas veces / Muchísimas veces

**12. Indique hasta qué punto ha experimentado los ojos llorosos durante las cuatro últimas semanas**

Nada / Muy poco

Un poco / Moderadamente / Mucho / Muchísimo

**13. Indique hasta qué punto ha experimentado los ojos rojos durante las cuatro últimas semanas**

Nada / Muy poco

Un poco / Moderadamente

Mucho / Muchísimo

**14. Al final de la jornada de trabajo noto que me pesan los ojos**

Bastante falsa / Totalmente falsa

Bastante cierta

Totalmente cierta

**15. Tras un tiempo con el computador, noto que tengo que esforzarme para ver bien**

Totalmente falsa

Bastante falsa

Bastante cierta / Totalmente cierta

**16. Durante el trabajo, tengo que cerrar los ojos para aliviar la sequedad que noto en los ojos.**

Totalmente falsa

Bastante falsa

Bastante cierta / Totalmente cierta

**17. Tras un tiempo con el computador, me molestan las luces**

Bastante falsa / Totalmente falsa

Bastante cierta

Totalmente cierta