



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



**ESTUDIO ERGONÓMICO DE LOS LABORATORIOS DE COMPUTACIÓN  
DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD DE CARABOBO**

**Autores:**

Ramos C. Jesús E.

**C.I.** 18819444

Rangel G. Laura C.

**C.I.** 18470376

**Tutor:**

**Msc.** Samir El Hamra

**C.I.** 7047328

**Naguanagua, Marzo 2013**



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



**ESTUDIO ERGONÓMICO DE LOS LABORATORIOS DE COMPUTACIÓN  
DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD DE CARABOBO**

**Autores:**

Ramos C. Jesús E.  
Rangel G. Laura C.

Trabajo Especial de Grado presentado ante el Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo para optar al Título de Licenciado en Educación Mención Informática.

**Naguanagua, Marzo 2013**

## DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres Yaniles Elena Caicedo y Walberto Ramos Morón, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. Hoy más que nunca los quiero y aprecio con gran estima.

A mi hermano Roque Antonio Ramos, el cual es un gran acompañante en diversos momentos de mi vida. Deseo pueda servirle de ejemplo para su superación con el último fin de que sea un excelente profesional de idoneidad académica y ética. Sin duda agradecido por ser mi hermano menor.

A mi compañera Laura Rangel, acompañante de esta investigación y de otros momentos agradables que hemos compartido a lo largo de estos 5 años. Te aprecio enormemente y hoy agradezco a Dios y a la vida contar con tu presencia para culminar juntos tan valiosa meta.

A todos mis amigos, Elio Hernández, Joel Isturiz, José Rodríguez, Thaygmar López y compañeros de clases con los cuales crecí y me forme sin duda alguna llevare conmigo esos valiosos momentos compartidos con ustedes.

Con inmenso orgullo dedico a todos este logro.

*Jesús Ramos*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al momento de culminar el Trabajo Especial de Grado, quiero agradecer a todas aquellas personas que de una u otra forma me han ayudado a culminar esta etapa en mi vida.

A la Universidad de Carabobo, por brindarme la oportunidad de ingresar a sus aulas y formar en mí una persona integral, ética y con un gran sentido de pertenencia hacia a la academia. Con orgullo enalteceré el nombre de mi alma mater.

A todos los profesores que colaboraron conmigo durante toda la carrera guiándome con sus notables conocimientos y brindándome siempre con especial agrado sus consejos. Especialmente a los profesores: Yngrid Gómez, Samir El Hamra, Nolberto Goncalves Rodríguez. Únicos y excepcionales en su labor.

*Jesús Ramos*

## DEDICATORIA

Al ser creador del universo Dios nuestro señor, porque sin él no alcanzaría esta meta propuesta. Por iluminar mi camino durante este trayecto y bendecirme con grandes éxitos que han hecho de mí una mejor persona. Gracias señor por haberme dado esta oportunidad.

A mis padres Alix Galviz y Juan Rangel por haberme dado la vida, por sus consejos y apoyo incondicional. Por su motivación constante para así seguir el gran camino de la vida.

A mi hermana Crismery Rangel y mi Sobrinos, piezas que han estado en mi vida sacándome en momentos difíciles, a ustedes gracias por hacer de mi vida mis días de color.

A mi compañero Jesús Ramos, por su destacada colaboración y compañía en la elaboración de nuestro trabajo Especial de Grado, amigo en momentos gratos y no tan gratos. Gracias por siempre sacarme sonrisas con tu humor.

A todos ustedes con fiel aprecio esta dedicatoria.

*Laura Rangel*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por protegerme durante todo mi camino y darme las fuerzas necesarias para superar los obstáculos y dificultades que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A mis Padres, que con su demostración de **padres ejemplares**, me han enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A Raiza Parra, Humberto Parra, Miguel Villanueva, Gabriela Bracho, Yoandry Pérez, Roswel Espinet, Betzai D'Alessio, y Víctor Aguilar por demostrarme el verdadero valor del amor y la amistad incondicional, por convertir los malos ratos en momentos únicos y especiales, por demostrarme que a su lado cuento con una segunda familia.

Agradezco especialmente, a mi compañero y amigo Jesús Ramos que juntos hemos alcanzado nuestro gran objetivo con mucha perseverancia. Por compartir conmigo momentos significativos y por siempre estar dispuesto a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A Samir El Hamra por ser tutor, guía y maestro en nuestro camino, por brindarnos todo su apoyo y dedicación en los momentos en que más lo hemos necesitado.

A todos ellos, les doy las gracias infinitas por acompañarme en este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos.

*Laura Rangel*

## ÍNDICE

<b>PORTADA.....</b>	<b>i</b>
<b>CONTRAPORTADA.....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>iv</b>
<b>RESÚMEN.....</b>	<b>xi</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>Planteamiento del Problema.....</b>	<b>3</b>
<b>Objetivos de la Investigación.....</b>	<b>6</b>
<b>Justificación de la Investigación.....</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>Antecedentes de la Investigación.....</b>	<b>9</b>
<b>Bases Teóricas.....</b>	<b>12</b>
<b>Ergonomía.....</b>	<b>12</b>
<b>Antropometría.....</b>	<b>20</b>
<b>Biomecánica.....</b>	<b>21</b>

<b>Teoría sobre la motivación humana.....</b>	<b>22</b>
<b>Bases legales.....</b>	<b>23</b>
<b>CAPITULO III</b>	
<b>Naturaleza de la Investigación.....</b>	<b>27</b>
<b>Población y Muestra.....</b>	<b>28</b>
<b>Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información.....</b>	<b>29</b>
<b>Validez y Confiabilidad del instrumento de recolección de datos.....</b>	<b>31</b>
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>Análisis de los Resultados.....</b>	<b>33</b>
<b>ASPECTOS FINALES</b>	
<b>Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>58</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS</b>	
<b>Anexo A Tabla de Operacionalización de Variable.....</b>	<b>65</b>
<b>Anexo B Instrumento.....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo C Formato de Validación del instrumento.....</b>	<b>67</b>



## LISTA DE CUADROS Y GRÁFICOS

### LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Criterios de decisión para la confiabilidad.....	32
Cuadro 2 Ítems N°1. Distribución porcentual del Ítem N° 1.....	34
Cuadro 3 Ítems N°2. Distribución porcentual del Ítem N° 2.....	35
Cuadro 4 Ítems N°3. Distribución porcentual del Ítem N° 3.....	37
Cuadro 5 Ítems N°4. Distribución porcentual del Ítem N° 4.....	38
Cuadro 6 Ítems N°5. Distribución porcentual del Ítem N° 5.....	40
Cuadro 7 Ítems N°6. Distribución porcentual del Ítem N° 6.....	41
Cuadro 8 Ítems N°7. Distribución porcentual del Ítem N° 7.....	43
Cuadro 9 Ítems N°8. Distribución porcentual del Ítem N° 8.....	45
Cuadro 10 Ítems N°9. Distribución porcentual del Ítem N° 9.....	46
Cuadro 11 Ítems N°10. Distribución porcentual del Ítem N° 10.....	48
Cuadro 12 Ítems N°11. Distribución porcentual del Ítem N° 11.....	49
Cuadro 13 Ítems N°12. Distribución porcentual del Ítem N° 12.....	51
Cuadro 14 Ítems N°13. Distribución porcentual del Ítem N° 13.....	52
Cuadro 15 Ítems N°14. Distribución porcentual del Ítem N° 14.....	54
Cuadro 16 Ítems N°15. Distribución porcentual del Ítem N° 15.....	55

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°1.....</b>	<b>34</b>
<b>Gráfico 2. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°2.....</b>	<b>36</b>
<b>Gráfico 3. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°3.....</b>	<b>37</b>
<b>Gráfico 4. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°4.....</b>	<b>39</b>
<b>Gráfico 5. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°5.....</b>	<b>40</b>
<b>Gráfico 6. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°6.....</b>	<b>42</b>
<b>Gráfico 7. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°7.....</b>	<b>43</b>
<b>Gráfico 8. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°8.....</b>	<b>45</b>
<b>Gráfico 9. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°9.....</b>	<b>47</b>
<b>Gráfico 10. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°10.....</b>	<b>48</b>
<b>Gráfico 11. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°11.....</b>	<b>50</b>

<b>Gráfico 12. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°12.....</b>	<b>51</b>
<b>Gráfico 13. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°13.....</b>	<b>53</b>
<b>Gráfico 14. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°14.....</b>	<b>54</b>
<b>Gráfico 15. Distribución de respuestas afirmativas y negativas</b>	
<b>Ítems N°15.....</b>	<b>56</b>



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



## **ESTUDIO ERGONÓMICO DE LOS LABORATORIOS DE COMPUTACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD DE CARABOBO**

**Autores:** Jesús Ramos y Laura Rangel

**Tutor:** Samir El Hamra.

**Fecha:** Febrero, 2013

### **RESUMEN**

El propósito de la investigación fue desarrollar un estudio ergonómico de los laboratorios de Computación de Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Carabobo. El estudio se fundamentó en la teoría de Maslow. Abraham, con Teoría sobre la Motivación Humana y Fundamentos de la Ergonomía de Mondelo Pedro, Barrau Pedro y Gregori Enrique. El estudio se enmarcó dentro de la modalidad Descriptivo de carácter Documental y de Campo. La población estuvo conformada por cuatro (4) laboratorios de Computación del Departamento de Informática y la muestra por 2 laboratorios. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario de quince (15) ítem, validados por juicios de expertos y cuya confiabilidad se calculó aplicando el estadístico Kuder Richardson Finalmente, se analizaron los resultados obtenidos, los cuales demostraron la disergonomía existente en los laboratorios, por la cual se procedió a realizar las recomendaciones pertinentes.

**Palabras Claves:** Ergonomía, Disergonomía.

**Línea de Investigación:** Aportes científicos, tecnológicos y epistemológicos de la tecnología de la computación en el contexto educativo.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



**ESTUDIO ERGONÓMICO DE LOS LABORATORIOS DE COMPUTACIÓN  
DEL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, UNIVERSIDAD DE CARABOBO**

**Autores:** Jesús Ramos y Laura Rangel

**Tutor:** Samir El Hamra.

**Fecha:** Febrero, 2013

**ABSTRACT**

The purpose of the research was to develop an ergonomic study of the computer labs of the Department of Computer Science Faculty of Education, University of Carabobo. The study was based on the theory of Maslow. Abraham, with Theory of Human Motivation and Basics of Ergonomics Mondelo Pedro, Gregori Barrau Peter and Henry. The study was part of the character description form documentary and field. The population consisted of four (4) Computer Labs Computing and Department of the sample by two laboratories. For data collection, a questionnaire of fifteen (15) items, validated by expert judgments and reliability was calculated using is Kuder Richardson. Finally, we analyzed the results, which showed the existing disergonomía laboratories, for which we proceeded to make relevant recommendations.

**Key words:** Ergonomics, Disergonomic.

**Research Line:** Scientific, technological and epistemological computing technology in the educational context.

## **INTRODUCCIÓN**

Uno de los problemas más comunes que se presentan dentro de cualquier institución, son las condiciones de riesgo que atentan diariamente contra la integridad física y motivacional de los usuarios de determinadas áreas.

En tal sentido, un área que represente peligros latentes de determinada naturaleza, aumenta el riesgo a sufrir cualquier tipo de lesión derivadas de las posibles condiciones disergonómicas que puedan presentarse. La ergonomía es el estudio de la interacción de los seres humanos y su entorno, adaptando las características de determinado lugar para reducir riesgos y mejorar el bienestar del individuo.

Por tal motivo, el presente proyecto está basado en el estudio ergonómico de los laboratorios de computación del departamento de informática de la facultad de ciencias de la educación de la Universidad de Carabobo, conformado por cinco capítulos.

El capítulo I, hace referencia al problema, el cual está conformado por el planteamiento del problema, el objetivo general, los objetivos específicos y la justificación del tema en estudio.

El capítulo II, referente al marco teórico, está constituido por los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, psicológicas y legales, así como también el marco conceptual.

El capítulo III, concerniente al marco metodológico, está estructurado por la naturaleza de la investigación, la población y la muestra en la que fue realizado el estudio, la metodología a emplearse y los instrumentos de recolección de datos, que permitieron recabar toda la información necesaria.

El capítulo IV, hace énfasis en el análisis de los resultados obtenidos durante el capítulo anterior.

El capítulo V, está formado por la conclusión a la que se pudo llegar con la realización del estudio y las posibles recomendaciones a considerar por la Universidad.

# CAPITULO I

## EL PROBLEMA

### Planteamiento del Problema

A lo largo de la historia, la educación ha jugado un papel importante en la sociedad, ya que la misma es el fundamento principal del conocimiento, valores, buenas costumbres y la comprensión de las diversas culturas que convergen en el mundo, así como el desarrollo del potencial humano en las múltiples áreas de trabajo también como en la vida cotidiana. Su aplicación va desde las ciencias más antiguas como la matemática, historia, economía, física y literatura hasta las más modernas como lo son la computación entre otras.

Es de vital importancia señalar, que la educación es un derecho fundamental de la humanidad, y ésta debe ser de calidad sin prejuicios ni discriminaciones como lo enmarca la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en la 47° Internacional de la educación celebrada en Ginebra 2004: *“la educación debe ser de calidad y de igualdad para todos los jóvenes”*. (p.135).

Por lo tanto, la educación guarda una gran relación con todas las ciencias conocidas, ya que de esta manera cada individuo puede ser instruido en el área que desee desempeñarse; siendo la tecnología una



herramienta invaluable en el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje, ya que hoy en día todo gira en torno a las innovaciones tecnológicas.

Cabe destacar, que la Tecnología de la Información y Comunicación (TICS) es una ciencia relativamente nueva pero que ha ido desarrollándose a pasos acelerados a lo largo de los años, convirtiéndose en un pilar fundamental del desarrollo de la investigación en diversas áreas, así como también en el mejoramiento de la calidad de vida de muchas naciones. Según White M. (1984):

*...“va a transformarse la educación y ya se está transformando. También lo que llamamos escuela va a cambiar necesariamente habrá que reconsiderar todo el sistema escolar. El mundo que se abre entre nosotros es verdaderamente estimulante. Nada me parece más interesante que emprender el estudio de lo que considero la revolución del aprendizaje electrónico”... (p.16).*

En el proceso educativo se ha hecho indispensable el uso de las computadoras y otros dispositivos como medios de adquisición de conocimientos, por medio de laboratorios informáticos que hasta hace algunos años estaban relegados exclusivamente para el área científica con la finalidad de realizar investigaciones y así lograr la expansión de la tecnología en los países más desarrollados; pero debido al fenómeno de la globalización y con la llegada de la Internet, la tecnología se hizo más accesible para todas las clases sociales.

De tal forma, que la tecnología de la información y comunicación (TICS) pueden verse reflejada en su globalización ya que ha permitido llevar la comunicación a escuelas e instituciones en diversos aspectos de la vida,

rompiendo con las barreras espacio-tiempo, convirtiéndose así en un elemento imprescindible en la educación.

Es por ello, que en las escuelas y universidades es de relevancia el uso de laboratorios de informática con los recursos y medios necesarios para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje y así usarlo como herramienta complementaria en distintas áreas.

Cabe señalar que, dichos laboratorios deben ser aprovechados por los estudiantes cumpliendo con los requisitos mínimos para satisfacer las necesidades de los usuarios sin poner en riesgo su salud física. Según la Asociación Española de Ergonomía (AEE) (citado por Castro, J. 2003): “la ergonomía es la ciencia aplicada de carácter multidisciplinario que tiene como finalidad la adecuación de los productos, sistemas y entorno artificiales a las características, limitaciones y necesidades de los usuarios, para optimizar su eficacia, seguridad y confort”. (p.2)

En ese mismo sentido, la ergonomía juega un papel fundamental en el proceso de aprendizaje ya que la comodidad de cada estudiante le permitirá asimilar lo que se está explicando y por ende este mostrará mayor interés en temas futuros, reduciendo la fatiga tanto física como mental.

La Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo cuenta con laboratorios de informática, que son utilizados por estudiantes de las diferentes menciones que allí cursan durante el transcurso del semestre. En este sentido, se emplea las tecnologías de información como herramienta para el proceso educativo. Entonces, ¿En qué condiciones ergonómicas se encuentran los laboratorios del Departamento de Informática?

Por tal motivo, la finalidad de la presente propuesta es realizar un estudio ergonómico de los laboratorios de Informática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, que permita determinar si las condiciones de los laboratorios cumplen con los requisitos mínimos necesarios para evitar posibles amenazas y riesgos potenciales a la integridad física de los estudiantes, y de presentar fallas de qué manera se pueden corregir las mismas.

### **Objetivos de la Investigación.**

#### **Objetivo General.**

Estudiar la ergonomía de los laboratorios de Informática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.

#### **Objetivos específicos**

- Diagnosticar las condiciones actuales de los laboratorios de computación del Departamento de Informática de la Universidad de Carabobo
- Comparar los resultados obtenidos con las medidas ergonómicas establecidas.
- Establecer el grado de ergonomía en que se encuentran los laboratorios de computación del Departamento de Informática.

#### **Justificación.**

En el mundo actual, la tecnología se ha aunado a gran parte de las ciencias que se conocen, entre estas la educación, convirtiéndose en una herramienta del proceso de enseñanza - aprendizaje invaluable para el

conocimiento, bien sea salas audio - visuales, bibliotecas electrónicas, laboratorios de computación entre otros.

Sin embargo, no contar con laboratorios que posean la ergonomía necesaria para su funcionamiento puede generar malestar, inconformidad y cansancio en todos aquellos que hacen uso de los mismos, bien sea porque el espacio es muy reducido, mal distribuido o el número de usuarios exceda la cantidad de equipos existentes.

Por tal motivo, el objeto de la presente investigación es realizar un estudio ergonómico de los laboratorios del departamento de Informática de la Facultad de ciencias de la educación de la Universidad de Carabobo para conocer si el entorno de trabajo está en armonía y cumple los requisitos para que el estudiante realice sus actividades académicas satisfactoriamente, motivándole a llevarlas a cabo con mayor interés y sin presentar riesgos físicos hacia el mismo.

Dado que, una correcta ergonomía permite al usuario desenvolverse satisfactoriamente en el entorno, el aspecto motivacional juega un papel importante en su desempeño, ya que un espacio suficientemente cómodo, amplio y sin riesgos potenciales, le permitirá al estudiante una mayor concentración en las actividades académicas que está llevando a cabo, sin tener distracción alguna.

Así mismo, la presente propuesta sirve como aporte investigativo, debido a los pocos estudios realizados en el área de la ergonomía, lo cual permitirá ampliar de manera significativa otros trabajos a realizar relacionados al área. A nivel educativo favorecerá ampliamente a los estudiantes al momento de hacer uso de los equipos, ya que los mismos contarán con un área idónea para un correcto aprendizaje y máximo

aprovechamiento de los laboratorios y el esparcimiento de sus ideas durante la clase.

De igual manera, será un gran aporte para la institución, ya que por medio del desarrollo de la propuesta, se podrá tomar en consideración todas las recomendaciones realizadas de acuerdo a los datos obtenidos durante el proceso de investigación para efectuar los cambios pertinentes, de ser necesarios, que conlleven a la correcta ergonomía de los laboratorios de informática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, lo cual permitirá a la institución contar con un área de gran nivel que permita su máximo aprovechamiento.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

El marco teórico, según (Méndez, 1998) es una descripción detallada de cada uno de los elementos de la teoría que serán directamente utilizados en el desarrollo de la investigación. También incluyen las relaciones más significativas que se dan entre esos elementos teóricos. En este sentido el marco teórico constituye la exposición de teorías y conceptos que fundamentan la investigación.

#### **Antecedentes**

Vásquez, L. (2009) En su trabajo de investigación titulado Sistema de evaluación ergonómica, para estaciones de trabajo con ensamble manual, en los procesos de producción, en la industria maquiladora del noreste del estado de Sonora, da muestra del desarrollo de un sistema informático para la evaluación ergonómica, que asocia los principales movimientos que intervienen en el ensamble manual, con los principios y normas ergonómicas. Para su estudio utilizó un análisis multivariante el cual contaba con una población de 150 empleado, para determinar los niveles y efectos de la fatiga, a través de su análisis determinó que es necesario encontrar un mecanismo de evaluación que permita establecer la calidad de la interacción, en sustento a una clasificación de riesgo y pronóstico del porcentaje de dimisión en la producción, el cual permitirá, a las empresas generar una plataforma para

desarrollar directrices de mejora, en el incremento de la calidad de vida de operario.

Por otra parte Vargas L. (2008) En su publicación en línea de título Ergonomía Informática aliada al rendimiento de las TIC. Plantea la necesidad de la ergonomía para la realización de todo tipo de actividades que requieran un esfuerzo para obtener un resultado, además presenta una serie de recomendaciones para mejorar las condiciones ergonómicas. En su investigación aplico una lista de verificación para 35 estaciones de trabajo usan computador como páginas web nacionales tomando como referencia las recomendaciones de accesibilidad y usabilidad de la web. Por medio de su análisis diagnóstico, que los empleados que cuentan con un mayor cumplimiento de normas de ergonomía, tienden a presentar una cantidad menor o en algunos casos inexistentes de problemas físicos relacionados con su puesto de trabajo o la tarea que realizan.

Cánovas, C. (2007) En su trabajo de investigación sobre análisis de los ajustes ergonómico el puesto de trabajo en una muestra de 30 estudiantes de ingeniería en Informática realiza una propuesta para comprobar el conocimiento de estudiantes de informática acerca de su aprendizaje en cuanto a la ergonomía y lo que su implicación conlleva, y para saber si sufren alguna molestia a causa de este trabajo. Por otro lado ella plantea una revisión bibliográfica sobre el diseño de un puesto de trabajo con ordenador. Su conclusión con respecto a la investigación fue que los estudiantes poseen los conocimientos necesarios acerca de ergonomía pero a pesar de eso muchos no aplican dichos conocimientos al momento de estar en un puesto de trabajo.

Rosal, G. (2011) En su tesis doctoral sobre la elaboración de metodología basada en la ergonomía de producto y ecodiseño aplicada al mobiliario escolar. Validación metodológica del producto, en su propuesta establece el diseño de un esquema centrado en el usuario y que consigue integrar la ergonomía y el ecodiseño, dentro de un esquema general, mediante la utilización de herramientas y técnicas propias de estas dos disciplinas. El resultado de su investigación arroja, que las personas presentaron un cambio de mentalidad al momento de tomar en cuenta el mobiliario escolar, de una mentalidad unidisciplinaria y cerrada a una mentalidad multidisciplinaria y abierta.

Las investigaciones anteriormente expuestas reflejan la relación existente con el presente trabajo de investigación, ya que cada una de ellas enfatiza acerca de la temática ergonómica. Dichos antecedentes permiten fundamentar la investigación ya que en diversos aspectos se establece la ergonomía en diversos campos como por ejemplo el uso de una ergo tabla que permite la evaluación de puestos de trabajo.

En otro sentido la ergonomía aplicada a la educación desempeña un papel fundamental puesto que permite una adecuación de las condiciones educativas en relación a las del entorno físico y la prevención de diversos riesgos ergonómicos. Dichas investigaciones mencionan distintas lesiones producto del uso incorrecto de los equipos informáticos (PC) algunas de ellas son: Trastornos Musculosqueléticos, Problemas Visuales y Fatiga Mental. Es por ello que los presentes trabajos demuestran lo vital que se hace la ergonomía en aspecto educativo para así de esta manera mejorar la calidad de la educación.



## **Bases Teóricas**

### **Ergonomía.**

El nacimiento de la ergonomía como ciencia, es relativamente reciente, toda la serie de conocimientos relacionados con la investigación del trabajo y los diferentes tipos de relación que involucran al ser humano se intentó juntar en una única ciencia que vino a llamarse Ergonomía. Algunas fuentes sitúan el origen de esta palabra a mediados del siglo XX, cuando el psicólogo británico Hywel Murrell unió los términos griegos “ergon” (trabajo) y “nomia” (conocimiento) para bautizar la nueva ciencia: Ergonomía.

Hoy en día, se le llama más comúnmente "Ingeniería de los factores Humanos", esto con el propósito principalmente de hacer notar que esta disciplina abarca muchos aspectos del ser humano como los fisiológicos y psicológicos.

Actualmente, hablar de ergonomía es referirse al estudio de las diversas condiciones necesarias que se deben cumplir para que un individuo se encuentre lo suficientemente cómodo y fuera de riesgos para cumplir un objetivo. Es decir, la ergonomía juega un papel fundamental en el desarrollo de una actividad determinada, ya que está ligada estrechamente a otros aspectos como la motivación, la salud física y mental del individuo.

Comprender el concepto de ergonomía es fundamental para el desarrollo de la presente propuesta, ya que al realizar un estudio ergonómico se debe revisar y analizar las condiciones actuales del sitio en estudio, y para determinar si este cumple o no con las condiciones mínimas requeridas para el bienestar de los estudiantes que hacen uso del mismo, se debe tomar en cuenta la definición de la misma.

Dicho esto, se debe determinar si el ambiente en estudio cumple o no con los requisitos indispensables para su uso, debido a que si un determinado lugar no posee las condiciones ergonómicas necesarias, puede comenzar a afectar el estado de salud físico y mental del usuario.

Para la comprensión de las condiciones que deben cumplir los laboratorios de informática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, se llevará a cabo la descripción de los tipos de ergonomía principales, como lo son:

- La Ergonomía Ambiental.
- La Ergonomía Temporal.
- La Ergonomía de la Comunicación.
- La Ergonomía Geométrica.

### **Ergonomía Ambiental**

Es la rama de la ergonomía, centrada en las condiciones físicas del entorno de trabajo y su influencia en la confortabilidad, eficiencia y seguridad. Esta comprende aspecto como la luminosidad, ya que el nivel de luz debe ser el adecuado para ampliar el campo de visibilidad de los usuarios, confort térmico, para garantizar la comodidad de los estudiantes, un ambiente sonoro para una correcta audibilidad.

### **Confort Térmico.**

El ser humano controla su balance térmico a través del hipotálamo, que actúa como un termostato y que recibe la información acerca de las condiciones de temperatura externas e internas mediante los Termorreceptores que se hallan distribuidos en la piel. Las personas pueden soportar grandes diferencias de temperatura entre el exterior y su organismo,

mientras que la temperatura interna del cuerpo varía entre los 36°C y los 38°C.

Un ambiente térmico inadecuado causa reducciones de los rendimientos físico y mental, irritabilidad, incremento de la agresividad, de las distracciones, de los errores, incomodidad por sudar o temblar, aumento o disminución del ritmo cardíaco e incluso la muerte.

La exposición a ambientes calurosos, desde el punto de vista conductual, puede provocar la pérdida de la motivación por la actividad, la disminución de la concentración y de la atención, con el consecuente incremento de los accidentes, y una disminución de la calidad del trabajo y del rendimiento, que puede, según algunos autores, decaer hasta en un 40%.

Por su parte, la exposición excesiva a ambientes fríos puede provocar, en primer lugar, malestar general, con torpeza manual, piel de trinchera y congelaciones, hipotermia con intensa sensación dolorosa de frío, palidez y apatía.

### **Ambiente Acústico.**

Se entiende por sonido la vibración mecánica de las moléculas de un gas, de un líquido, o de un sólido -como el aire, el agua, las paredes, etcétera-, que se propaga en forma de ondas, y que es percibido por el oído humano; mientras que el ruido es todo sonido no deseado que produce daños fisiológicos y/o psicológicos o interferencias en la comunicación.

El inadecuado diseño de las condiciones acústicas puede inhibir la comunicación hablada, rebajar la productividad, enmascarar las señales de

advertencia, reducir el rendimiento mental, incrementar la tasa de errores, producir náuseas y dolor de cabeza, pitidos en los oídos, alterar temporalmente la audición, causar sordera temporal, disminuir la capacidad de trabajo físico, etc.

### **Iluminación y Entorno Visual.**

La iluminación es la cantidad y calidad de luz que incide sobre una superficie. Para poder iluminar adecuadamente hay que tener en cuenta la tarea que se va a realizar, la edad del operario y las características del local. Más del 80% de la información que recibe el hombre es visual y en ocasiones la proporción es mucho mayor. Es por ello que, de todos los sentidos, el de la vista es el más apreciado en general.

El objetivo de diseñar ambientes adecuados para la visión no es proporcionar luz, sino permitir que las personas reconozcan sin errores lo que ven, en un tiempo adecuado y sin fatigarse. El diseño negligente del entorno visual puede conducir a situaciones tales como: incomodidad visual y dolores de cabeza, defectos visuales, errores, accidentes, imposibilidad para ver los detalles, confusión, ilusiones y desorientación, y desarrollar determinadas enfermedades en el individuo.

La iluminación general y la iluminación especial (lámparas), cuando sea necesario, deberán garantizar unos niveles adecuados de iluminación y unas relaciones adecuadas de luminancias entre la pantalla y el entorno, teniendo en cuenta el carácter del trabajo, las necesidades visuales del usuario y el tipo de pantalla utilizado.

La iluminación se realizara preferiblemente colocando filas de luminarias dispuestas paralelamente al eje de la mirada de los operadores y paralelas a las ventanas. La luminancia del techo debe estar comprendida entre 100 y 150 cd/m<sup>2</sup>.

Los puestos de trabajo deberán instalarse de tal forma que las fuentes de luz, como ventanas y otras aberturas, tabiques transparentes o translucidos no provoquen deslumbramiento directo ni produzcan reflejos molestos en la pantalla.

Las ventanas deben ir equipadas con un dispositivo de cobertura adecuado y regulable para atenuar la luz del día que ilumina el puesto de trabajo. Ninguna ventana debe encontrarse delante o detrás de la pantalla.

Es de vital importancia comprender la definición de la ergonomía ambiental, ya que esta se relaciona estrechamente con el estudio realizado, el cual consiste en analizar si las condiciones actuales de los laboratorios de computación cumplen o no con las condiciones ergonómicas mínimas necesarias, partiendo de los aspectos anteriormente mencionados.

### ***Ergonomía Temporal***

Es aquella que estudia la relación entre la fatiga y el descanso. Se encarga de evaluar la distribución semanal de la jornada laboral, para evitar la fatiga física y mental. Cuando la jornada de trabajo y los horarios no están adecuadamente organizados, sobre todo cuando existe trabajo nocturno, se produce en el organismo la fatiga crónica, que puede desencadenar trastornos nerviosos y digestivos, además de otras consecuencias.

Las pausas de descanso intercaladas en la jornada de trabajo, constituyen una forma adecuada de recuperar capacidades. Es por ello, que lo recomendable para una jornada de trabajo de dieciséis horas, se realice un descanso de tres minutos cada dos horas. Con este método se obtendrán mejores resultados en la jornada de trabajo.

Es importante tomar en cuenta este tipo de ergonomía, ya que si un lapso de tiempo determinado para dar una clase es muy largo, puede comenzar a evidenciarse un notable agotamiento en los estudiantes, ya que el tema en discusión se tornaría monótono y disminuiría el interés de aprender en los mismos.

Éste concepto, permite comprender que existe un determinado lapso de tiempo recomendado para la duración de la clase y el periodo de descanso, dicho espacio de tiempo permite que los estudiantes puedan relajarse, descansar la vista y evitar pérdida motivacional.

### ***Ergonomía de la Comunicación***

Interviene en el diseño de la comunicación entre los trabajadores, y entre estos y las máquinas, mediante el análisis de los soportes utilizados. Actúa a través del diseño y utilización de dispositivos visuales, tales como: dibujos, textos, tableros visuales, dispositivos de presentación de datos, elementos de control, señalización de seguridad entre otros, con el fin de facilitar dicha comunicación.

Los dispositivos visuales requieren de una atención especial a la hora de ser ubicados, ya que deben situarse dentro del campo visual de la persona y debe tenerse en cuenta los desplazamientos a que ésta pueda estar obligada a realizar por su actividad en el puesto de trabajo.

Dicho esto, para que un laboratorio de informática presente una correcta ergonomía, debe tener suficiente material audiovisual para el correcto desarrollo de la clase. Tomando en cuenta todas las consideraciones anteriormente mencionadas, se podrá determinar si los laboratorios de informática cuentan o no con estas condiciones.

### ***Ergonomía Geométrica***

Estudia la relación entre la persona y las condiciones geométricas del puesto de trabajo, precisando para el correcto diseño del mismo, del aporte de datos antropométricos y las dimensiones esenciales del puesto, como los son las zonas de alcance óptimas, altura del plano de trabajo, y espacios reservados a las piernas.

### **La pantalla de Visualización.**

La superficie de la pantalla debe estar acorde con la tarea, permitiendo la representación simultánea de tanta información como sea necesaria para la tarea, con caracteres lo suficientemente grandes para una buena legibilidad, se considera óptima una pantalla de 14 o 15 pulgadas para el tratamiento de texto. La distancia adecuada entre el usuario y la pantalla debe ser de 50-60 cm.

La pantalla debe poder desplazarse y tener la posibilidad de rotación según el eje vertical, también debe poder inclinarse respecto al eje vertical en al menos 20 grados hacia arriba y 5 grados hacia abajo, para que se pueda adaptar fácilmente a las características, en este caso de posición, que el usuario requiera y así evitar cargas y tensiones musculares en cuellos y hombros.

## **El Teclado**

El teclado debe ser independiente de la pantalla, ser estable y no se debe deslizar sobre su base. Debe ser lo suficientemente ligero para que el usuario pueda moverlo fácilmente pero suficientemente pesado para que no se desplace cuando se use. Es preferible que la parte numérica se pueda colocar a la izquierda o a la derecha de la parte alfanumérica, dependiendo de la mano dominante del usuario.

La distancia del teclado al borde de la mesa debe ser mayor de 5cm y al menos 16 cm del centro del teclado al borde de la mesa. La inclinación correcta deberá estar entre 0° y 25° grados, la recomendación es que sea regulable para el usuario. Estos parámetros hacen que se coloquen bien las manos, las muñecas y antebrazos evitando fatiga muscular, debido a la tensión en tendones y nervios.

## **Mouse o Ratón**

Un mouse confortable requiere un ángulo de curvatura de unos 45° grados para que la mano descansa sobre su superficie, y un adecuado tamaño para que adopte una posición natural con el dedo pulgar y meñique a ambos lados del dispositivo. El movimiento del mouse debe resultar fácil y la superficie sobre la que descansa debe permitir su libre movimiento durante el trabajo. El manejo del mouse debe permitir el apoyo de parte de los dedos, mano o muñeca en la mesa de trabajo con el fin de lograr un accionamiento más preciso.



## **Asientos de trabajo**

La altura de los asientos debe ser regulable, entre los 32 y 50 cm. La altura dependerá de las medidas de los usuarios pero se recomienda, para actividades prolongadas, que el pie apoye totalmente en el suelo, y que la rodilla forme un ángulo de  $90^\circ$  es decir, que se adopte como referencia la altura poplíteica de cada sujeto.

El respaldo debe suministrar soporte a la región lumbar; para sillas de oficina el plano medio del asiento no debe exceder un ángulo de tres grados ( $3^\circ$ - $5^\circ$ ) respecto de la horizontal, y el respaldo los cien grados ( $100^\circ$ ) respecto del asiento.

Los apoyabrazos proporcionan diferentes funciones: por un lado ayudan a sentarse y levantarse, por otro ayudan a desplazar el asiento con comodidad, y permiten adoptar diferentes posturas en función de la tarea que se esté realizando. La altura de los mismos está supeditada por la distancia del codo al asiento en posición de reposo.

Por lo tanto, para determinar si los espacios existentes en los laboratorios de informática cumplen o no con las medidas óptimas para la comodidad de los estudiantes, se realizará una medición de los mismos y realizará una comparación para comprobar si se cumplen con las condiciones ergonómicas requeridas

## **Antropometría**

Es la sub rama de la antropología biológica o física que estudia las

medidas del hombre. Esta ciencia encuentra su origen en 1870 con la publicación “Antropometrie”, del matemático Belga Quetlet, cuando se establece su descubrimiento y estructuración científica. Luego en 1940, la antropometría se consolida como ciencia, debido al contexto bélico mundial que se estaba desarrollando en la época, donde se necesitaba la recopilación y análisis de datos para el diseño de objetos y equipos de guerra donde eran necesarios conocer las dimensiones del cuerpo humano para adaptarlos a esos equipos.

Dicho esto, la estructuración de las medidas corporales se define en dos dimensiones, las estructurales y las funcionales. La dimensión estructural se refiere a las medidas de las partes del cuerpo, como lo son, cabeza, tronco y extremidades. Mientras que la dimensión funcional se refiere a las medidas del cuerpo mientras está en movimiento. De esta manera la antropometría no sólo se toma en cuenta la estructura corporal si no también resaltar la importancia a adaptar los equipos mientras el cuerpo está en movimiento.

De acuerdo a la antropometría, se debe evitar someter el cuerpo humano, en este caso el de los estudiantes, a situaciones de riesgo o incomodidad que puedan degenerar o poner en riesgo su salud física, que pueda afectar posteriormente su mente y por consiguiente el factor motivacional. Por lo que se deben someter a consideración todos aquellos factores y elementos que se encuentran presentes en los laboratorios de informática, realizando estudios de cada uno de ellos para poder sacar conclusiones y efectuar posibles recomendaciones sobre el mejoramiento del espacio de cada área de ser necesario.

### **Biomecánica**

Es un área de conocimiento interdisciplinaria, que estudia los modelos,

fenómenos, y leyes que sean relevantes en el movimiento de los seres vivos. Ésta teoría tiene como pionero a Leonardo Da Vinci en la Edad Media. Da Vinci tomó nota de los primeros trabajos e investigaciones de Aristóteles sobre las leyes de movimientos en humanos y animales, y los perfeccionaría, teniendo como resultado el nacimiento de la Biomecánica como una ciencia.

La Biomecánica, tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos, fundamentalmente en los seres humanos, para estudiar su comportamiento y resolver los problemas derivados de las diversas condiciones a las que pueda verse sometido.

Es importante resaltar que, para realizar un estudio ergonómico y posteriores recomendaciones acerca de los laboratorios de informática de la Facultad de Ciencias de la Educación, se debe evaluar la correcta biomecánica de los estudiantes, es decir, como deben estar estos ubicados en sus puestos respectivos, pudiendo hacer uso de su espacio sin tener que someterse a situaciones que pudiesen ocasionarles molestia físicas, en consecuencia es de vital importancia conocer y comprender la definición de la biomecánica.

## **Bases Psicológicas**

### **Teoría sobre la motivación humana.**

Para Maslow. H (1943) en su obra “Una Teoría sobre la motivación humana” define motivación como el señalamiento o énfasis que se descubre en una persona hacia un determinado medio de satisfacer una necesidad, creando o aumentando con ello el impulso necesario para que ponga en obra esa acción, o bien para que deje de hacerlo. Se puede describir como un proceso interno que activa, dirige y mantiene la conducta.

El aspecto motivacional juega un rol muy importante en el proceso educativo, ya que si no se reúnen las características y aspectos generales necesarios para hacer de un ambiente lo más confortable, dinámico y amigable posible, el interés del estudiante por querer aprender algo disminuye drásticamente.

Por lo tanto, es importante que un ambiente de estudio o de trabajo reúna las condiciones óptimas para la comodidad de la persona que hace uso del mismo, estas deben ser; nivel de visibilidad correcto, ventilación adecuada para evitar incomodidad durante el uso del espacio, lugar de trabajo suficientemente amplio para facilitar la movilidad del usuario, entre otros.

Es por ello que, la motivación es un factor de estudio de suma importancia, ya que al realizar análisis ergonómicos de los laboratorios de informática, previamente se debe tomar en cuenta el nivel motivacional de los estudiantes actualmente, de esta manera se puede determinar en qué condiciones se encuentran dichos espacios, y que aspectos se pueden mejorar de ser necesario.

### **Bases Legales**

#### ***Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)***

Artículo 83. La salud es un derecho social fundamental, obligación del Estado, que lo garantizará como parte del derecho a la vida. El Estado promoverá y desarrollará políticas orientadas a elevar la calidad de vida, el bienestar colectivo y el acceso a los servicios. Todas las personas tienen derecho a la protección de la salud, así como el deber de participar activamente en su promoción y defensa, y el de cumplir con las medidas

sanitarias y de saneamiento que establezca la ley, de conformidad con los tratados y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República.

### ***Ley Orgánica de Prevención Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo***

La presente ley tiene como finalidad la protección y cumplimiento en materia de seguridad, higiene y medios ambientales idóneos para ejecutar cualquier tipo de trabajo.

Artículo 53. Los trabajadores y las trabajadoras tendrán derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, y que garantice condiciones de seguridad, salud y bienestar adecuadas.

Artículo 59. El trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que. Adapten los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumplan con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.

Artículo 63. El proyecto, construcción, funcionamiento, mantenimiento y reparación de los medios, procedimientos y puestos de trabajo, deber ser concebido, diseñado y ejecutado con estricta sujeción a las normas y criterios técnicos y científicos universalmente aceptados en materia de salud, higiene, ergonomía y seguridad en el trabajo, a los fines de eliminar o controlar al máximo técnicamente posible, las condiciones peligrosas de trabajo.

***Norma COVENIN 2273-91. Principios ergonómicos de la concepción de los puestos de trabajo.***

4.1 Concepción del espacio de trabajo y de los medios de trabajo.

4.1.1 Concepción en función de las medidas corporales.

El espacio y los medios de trabajo deben ser concebidos, teniendo en cuenta el proceso de trabajo. Y en función de las medidas del cuerpo humano. El espacio de trabajo debe estar adaptado al hombre. Especialmente:

- a) La altura de trabajo debe estar adaptada a las dimensiones corporales del trabajador y a la naturaleza del trabajo por efectuar. El asiento, el plano de trabajo y/o el escritorio deben ser concebidos como una unidad destinada a satisfacer la postura preferible, o sea el tronco derecho, el peso del cuerpo soportado correctamente, los codos sobre los lados y los antebrazos aproximadamente horizontales.
- b) El asiento debe estar adaptado a las características anatómicas y fisiológicas del trabajador.
- c) Debe preverse espacio suficiente para los movimientos del cuerpo, en particular de la cabeza, de los brazos, de las manos, de las piernas y de los pies.

4.2 Concepción de los ambientes de trabajo.

El ambiente de trabajo debe ser concebido y mantenido de modo tal que las condiciones físicas, químicas y biológicas no tengan influencia nociva en el hombre, por el contrario deben ayudar a preservar su salud y su capacidad de trabajo. Se deben tener en cuenta tanto los fenómenos objetivamente mensurables como las apreciaciones subjetivas.

En función del sistema de trabajo, es necesario vigilar en particular los puntos siguientes:

- a) Las dimensiones del local de trabajo (espacio general, espacio de trabajo y espacio de evolución) deben ser adecuadas.
- b) La renovación de aire debe ajustarse en función de ciertos factores.
- c) El ambiente térmico en el puesto de trabajo debe adaptarse a las condiciones climáticas locales.
- d) La iluminación debe asegurar una percepción visual óptima para la actividad considerada.
- e) Para la escogencia de los colores del local y de los medios de trabajo, se deben tener en cuenta sus efectos sobre la repartición de las luminiscencias, sobre la estructura y la calidad del espacio visual, así como sobre la percepción de los colores de seguridad.
- f) El ambiente sonoro de trabajo debe ser tal que se eviten los efectos nocivos o molestos del ruido, incluidos los de las fuentes exteriores.

En tal sentido, es de vital importancia que los factores tangibles como lo son el espacio físico, la ventilación, iluminación y otros aspectos relevantes, deben ayudar a mantener la salud del individuo y aumentar el nivel de motivación en el mismo para alimentar su deseo de aprender y desarrollar sus capacidades al máximo.

Para efectos de la presente investigación, es importante tener conocimiento acerca de las normas COVENIN, ya que el propósito de la propuesta es realizar un estudio ergonómico de los laboratorios de Informática. El aporte primordial de esta normativa es demostrar que un sitio de trabajo o estudio debe ser lo suficientemente cómodo para el bienestar físico y mental de los estudiantes.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

El marco metodológico, se refiere al procedimiento a seguir para la consecución de los objetivos planteados, así como también los instrumentos de análisis a emplearse para recolectar los datos necesarios para llevar a cabo el presente estudio. Según Arias (2006), “La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizara el estudio para responder al problema planteado” (p.110).

#### **Naturaleza de la Investigación**

En cuanto a la naturaleza de la presente investigación, se enmarca en el enfoque cuantitativo ya que es necesaria la recolección y análisis de los datos que serán utilizados para responder las preguntas de investigación planteadas. Según Hernández, Fernández y Baptista (2003) el enfoque cuantitativo “usa recolección de datos para probar hipótesis con base a la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento”.

#### **Diseño de la Investigación**

El diseño de ésta investigación se enmarca en un diseño no experimental, ya que se observan los acontecimientos tal cual suceden sin manipular las variables. Según Palella, S. y Martins, P. (2006), el diseño de investigación no experimental



*“Es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no para luego analizarlos.”*

### **Tipo de Investigación**

Es de tipo campo, ya que los datos se obtienen de la fuente primaria, es decir, que se obtienen directamente del objeto de estudio. La investigación de tipo campo, según Arias (2006): “...es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos...” (p.31).

### **Nivel de la Investigación**

Ésta investigación se considera de nivel descriptivo, ya que se describen detalladamente cada uno de los rasgos del objeto de estudio. Según Hernández, Fernández y Baptista (2003) la investigación descriptiva “... busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice.” (Pág. 119).

### **Población y Muestra**

#### **Población**

Para el desarrollo de la investigación, es necesario definir la población de estudio, según Arias (2006): “es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos de estudio” (Pág. 81).

La población con la que se cuenta para realizar el estudio ergonómico está conformada por 6 laboratorios de computación del Departamento de

Informática, de los cuales cuatro (4) están ubicados en la parte interna de dicho Departamento y dos (2) se encuentran en la parte externa.

### **Muestra**

Una vez delimitada la población se procede a tomar una muestra representativa de la misma. Según Hernández, Fernández y Baptista (2003): la muestra es un “subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativa de dicha población” (Pág. 302).

Para le presente investigación, el tamaño de la muestra se define mediante un muestreo no probabilístico intencional el cual, según Arias (2006) lo define como el caso donde “los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador” (Pág. 85).

Para efectos de la investigación se toma como muestra dos (2) laboratorios de computación, esto debido a que los cuatro laboratorios de computación internos presentan características similares, por tal motivo se toma como muestra un (1) laboratorio de computación interno y uno (1) externo.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información**

Según Arias (2006), define un instrumento de recolección de datos como “cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital) que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (Pág. 69). De igual forma, enfatiza el término técnica como “... procedimiento forma particular de obtener datos o información.” (Pág. 67).

Entre las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados para recabar la información necesaria están: la revisión documental, la observación directa y la encuesta.

La investigación documental, según Arias (2006):

“Es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos” (Pág. 27).

Por lo tanto, fue necesaria la investigación documental para recolectar información pertinente al área de ergonomía para sustentar dicha investigación y de esta manera generar nuevos conocimientos.

Por otra parte según Arias (2006), la observación directa:

“...es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos”.

Dicho esto, se utilizó la presente técnica para visualizar el estado en el cual se encuentra los laboratorios de computación del departamento de informática y así analizar las condiciones ergonómicas existentes.

Así mismo, para recabar información directamente de la fuente primaria se procedió a utilizar la encuesta como técnica para la recolección de datos.

Palella.S; Martins.F (2006):

La encuesta es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones interesan al investigador. Para ello, a diferencia de la entrevista, se utiliza un listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos quienes, en forma anónima, las responden por escrito. (Pag.134).

## **Validez y Confiabilidad del instrumento de recolección de datos.**

### **Validez**

La validez de un instrumento de recolección de datos, según Palella, S. y Martins, P. (2006) consiste en: "... determinar hasta donde los ítems de un instrumento son representativos (grado de representatividad) del dominio o universo de contenido de las propiedades que se desea medir." (Pág. 172). Una vez realizado el instrumento de recolección de datos, se procedió a llevar a cabo la validez del mismo, que consiste en la entrega del prototipo del instrumento a tres (3) expertos en el área de Informática, que hacen uso de los laboratorios de computación, para evaluar de acuerdo al objetivo de la investigación planteado, los ítems y la variables redactados en la encuesta.

### **Confiabilidad**

Dentro de esta perspectiva la confiabilidad de un instrumento según Palella, S. y Martins, P. (2006)

"Está definida la como la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recolección de datos. Representa la influencia del azar en la medida; es decir, es el grado en el que las mediciones están libres de la desviación producida por los errores causales".

Por consiguiente, la confiabilidad se hace necesaria en la presente investigación para así determinar la eficacia en el instrumento utilizado para el estudio de los aspectos ergonómicos que se hacen presenten en los laboratorios de computación.

### **Coefficiente de Kuder Richardson**

Por otra parte el coeficiente dentro del instrumento es necesario para esclarecer el grado de confiabilidad según Palella, S. y Martins, P. (2006)

“Es una técnica que permite establecer el nivel de confiabilidad que es, junto con la validez, un requisito mínimo de un buen instrumento de medición presentado con una escala tipo Likert.”

**Cuadro 1. Criterios de decisión para la confiabilidad de un instrumento**

<b>Rango</b>	<b>Confiabilidad (Dimensión)</b>
0,81-1	Muy Alta
0,61-0,80	Alta
0,41-0,50	Media
0,21-0,40	Baja
0-0,20	Muy Baja

**Palella, S. y Martins, P. (2006)**

En este contexto podemos evidenciar que en la presente escala se determina el nivel de confiabilidad de un instrumento, para dicha investigación el resultado arrojado fue de 0,69 el cual demuestra que existe una alta confiabilidad para la aplicación del mismo.

## **CAPITULO IV**

### **ANALISIS DE LOS RESULTADOS**

Para la presente investigación se realizó un estudio descriptivo el cual permitió diagnosticar la situación ergonómica de los laboratorios de computación del departamento de informática, a continuación este capítulo se describe el análisis de los resultados luego de la aplicación del instrumento el cual se presentara por medio de cuadros, tablas y gráficos.

#### **Presentación y Análisis del Diagnóstico.**

Con el fin de realizar el análisis e interpretación de los datos obtenidos, se procede a realizar la interpretación de los mismos de manera cuantitativa y los resultados se agruparon en cuadros estadísticos y gráficos sectoriales, mostrando datos porcentuales, considerando además las dimensiones e indicadores previamente formulados en la investigación.

El instrumento aplicado fue un cuestionario escala Likert, el mismo se estructuro en 15 ítems, cuyas alternativas de respuestas estuvieron orientadas a conocer la situación ergonómica de los laboratorios de computación del departamento de informática. A continuación se muestran los resultados del instrumento aplicado:

#### **Resultados del Instrumento Aplicado a los Usuarios. Cuestionario de Respuestas Cerradas tipo Dicotómicas.**

#### **Presentación de los Resultados. Cuestionario aplicado a los estudiantes. Ítem N°1.**

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía Ambiental.

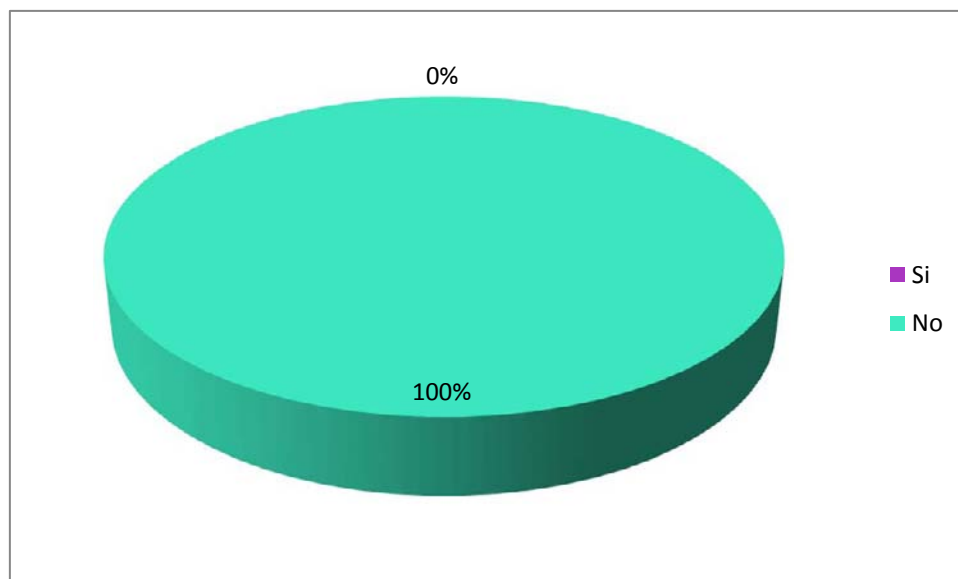
**Indicador:** Iluminación.

**Ítem N°1:** ¿Considera usted que el nivel de iluminación del laboratorio es el adecuado para realizar sus actividades?

**Cuadro N° 2. Distribución porcentual del Ítem N° 1.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	0	0%	15	100%	15	100%

Fuente: Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 1. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 1.**

**Descripción:** La dimensión Ergonomía Ambiental determino que el indicador iluminación correspondiente al ítem 1; las respuestas dadas por los estudiantes un 100% son negativas, esto nos indica que en un alto porcentaje consideran que el nivel de iluminación no es lo suficiente para realizar sus actividades.

**Interpretación:** De acuerdo con el grafico anterior se puede apreciar que l 100% de las personas encuestadas no se sienten a gusto con la cantidad de iluminación, esto trae como consecuencia el poco rendimiento al momento de realizar las actividades. Mondelo. P, Gregori. E, Barrau. P, (2009), establece que la cantidad de luminancia desde el techo debe estar comprendida entre 100 y 150 cd/m<sup>2</sup> Dicho esto los laboratorios se encuentran ante una situación disergonómico en cuanto al nivel de iluminación.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía Geométrica.

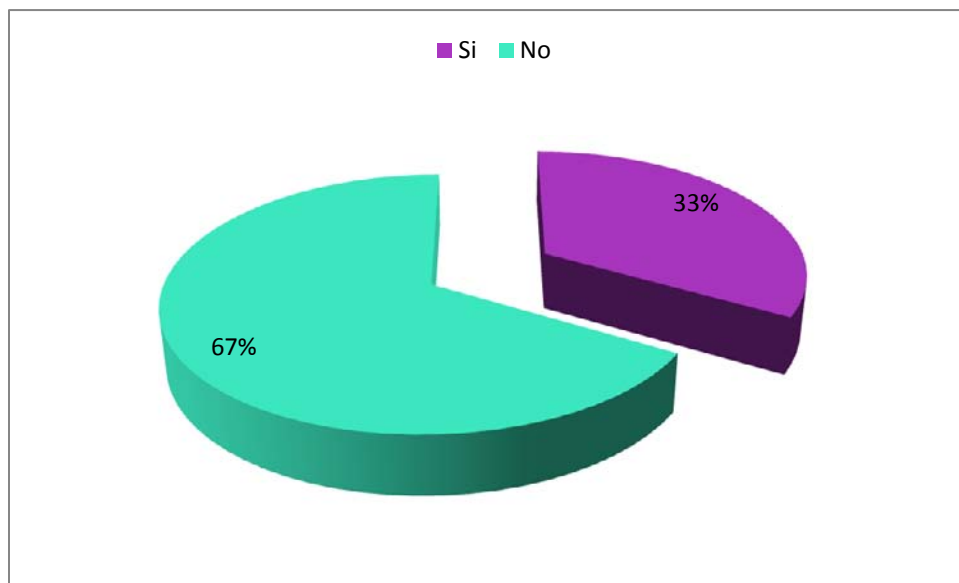
**Indicador:** Distancia.

**Ítem N°2:** ¿Siente agotamiento visual en el desarrollo de sus actividades dentro del laboratorio?

**Cuadro N° 3. Distribución porcentual del Ítem N° 2.**

	Alternativas				Totales	
	SI		NO			
Ítem	F	%	F	%	F	%
1	5	33%	10	67%	15	100%





**Gráfico 2. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 2.**

**Descripción:** La dimensión Ergonomía Geométrica determinó que el indicador distancia correspondiente al ítem 2; 60% de las personas encuestadas indican no sentir agotamiento visual en el desarrollo de sus actividades dentro del laboratorio de computación.

**Interpretación:** De acuerdo al gráfico anterior, el 67% de los estudiantes encuestados afirman no poseer agotamiento visual en el desarrollo de sus actividades. En contraste, por lo planteado por Mondelo. P, Gregori. E, Barrau. P, (2009), establecen que la iluminación general y la iluminación especial deberán garantizar unos niveles adecuados de iluminación y unas relaciones adecuadas de luminancia entre las pantallas y el entorno. Claramente se puede evidenciar que las condiciones de los laboratorios de computación son favorables para elaborar adecuadamente las actividades.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía Geométrica.

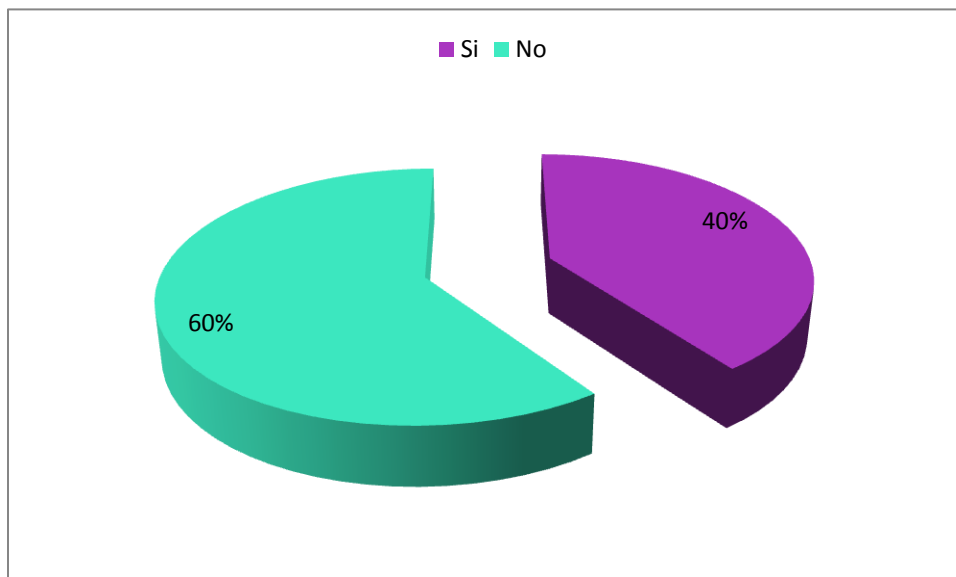
**Indicador:** Distancia.

**Ítem N°3:** ¿Considera que existe una distancia prudente entre el monitor y su vista?

**Cuadro N° 4. Distribución porcentual del Ítem N° 3.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	6	40%	9	60%	15	100%

Fuente: Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 3. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 3.**

**Descripción:** La dimensión Ergonomía Geométrica determino que el indicador distancia correspondiente al ítem 3; 60% de los estudiantes opinaron que no existe una distancia prudente entre el monitor y su vista.

**Interpretación:** En la dimensión Ergonomía Ambiental los resultados del presente ítem, exponen que el 60% de las personas encuestadas opinan que no existe un espacio adecuado en relación al monitor y la vista del usuario. Mondelo. P, Gregori. E, Barrau. P, (2009), radican en que la pantalla debe estar acorde con la tarea permitiendo la presentación simultanea de tanta información como sea necesaria para la actividad. La distancia adecuada entre el usuario y la pantalla debe ser de 50 – 60 cm. Este resultado demuestra nuevamente una disergonomía en este aspecto.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía Ambiental.

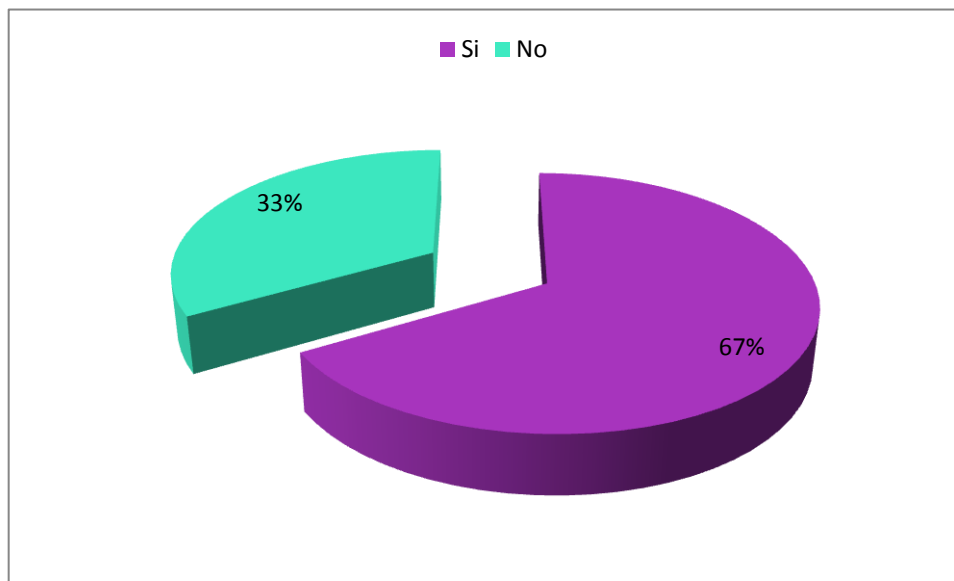
**Indicador:** Ruido.

**Ítem N°4:** ¿Considera usted que el ruido dentro de los laboratorios afectan su concentración?

**Cuadro N° 5. Distribución porcentual del Ítem N° 4.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	10	67%	5	37%	15	100%

**Fuente:** Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 4. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 4.**

**Descripción:** La dimensión Ergonomía Ambiental determino que el indicador ruido correspondiente al ítem 4; 67% de las estudiantes encuestados coincidieron en que el ruido generado dentro de los laboratorios afecta su concentración.

**Interpretación:** De acuerdo a los resultados del grafico anterior, la Dimensión Ergonomía Ambiental, el 67% establece que el efecto Ruido incide en la elaboración de las actividades dentro de los laboratorios. Mondelo. P, Gregori. E, Barrau. P, (2009), exponen que Ruido es todo sonido no deseado que produce daños fisiológicos y/o psicológicos y causan interferencias en la comunicación. Dicho esto, es notable la disergonomía en cuanto al efecto acústico dentro de los laboratorios de Computación.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía Ambiental.

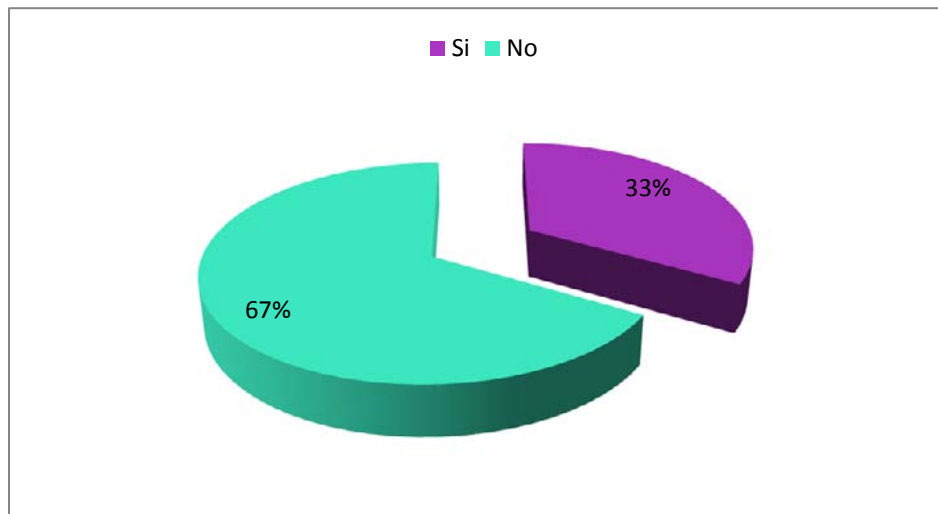
**Indicador:** Confort Térmico.

**Ítem N°5:** ¿Considera usted que la temperatura de los laboratorios es la adecuada para realizar sus actividades?

**Cuadro N° 6. Distribución porcentual del Ítem N° 5.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	5	33%	10	67%	15	100%

Fuente: Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 5. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 5.**

**Descripción:** En la dimensión Ergonomía Ambiental se logró determinar que para el indicador Confort Térmico perteneciente al ítem 5; 67% de las personas encuestadas opinan que la temperatura no es la adecuada para realizar sus actividades.

**Interpretación:** Tomando en cuenta el gráfico anterior y el ítem estudiado se evidencia que el 67% de las personas encuestadas consideran que las condiciones térmicas no son las adecuadas para la ejecución de sus actividades. Tal como lo establece Mondelo. P, Gregori. E, Barrau. P, (2009), la exposición a ambientes calurosos desde el punto de vista conductual, puede provocar la pérdida de la motivación por la actividad, la disminución de la concentración y de la atención. Se puede afirmar entonces que las condiciones térmicas juegan un papel fundamental en el rendimiento conductual y físico del usuario.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía Ambiental.

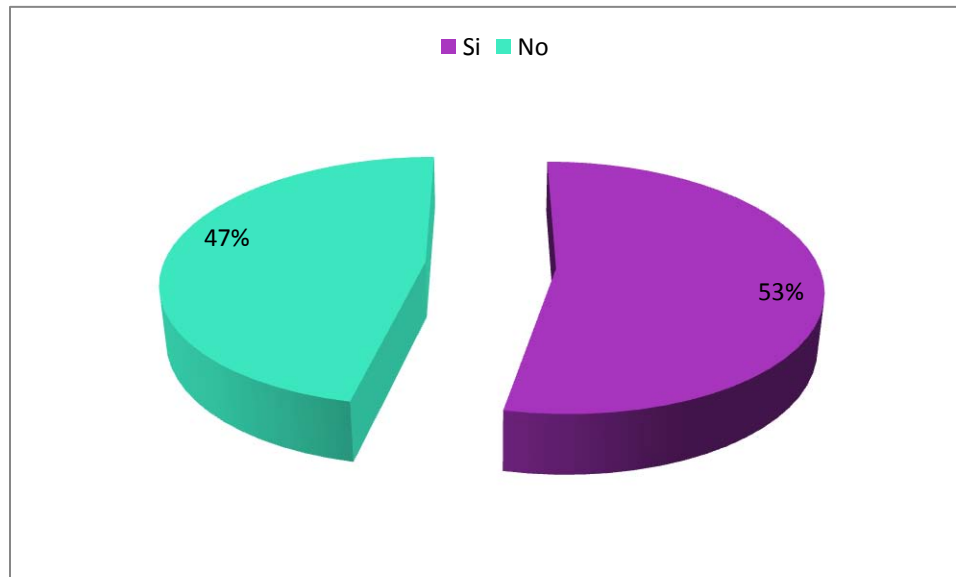
**Indicador:** Ruido.

**Ítem N°6:** ¿Usted escucha adecuadamente al profesor al momento de dar la clase?

**Cuadro N° 7. Distribución porcentual del Ítem N° 6.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	8	53%	7	47%	15	100%

**Fuente:** Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 6. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 6.**

**Descripción:** La dimensión Ergonomía Ambiental se determinó que el indicador ruido perteneciente al ítem 6; 53% de los estudiantes encuestados opinan que no escuchan adecuadamente al profesor.

**Interpretación:** La dimensión Ergonomía Ambiental indicó, que para el ítem N° 6, el 57% de los encuestados indicaron que escuchan claramente al profesor al momento de dar la clase. En vista de esto las condiciones acústicas son favorables para el desarrollo de una clase.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía de la Comunicación.

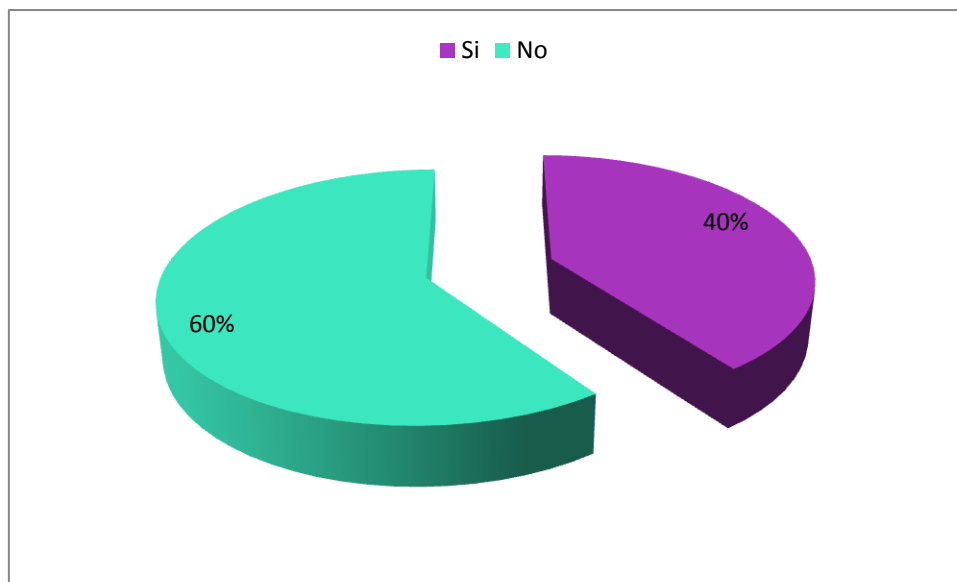
**Indicador:** Equipamiento.

**Ítem N°7:** ¿Considera usted que el laboratorio posee el equipamiento (Aire acondicionado, lámparas, sillas, mesas) necesario para recibir clases?

**Cuadro N° 8. Distribución porcentual del Ítem N° 7.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	6	40%	9	60%	15	100%

Fuente: Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 7. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 7.**

**Descripción:** En la dimensión Ergonomía de la Comunicación se determinó que el indicador equipamiento correspondiente al ítem 7; el 60% de las



personas encuestadas opinan que los laboratorios de computación no poseen el suficiente equipamiento para realizar las actividades.

**Interpretación:** Los resultados para el presente ítem, muestran que el 60% de los estudiantes encuestados afirman que los laboratorios de computación del departamento de Informática, no cuentan con los equipos necesarios para una adecuada clase. Tal como lo exponen, Mondelo. P, Gregori. E, Barrau. P, (2009), para que un laboratorio de informática presente una buena ergonomía, debe tener suficiente material audiovisual para el correcto desarrollo de la clase, tomando en cuenta todas las condiciones anteriormente mencionadas, se podrá determinar si los laboratorios de informática cuentan o no con estas condiciones. Nótese entonces que para el correcto funcionamiento de un laboratorio de informática debe existir el equipamiento necesario y en total ergonomía para el adecuado desarrollo de las actividades académicas.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía de la Comunicación.

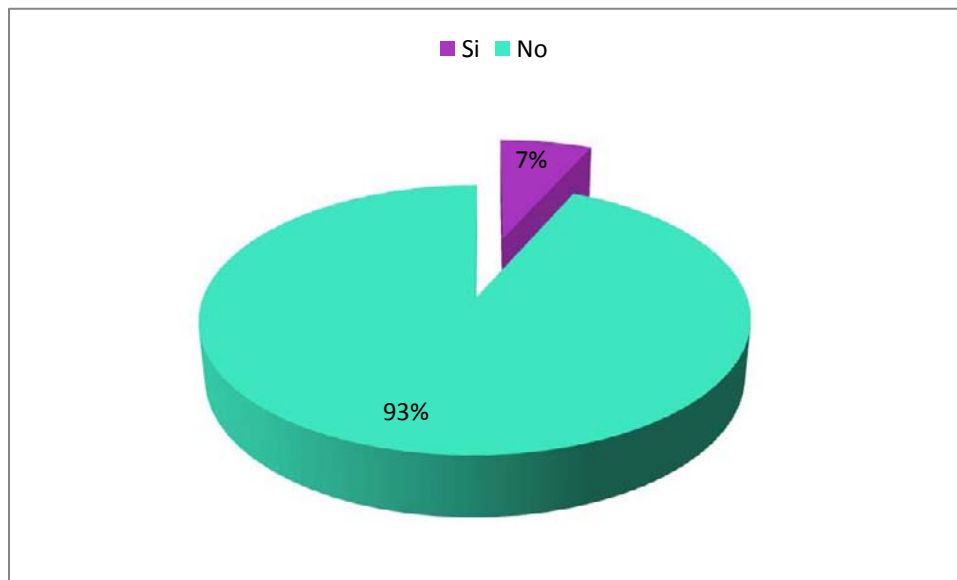
**Indicador:** Equipamiento.

**Ítem N°8:** ¿Considera usted que la posición de la pizarra en relación a su puesto de trabajo es la adecuada?

**Cuadro N° 9. Distribución porcentual del Ítem N° 8.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	1	7%	14	93%	15	100%

Fuente: Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 8. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 8.**

**Descripción:** En la dimensión Ergonomía de la Comunicación se determinó que el indicador Equipamiento perteneciente al ítem 8; el 93% de las personas encuestadas consideran que la posición de la pizarra en relación a su puesto de trabajo no es la adecuada para realizar sus actividades.

**Interpretación:** El presente ítem demuestra que un 93%, de las personas encuestadas consideran que la ubicación de la pizarra en relación a su puesto de trabajo no es la adecuada. En contraste, por lo planteado por Mondelo. P, Gregori. E, Barrau. P, (2009), establecen que los dispositivos visuales requieren de una atención especial a la hora de ser ubicados, ya que deben situarse dentro del campo visual de la persona y debe tenerse en cuenta los desplazamientos a que esta puede estar obligada a realizar por su actividad en su puesto de trabajo. Dicho esto, es imprescindible que la ubicación de los medios audiovisuales, dígame pizarra, estén en concordancia con la visualización de los estudiantes.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía de la Comunicación.

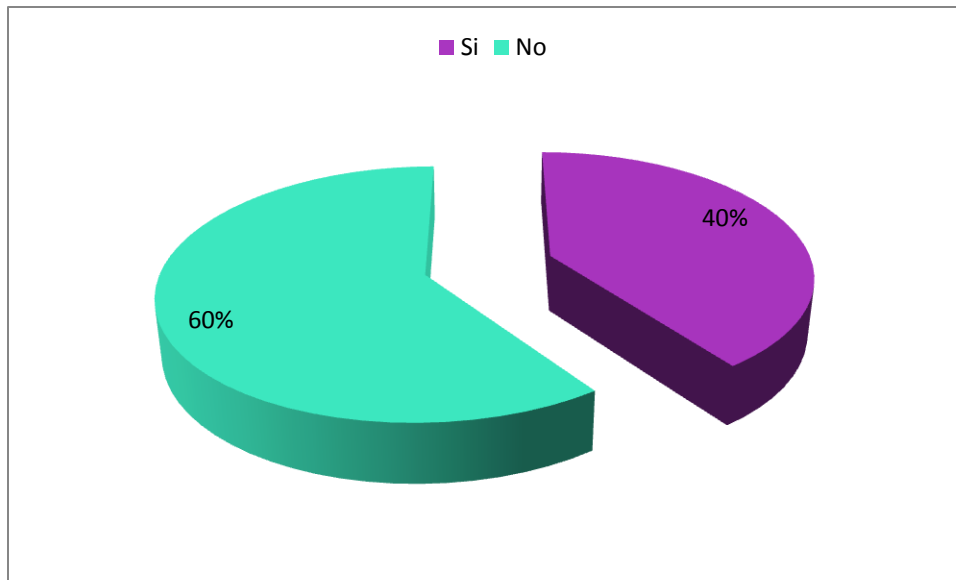
**Indicador:** Altura.

**Ítem N°9:** ¿El diseño del puesto de trabajo le permite adoptar una postura cómoda?

**Cuadro N° 10. Distribución porcentual del Ítem N° 9.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	6	40%	9	60%	15	100%

**Fuente:** Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 9. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del ítem N° 9.**

**Descripción:** En la dimensión Ergonomía de la Comunicación se determinó que el indicador Altura correspondiente al ítem 9; el 60% de los encuestados consideran que el puesto de trabajo donde realizan sus actividades no les permiten adoptar una postura cómoda.

**Interpretación:** En relación a los resultados del ítem N° 9, se evidencia que el 60% de las personas encuestadas consideran que no poseen una postura adecuada en su puesto de trabajo. Mondelo. P, Gregori. E, Barrau. P, (2009), exponen que debe existir condiciones favorable para el desarrollo de actividades entre estos y las maquinas. Nuevamente se refleja una disergonomía la cual no permite el desarrollo de actividades.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía Geométrica.

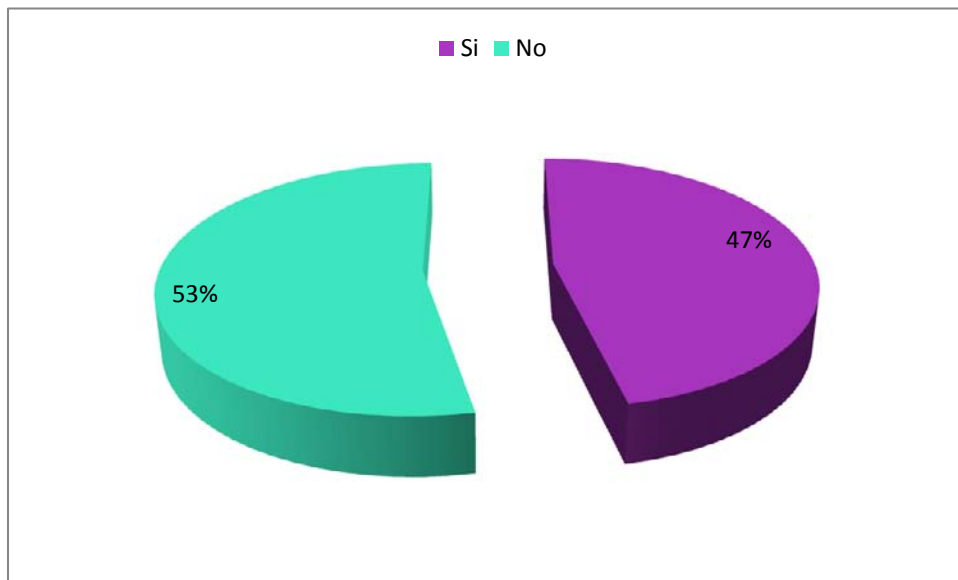
**Indicador:** Altura.

**Ítem N°10:** ¿Cree usted que la altura de las mesas de los laboratorios es la adecuada para realizar sus actividades?

**Cuadro N° 11. Distribución porcentual del Ítem N° 10.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	7	47%	8	53%	15	100%

Fuente: Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 10. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 10.**

**Descripción:** En la dimensión Ergonomía Geométrica se determinó que el indicador Altura correspondiente al ítem 10; el 53% de las personas encuestadas indican que la altura de las sillas no es la adecuada para realizar las actividades.

**Interpretación:** En relación a los resultados del ítem N° 10 se evidencia que el 53% de la población encuestada considera que la altura de las mesas no es la adecuada para realizar sus actividades, según Mondelo. P, Gregori. E, Barrau. P, (2009) la altura de la mesa va venir dada por la altura de la silla en relación a los estándares ergonómicos de esta última. Por lo tanto se hace necesario la adecuación de un buen espacio.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía Geométrica.

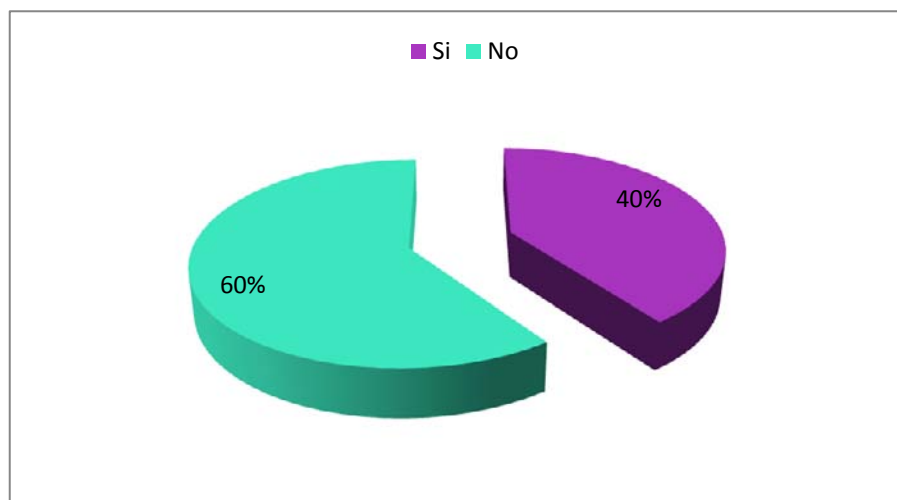
**Indicador:** Distancia.

**Ítem N°11:** ¿Considera usted, que la distribución de los puestos de trabajos es la adecuada?

**Cuadro N° 12. Distribución porcentual del Ítem N° 11.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	6	40%	9	60%	15	100%

**Fuente:** Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 11. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 11.**

**Análisis:** La dimensión Ergonomía Geométrica determinó que el indicador Distancia correspondiente al ítem 11; el 60% de los encuestados opinan que los puestos de trabajo de los laboratorios de Computación poseen una adecuada distribución.

**Interpretación:** Tomando en cuenta el gráfico anterior y su respectivo ítem se afirma que el 60% de los estudiantes encuestados consideran que la distribución entre los puestos no es la indicada. Para Mondelo. P, Gregori. E, Barrau. P, (2009) La altura de los asientos debe ser regulable, entre los 32 y 50 cm. La altura dependerá de las medidas de los usuarios pero se recomienda, para actividades prolongadas, que el pie apoye totalmente en el suelo, y que la rodilla forme un ángulo de 90° es decir, que se adopte como referencia la altura poplíteica de cada sujeto. Radica entonces en la altura de la silla para hacer una distribución correcta entre los puestos de trabajo.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

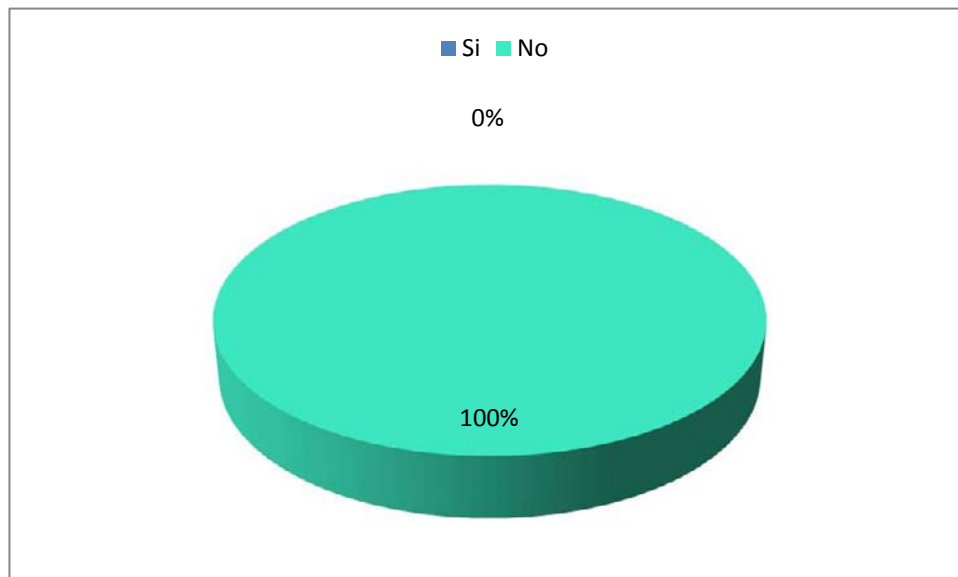
**Dimensión:** Ergonomía Geométrica.

**Indicador:** Distancia.

**Ítem N°12:** ¿Considera usted que su espacio de trabajo es suficiente para realizar sus actividades?

**Cuadro N° 13. Distribución porcentual del Ítem N° 12.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	0	0%	15	100%	15	100%



**Gráfico 12. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 12.**



**Descripción:** La dimensión Ergonomía Geométrica determino que el indicador Distancia correspondiente al ítem 12; el 100% de los encuestados consideran que el espacio de trabajo no es suficiente para realizar sus actividades.

**Interpretación:** En relación al gráfico y al ítem N°12 se puede mostrar que el 100% de las personas encuestadas opinan su espacio de trabajo no es suficiente para desarrollar sus actividades, en relación a esto los anteriormente expuestos expresan que se considera un problema de antropometría estática “Fuera de Alcance” ya que es la ubicación situacional de los objetos que componen el laboratorio y de esta forma se presenta un desorden ergonómico.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía Temporal.

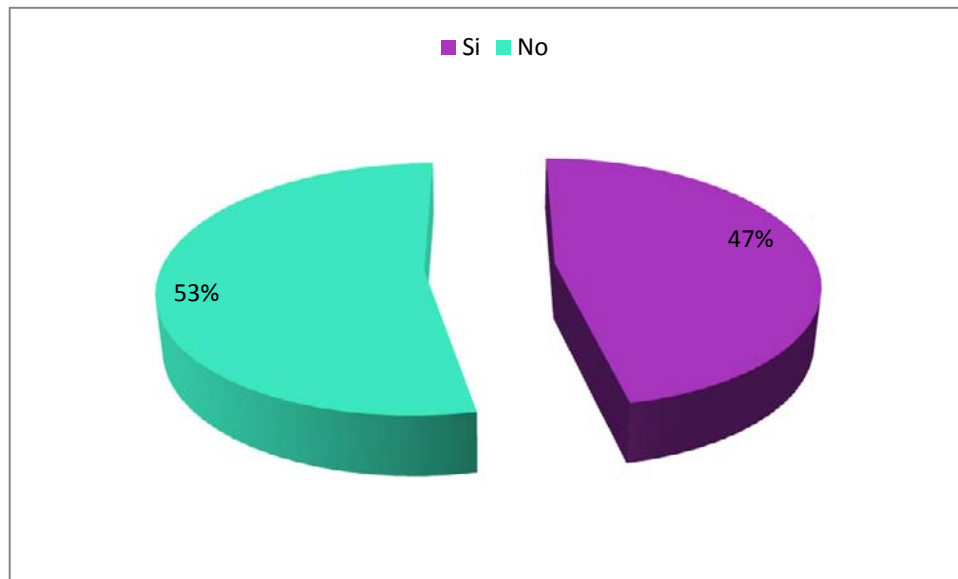
**Indicador:** Fatiga.

**Ítem N°13:** ¿Siente usted alguna molestia física al realizar las actividades dentro del laboratorio?

**Cuadro N° 14. Distribución porcentual del Ítem N° 13.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	7	47%	8	53%	15	100%

**Fuente:** Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 13. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 13.**

**Descripción:** La dimensión Ergonomía Temporal determino que el indicador Fatiga perteneciente al ítem 13; el 53% de los encuestados opinan que no presentan molestias físicas luego de realizar sus actividades en el puesto de trabajo.

**Interpretación:** En el grafico anterior y en relación con el ítem N° 13 se puede notar que un leve 53% de los estudiantes encuestados afirman que siente molestias físicas al momento de realizar sus actividades en el laboratorio. Para Mondelo. P, Gregori. E, Barrau. P, (2009) Es importante tomar en cuenta este tipo de ergonomía, ya que si un lapso de tiempo determinado para dar una clase es muy largo, puede comenzar a evidenciarse un notable agotamiento en los estudiantes, ya que el tema en discusión se tornaría monótono y disminuiría el interés de aprender en los

mismos. De tal forma se nota que el probable agotamiento de los estudiantes se deba al intervalo que deba existir para los descansos.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía Temporal.

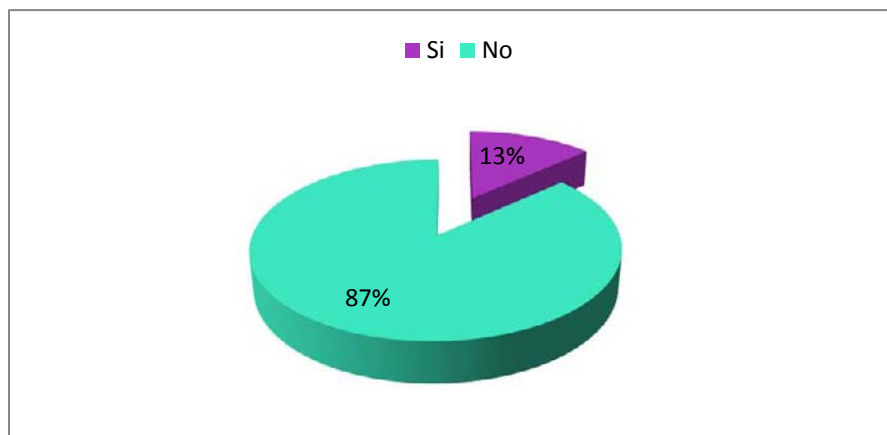
**Indicador:** Fatiga.

**Ítem N°14:** ¿Siente fatiga al momento de realizar las actividades dentro del laboratorio?

**Cuadro N° 15. Distribución porcentual del Ítem N° 14.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	2	13%	13	87%	15	100%

Fuente: Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 14. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 14.**

**Descripción:** La dimensión Ergonomía Temporal determino que el indicador Fatiga correspondiente al ítem 14; el 87% de los encuestados no sienten fatiga mientras realizan sus actividades dentro de los laboratorios de Computación.

**Interpretación:** Los resultados correspondientes al ítem al 14 indican que el 87% de las personas encuestadas no presentan fatiga al momento de realizar sus actividades, de tal manera se evidencia que no existe disergonomía para este aspecto, sin embargo se reitera las pausas de descanso en jornadas académicas de 45 minutos.

**Variable:** Ergonomía en los laboratorios de Computación.

**Dimensión:** Ergonomía Temporal.

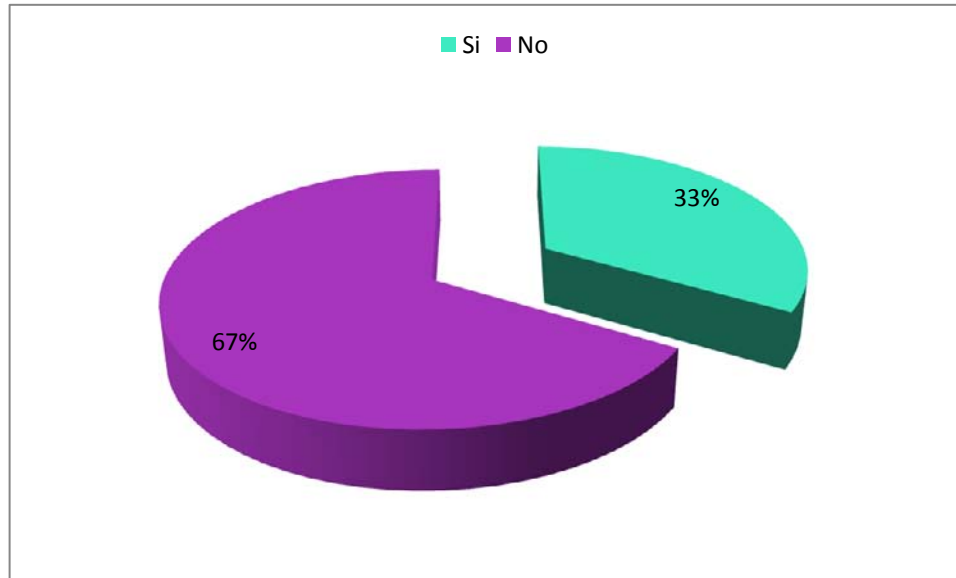
**Indicador:** Fatiga.

**Ítem N°15:** ¿Considera usted que el uso del teclado y mouse en su posición actual le genera molestia en sus extremidades superiores (Hombro, Muñeca, Dedos)?

**Cuadro N° 16. Distribución porcentual del Ítem N° 15.**

Ítem	Alternativas				Totales	
	SI		NO		F	%
	F	%	F	%	F	%
1	5	33%	10	67%	15	100%

**Fuente:** Ramos y Rangel (2013)



**Gráfico 15. Distribución de respuestas afirmativas y negativas del Ítem N° 15.**

**Descripción:** La dimensión Ergonomía Temporal determino que el indicador Fatiga perteneciente al ítem 15; el 67% de los encuestados opinan que la posición de teclado y mouse no le generan ninguna molestia en las extremidades superiores.

**Interpretación:** Los resultados para el ítem 15 muestran que el 67% de los encuestados opinan que la posición del teclado y mouse no le generan ninguna molestia. Sin embargo Mondelo. P, Gregori. E, Barrau. P, (2009) indica que el teclado debe ser independiente de la pantalla, ser estable y no se debe deslizar sobre su base. Debe ser lo suficientemente ligero para que el usuario pueda moverlo fácilmente pero suficientemente pesado para que no se desplace cuando se use.

En cuanto al mouse deber ser confortable requiere un ángulo de curvatura de unos 45° grados para que la mano descansa sobre su superficie, y un adecuado tamaño para que adopte una posición natural con el dedo pulgar y meñique a ambos lados del dispositivo. El movimiento del mouse debe resultar fácil y la superficie sobre la que descansa debe permitir su libre movimiento durante el trabajo. El manejo del mouse debe permitir el apoyo de parte de los dedos, mano o muñeca en la mesa de trabajo con el fin de lograr un accionamiento más preciso. Por lo tanto no se debe seguir con precisión cada una de las indicaciones para que de esta forma no exista lesiones musculo esqueléticas.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

Las consideraciones finales, de acuerdo a la consecución de los objetivos de la investigación y entorno a la interrogante planteada al inicio de la misma, permitieron concluir que después del diagnóstico realizado en el área de trabajo de los laboratorios de computación del departamento de informática, permitió conocer la realidad existente presente en ellos. De acuerdo a la observación directa y los análisis de resultados arrojados se pudo constatar que los estudiantes realizan actividades en espacio donde las condiciones ergonómicas no son favorables y esto conlleva a riesgos disergonómicas, tendientes a causar algún trastorno o lesión al organismo.

Al realizar el análisis respectivo a cerca de los resultados que arrojaron los instrumentos aplicados a los estudiantes que usan los laboratorios de Computación, se describen las siguientes conclusiones centrales de las conclusiones de la investigación:

Los estudiantes manifestaron, que las condiciones de iluminancia no son las apropiadas por lo que durante toda la jornada debe hacerse un esfuerzo en la vista prolongado, el cual genera un agotamiento visual en el desarrollo de sus actividades. Además, se pudo evidenciar que no existe una distancia prudencial entre la vista del usuario y el monitor generando fatiga.

En cuanto a las condiciones ambientales, se puede decir que el área de los laboratorios no cuenta con una temperatura óptima y agradable,

generando en el estudiante molestia e incomodidad, afectando su concentración.

Debida a las condiciones disergonómicas que se exponen a los estudiantes que utilizan los laboratorios de computación, estos manifiestan que dichos laboratorios no presentan el equipamiento necesario, esto a su vez produce incomodidad ya que no se puede realizar las actividades de forma correcta, obligando a los estudiantes a adoptar posiciones incorrectas.

En síntesis, se notó que las actividades y los procesos realizados dentro de los laboratorios de Computación de la Facultad de Ciencias de la Educación arrojó como resultado que el 87% se encuentra en condiciones disergonómicas.

### **Recomendaciones**

Se recomienda realizar mejoras para reducir los riesgos detectados. Estas mejoras se refieren, básicamente, a:

Rediseñar los puestos de trabajo de manera tal que se disminuyan las posturas fijas e inadecuadas por periodos prolongados. Incluir las sillas ergonómicas con apoyo pie para alternar las posturas estáticas.

Equipar los laboratorios de Computación con el material audiovisual necesario para que las clases se desarrollen con éxito, además de ubicarlos de manera que el estudiante no adopte posiciones incorrectas que afecten su salud física.

Un sistema de ventilación de flujo positivo es apropiado para el área de trabajo, de tal manera que se evite la exposición del personal a altas temperaturas y vapores calientes.



Finamente, se recomienda la implantación de un Programa de Mejoras Ergonómicas para los laboratorios de Computación, que permita implementar mejoras, que se adapten al trabajador, para evitar problemas de salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias F. (2006). El proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. Quinta Edición. Caracas: Episteme.

Blanco M., López I., (2001) Propuesta de un programa Ergonómico preventivo de dolores de espalda. Trabajo de Grado. Universidad de Carabobo, Venezuela.

Cánovas C. (2007). *Análisis de los ajustes ergonómico el puesto de trabajo en una muestra de estudiantes de ingeniería en Informática* [Resumen en línea] Trabajo de grado. Universidad de Murcia. España.

Carrizalez, C., Scavo, K., (2009). Análisis de costos generados por problemas musculo-esqueléticos y mejoras ergonómicas en una empresa del sector automotriz del Estado Carabobo. Trabajo Grado. Universidad de Carabobo.

Constitución (1999). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 36.860, Diciembre 30, 1999.

Estrada, J. (2000). Ergonomía. Editorial Universidad de Antioquía. Yuluka Salud Pública.

Fernando I. (2003} En su libro *Ergonomía y salud en los entornos de oficina*. Victoria: España.

González, P. Urrutia, A. y Montesinos, R. (2008). *Ergonomía en los puestos de control de seguridad* [Tesis en Línea]. Trabajo de Grado, Escuela Técnica Aeronáutica. Disponible: [http://www.escuelaaeronautica.cl/campus/files/biblioteca/%5B2062%5DTRABAJO\\_TRA-1895.pdf](http://www.escuelaaeronautica.cl/campus/files/biblioteca/%5B2062%5DTRABAJO_TRA-1895.pdf) [Consultada: 2012, Junio 19]

- Hernández R., Fernández C.y Baptista P. (2006). Metodología de la Investigación. Cuarta Edición. México: MacGraw-Hill.
- Legón, W., Robinson, D., Quintana, J. (2008). Necesidades de educación en ergonomía para los trabajadores del área de producción de una empresa manufacturera dedicada a la fabricación de guantes de seguridad industrial ubicada en la zona industrial del municipio Falcón del Estado Cojedes. Trabajo de Grado. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- León, C., Medina, P., Sánchez, L., (2008). Propuesta de un programa de mejoras ergonómicas para la prevención de problemas musculoesqueléticos en una empresa de fabricación y ventas de mobiliario de oficina, ubicada en Tinaquillo – Estado Cojedes. Trabajo de Grado. Universidad de Carabobo. Venezuela.
- Méndez, A., Carlos, E. (2002). Metodología, diseño y desarrollo del proceso de investigación. Bogotá, Ed. MacGraw-Hill.
- Mogollón, M. (2007). *La Antropometría*. [Documento en línea]. Disponible: <http://iepfv.files.wordpress.com/2008/07/la-antropometria.pdf> [Consulta: 2012, Julio 6]
- Naranjo, M. (2012) *Motivación: Perspectiva teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo*. [Libro en línea]. Disponible: <http://www.revista-educacion.ucr.ac.cr/index.php/educación/article/viewFile/125/227> [Consulta: 2012, Junio 15]
- Norma COVENIN (N°2273-91). Principios ergonómicos de la concepción de los sistemas de trabajos. (1991, Junio 5). COVENIN, reunión N° 4-91 (107), Junio 20, 2012.

Ostos, K. (2005). Incompatibilidades Ergonómicas en trabajadores de un centro de mantenimiento de blindados. Trabajo de Grado. Universidad de Carabobo, Venezuela.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006) Manual de Trabajo de Grado y Maestrías y Tesis Doctoral. 4ta Edición. Caracas: FEDUPEL.

Vargas L. (2008). Ergonomía Informática aliada al rendimiento de las TIC. [Resumen en línea]. Trabajo de Grado, Universidad Tecnológica de Panamá. Disponible: <http://www.eatis.org/eatis2010/portal/paper/memoria/html/files/89.pdf> [Consulta: 2012, marzo 22]

## **ANEXOS**

## ANEXO A

### Cuadro de Operacionalización de variables.

<b>Objetivo específico:</b>				
<p>Diagnosticar las condiciones actuales de los laboratorios de computación del Departamento de Informática de la Universidad de Carabobo.</p>				
<b>Variable</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Concepto</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítem</b>
Ergonomía en los laboratorios de Computación	Ergonomía Ambiental	Dedicada al estudio de la relación entre las personas y el entorno ambiental que puede afectar su salud y confort.	<b>Iluminación</b>  <b>Confort térmico</b>  <b>Ruido</b>	1, 4, 5, 6.
	Ergonomía Temporal	Relación entre las personas y los tiempos de trabajos.	<b>Fatiga</b>	13, 14,15.
	Ergonomía de la comunicación	Relación existente entre usuarios, máquinas y soportes utilizados	<b>Equipamiento</b>	7, 8.
	Ergonomía Geométrica	Relación existente entre las personas y las condiciones posicionales del puesto de trabajo.	<b>Distancia</b>  <b>Altura</b>	2, 3, 8, 9, 10, 11, 12.

## ANEXO B



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
CÁTEDRA DE INVESTIGACIÓN Y DIDÁCTICA  
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



### ENCUESTA

Dirigida al estudiante:

El cuestionario que se presenta a continuación tiene por finalidad, dar respuesta a una serie de interrogantes que permitirán analizar las condiciones ergonómicas actuales de los laboratorios de computación de la Facultad de Ciencias de la Educación.

Es importante destacar que la información suministrada será utilizada sólo con fines académicos y de investigación, por lo tanto se agradece la valiosa colaboración que usted nos puede brindar.

Instrucciones:

1. Leer cuidadosamente cada pregunta.
2. Responder con la mayor sinceridad posible.
3. Señale con una equis (X) la respuesta que está de acuerdo a su opinión.
4. Asegúrese de marcar una sola alternativa para cada pregunta o ítem.
5. Por favor, no deje ningún ítem sin responder para que exista una mayor confiabilidad en los datos recabados.
6. Si surge alguna duda, consulte al encuestador.

**¡Gracias por su colaboración!**

## PREGUNTAS

ÍTEMS		SI	NO
1	¿Considera usted que el nivel de iluminación del laboratorio es el adecuado para realizar sus actividades?		
2	¿Siente agotamiento visual en el desarrollo de sus actividades dentro del laboratorio?		
3	¿Considera que existe una distancia prudente entre el monitor y su vista?		
4	¿Considera usted que el ruido dentro de los laboratorios afectan su concentración?		
5	¿Considera usted que la temperatura de los laboratorios es la adecuada para realizar sus actividades?		
6	¿Usted escucha adecuadamente al profesor al momento de dar la clase?		
7	¿Considera usted que el laboratorio posee el equipamiento (Aire acondicionado, lámparas, sillas, mesas) necesario para recibir clases?		
8	¿Considera usted que la posición de la pizarra en relación a su puesto de trabajo es la adecuada?		
9	¿El diseño del puesto de trabajo le permite adoptar una postura cómoda?		
10	¿Cree usted que la altura de las mesas de los laboratorios es la adecuada para realizar sus actividades?		
11	¿Considera usted, que la distribución de los puestos de trabajos es la adecuada?		
12	¿Considera usted que su espacio de trabajo es suficiente para realizar sus actividades?		



<b>13</b>	¿Siente usted alguna molestia física al realizar las actividades dentro del laboratorio?		
<b>14</b>	¿Siente fatiga al momento de realizar las actividades dentro del laboratorio?		
<b>15</b>	¿Considera usted que el uso del teclado y mouse en su posición actual le genera molestia en sus extremidades superiores (Hombro, Muñeca, Dedos)?		