

# PROGRAMA PROFILÁCTICO-TERAPÉUTICO PARA ESTUDIANTES DE **INGENIERÍA INFORMÁTICA**



**M.Sc. Juan Carlos Figueroa Urgellés**

**PROGRAMA PROFILÁCTICO-TERAPÉUTICO PARA ESTUDIANTES  
DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

# PROGRAMA PROFILÁCTICO-TERAPÉUTICO PARA ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**AUTOR:** M. Sc. Juan Carlos Figueroa Urgellés

## **COLABORADORES:**

Dr. Jorge Luis Mateo Sánchez

Dr. C. Aristides Legrá Lobaina

M. Sc. Luis Arnold Martínez Hernández

M. Sc. Amado Díaz Mainat

M. Sc. Karelía de la Caridad Carralero Corella

M. Sc. Miguel Ángel Ávila

M. Sc. Ana Gloria Gelpis

M. Sc. Marcos Medina

M. Sc. Antonio Negrón Segura

Lic. Orlis Matos Meriño



**Editorial Digital Universitaria, Moa**

## Página legal

Título de la obra: *Programa profiláctico-terapéutico para estudiantes de Ingeniería Informática* – 109 pgs.

Editorial Digital Universitaria de Moa, año 2015 – ISBN: 978 – 959 – 16 – 2439 - 0

1. Autor: Juan Carlos Figueroa Urgellés

2. Institución: Instituto Superior Minero Metalúrgico “Dr. Antonio Núñez Jiménez”

Edición: M.Sc. Niurbis La Ó Lobaina

Corrección: Lic. Yelenny Molina Jiménez



Institución del autor: ISMM Dr. “Antonio Núñez Jiménez”

Editorial Digital Universitaria de Moa, año 2015

La Editorial Digital Universitaria de Moa publica bajo licencia Creative Commons de tipo Reconocimiento No Comercial Sin Obra Derivada, se permite su copia y distribución por cualquier medio siempre que mantenga el reconocimiento de sus autores, no haga uso comercial de las obras y no realice ninguna modificación de ellas.

La licencia completa puede consultarse en:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/legalcode>

Editorial Digital Universitaria

Instituto Superior Minero Metalúrgico

Las coloradas s/n, Moa 83329, Holguín

Cuba

e-mail: [edum@ismm.edu.cu](mailto:edum@ismm.edu.cu)

Sitio Web: <https://ismm.edum.edu.cu>

*Agradecer es el placer de reconocer el esfuerzo ajeno, la incomparable ayuda y el valor de lo ofrecido. Agradecerle, inicialmente, a Dios, a mi país y al Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa "Dr. Antonio Núñez Jiménez" (ISMM), ellos han sido una gran inspiración. A mi adorable madre, a mi padre y mis hermanos por su desasosiego a lo largo de mis estudios.*

*Gracias mil a unas excelentes personas que día a día contribuyen a mi formación como ser humano y como profesional: Javier Santrayll, Yoel Reyes, Maritza Mariño Cala, Karelía de la Caridad Carralero Corella, Yunaidys Cuenca Alba y Yoel Hernández, para ustedes todo el afecto y cariño que de mi ser pueda emanar.*

*Un agradecimiento especial a mi amigo, hermano y colega Jorge Luis Mateo Sánchez por su tiempo, dedicación y por su inspiración en los momentos difíciles.*

*Gracias a todos los especialistas del departamento de Cultura Física del Instituto, a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática.*

*Finalmente, deseo agradecerle y disculparme con mi pequeña familia, mi bebida y mi esposa, por mis ausencias para el logro de este trabajo.*

*A todos, mis más profundos y sinceros agradecimientos.*

## PRESENTACIÓN

Hablar de la tecnología de la información y la comunicación es hablar de la esencia misma de la sociedad actual, ella es parte indispensable de todos los procesos en este siglo y el que viene. Una de las herramientas más importantes de la actual era tecnológica es la computadora y son numerosas las actividades que están mediatizadas por la acción de ella; por ello, es cada vez mayor el número de personas y empresas que adquieren esta tecnología para realizar sus funciones.

Es de conocimiento general que esas maravillosas herramientas brindan innumerables beneficios, pero, ¿alguna vez hemos valorado que el trabajo intenso con las computadoras puede producir daños graves al organismo? Revertir esta situación precisa, entre otras cosas, que las universidades y las escuelas, de forma general, se involucren directamente en el fomento de nuevos comportamientos, al abordar desde una perspectiva local, en contexto, con sus complejidades, la solución de problemas globales a través de la promoción y aplicación de conocimientos que permitan a los estudiantes, que pertenecen a especialidades relacionadas con el uso intensivo de las computadoras, darle tratamiento a esta problemática.

Precisamente, hacia esa dirección se dirige el presente texto, el cual presenta un programa profiláctico-terapéutico con un carácter holístico para contribuir a mitigar los trastornos generados por el comportamiento profesional, a partir del uso de los medios de la cultura física terapéutica y las terapias alternativas que asientan su accionar en el programa de Educación Física, en los tiempos de máquinas y en las prácticas de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática.

La significación práctica de la propuesta que aquí se presenta fue corroborada mediante su aplicación con los estudiantes de Ingeniería Informática del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, Holguín, Cuba y se espera que pueda ser extendida a otras instituciones de Cuba y el mundo.

AUTOR

## TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO 1.....	4
TRASTORNOS DE LA SALUD EN EL CONTEXTO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA .....	4
1.1. Trastornos de la salud generados por el uso de las computadoras.....	4
Trastornos músculo-esqueléticos .....	6
1.2 . Postura y ergonomía en el puesto de trabajo con computadoras ....	8
1.2.1. La postura .....	8
1.2.2. Regulación de la postura .....	9
1.2.3. Norma de la buena postura .....	10
1.2.4. La postura sedente .....	10
1.2.5. Manifestación de la postura.....	12
1.2.7. Factores de diseños que influyen en la mala postura .....	13
Otros indicadores a tener en cuenta .....	14
1.2.8. Ergonomía del puesto de trabajo con computadora .....	15
1.3. La cultura física terapéutica y las terapias alternativas .....	17
1.4. Ejercicios físicos y los masajes fisioterapéuticos.....	19
1.4.1. Valoraciones fundamentales de las capacidades físicas: resistencia a la fuerza y flexibilidad .....	21
CAPÍTULO 2 .....	22
DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS ANTES DE APLICAR EL PROGRAMA PROFILÁCTICO-TERAPÉUTICO PARA ESTUDIANTES DE LA CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA	
2.1. Información obtenida a partir de las técnicas de investigación aplicadas.....	22

a) Análisis de la encuesta inicial .....	23
2.2. Caracterización del puesto de trabajo .....	27
2.3. Estudio de la flexibilidad y la resistencia estática del informático.....	31
2.4. Análisis de las pruebas físicas iniciales aplicadas a los estudiantes de Ingeniería Informática de primer año .....	34
2.5. Análisis por variables de los intervalos de confianza en las pruebas físicas iniciales .....	34
CAPÍTULO 3.....	68
PROGRAMA PROFILÁCTICO-TERAPÉUTICO PARA MITIGAR LOS TRASTORNOS GENERADOS POR EL MODO DE ACTUACIÓN PROFESIONAL DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INFORMÁTICA .....	69
3.1. Subprograma profiláctico-terapéutico encaminado al desarrollo de la flexibilidad.....	69
3.2. Subprograma profiláctico-terapéutico dirigido al desarrollo de la resistencia estática fundamentalmente .....	80
3.3. Subprograma profiláctico-terapéutico de automasaje dirigido a mejorar el estado general.....	90
Masaje aplicado por los especialistas .....	101
CAPÍTULO 4.....	102
RESULTADOS OBTENIDOS DESPUÉS DE APLICADO EL PROGRAMA PROFILÁCTICO-TERAPÉUTICO.....	102
CONSIDERACIONES FINALES .....	107
BIBLIOGRAFÍA.....	108
ANEXOS .....	110



## INTRODUCCIÓN

La computadora constituye la herramienta que más ha transformado la sociedad en el siglo que acaba de terminar. En una entrevista realizada a Bill Gate expresó « [...] si miramos hacia el futuro, el ordenador es, en cualquier caso, el utensilio de la comunicación que más profundamente cambiará nuestras formas de vida. Es evidente que este cambio ha comenzado ya, pero su impacto en el siglo que viene será, sin ningún tipo de duda, extraordinario» (Virgine, 1999)

Hoy en día son innumerables las actividades que están mediatizadas por la acción de la computadora, por ello es cada vez mayor el número de personas y empresas que adquieren esta tecnología para realizar sus funciones. Si a ello le sumamos que el desarrollo de esta brinda una gama variada de servicios, entonces nos damos cuenta de que en el centro de la sociedad actual, interactuando con el hombre se encuentra la computadora, ejerciendo una influencia multifacética sobre este, fundamentalmente en su estado psicológico y físico.

Varios autores e instituciones (Matey, 1996; Lapiedra & Hernández, 2001; Iespana, 2003) se han referido fundamentalmente a los trastornos que produce el ordenador en el hombre y han dictado medidas, desde la perspectiva ergonómica y de seguridad del trabajo, para evitarlos. Otros, además del aspecto antes mencionado, han referido que la actividad física cumple un rol importante para evitar estas molestias y lesiones (Popov, 1988; Guía de salud laboral, 2001); todos ellos coinciden en plantear que: la posición sedente por períodos prolongados produce efectos nocivos al organismo y que las actividades físicas y las terapias alternativas poseen extraordinarias potencialidades para contribuir a disminuir o eliminar estos trastornos.

La puesta en práctica de una propuesta alternativa que permita evitar o atenuar los trastornos que produce el estar por períodos prolongados frente al ordenador en posición sedente constituye una inquietud para los especialistas de diferentes latitudes, no obstante, en la búsqueda realizada no hemos encontrado trabajos que aborden este tema desde una visión holística y con una dimensión educativa; además, la existencia de antecedentes de alternativa profiláctico-terapéutica sustentada en la cultura física terapéutica y las terapias alternativas para los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática, en Cuba, es escasa.

El sistema de organización social en Cuba permite al individuo realizar actividades físicas cuándo y dónde lo desee y existe una influencia multifactorial de diferentes sectores como el Instituto Nacional de Deporte, Educación Física y Recreación (INDER), la comunidad, las organizaciones sociales, entre otras, que facilitan estas prácticas. Sin embargo, sin restar méritos al trabajo que estas instituciones realizan, se considera que las escuelas poseen el rol principal en el logro de una cultura hacia la utilización de

la cultura física terapéutica y las terapias alternativas como medio para evitar y rehabilitar las lesiones o molestias ocasionadas por la posición sedente prolongada frente a la computadora.

Es una preocupación en Cuba, y en especial del Ministerio de Educación Superior, formar un profesional integral «[...]ya en 1987, el Ministerio de Educación Superior (MES) de Cuba planteó en su Programa de Computación que, la preparación de las nuevas generaciones para el trabajo en condiciones ya señaladas (se refiere al desarrollo de la computación y la informática) se convierte en una necesidad social de primera instancia, o se pondría en peligro la asimilación de los logros de la revolución científico-técnica en los más variados campos del trabajo socialmente útil. En dicho programa se establecieron las pautas para la formación de los futuros profesionales, que actualmente se encuentran trabajando en la producción» (Griñan & Alfa, 2003).

No solo se trata de aplicar un compendio de actividad física o la utilización de una u otra terapia alternativa, sino de crear una cultura hacia el uso consciente y apropiado de estos medios, que le permita a estudiantes y docentes aplicar soluciones creativas a situaciones originadas durante el proceso de interacción máquina-hombre.

La aplicación de una propuesta profiláctico-terapéutica para los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática se convierte hoy en una necesidad impostergable si se tienen en cuenta los siguientes elementos:

1. La creación de nuevas universidades para la preparación de profesionales en la especialidad de informática y computación, así como la apertura de la carrera de Informática en diferentes universidades, el incremento del número de estudiantes en esta carrera y el inicio de la enseñanza de la computación en el nivel preescolar, primario y secundario. Todo ello preparando a nuestro país para lo que se ha dado en llamar «la sociedad de la información y las comunicaciones»;
2. Los estudiantes no poseen un alcance real de lo que significa la adopción por un período prolongado de la posición sedente frente a un ordenador, no tomando en consideración los cambios que ocurren en su estado fisiológico, morfológico y psíquico; de manera que obvian la práctica de la cultura física y las terapias alternativas, considerando que con solo la participación en las clases de Educación Física tradicionales es suficiente;
3. No existe una preparación dirigida a la creación de una cultura hacia la práctica de la cultura física y las terapias alternativas, sustentada en conocimientos, hábitos y habilidades que permitan la formación de una actitud consciente hacia el mantenimiento y cuidado del cuerpo durante la carrera y luego en su accionar como profesional de la informática.

En mi opinión, lo acontecido en los elementos dos y tres se ha producido por insuficiencias teórico-metodológicas en la concepción del Programa de la disciplina de Educación Física para la carrera de Ingeniería Informática y la no existencia de una alternativa profiláctico-terapéutica, lo que trae consigo la formación de un personal altamente calificado en las ciencias informáticas, pero con deuda en su formación en lo referido a la prevención de las lesiones que le pudieran provocar su comportamiento profesional, así como una influencia nula en los individuos que realizan su misma función y en otros casos, bajo su dirección.

Obviamente, se pretende obtener la máxima eficiencia en el puesto de trabajo del informático sin que existan laceraciones somáticas o vegetativas como consecuencia de su labor profesional.

Hacia ese propósito estuvo encaminada esta investigación y como resultado se elaboró un programa profiláctico-terapéutico, con carácter holístico, para contribuir a mitigar los trastornos generados por el modo de actuación profesional de los estudiantes de Ingeniería Informática, el que deberá ser insertado dentro del programa de Educación Física de esta carrera.

# CAPÍTULO 1

## TRASTORNOS DE LA SALUD EN EL CONTEXTO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

### 1.1. Trastornos de la salud generados por el uso de las computadoras

La decisión ya ejecutada de llevar la computación a todas las escuelas primarias y secundarias, incluso a aquellas con un solo estudiante o en regiones donde aún no llega la electricidad, con soluciones diseñadas a partir del uso de sistemas fotovoltaicos, muestra claramente la voluntad política de avanzar en este sentido. No escapan a esta voluntad la enseñanza especial (entiéndase a discapacitados), la enseñanza preuniversitaria, politécnica, tecnológica, y por supuesto, universitaria.

Cuba, a pesar de grandes limitaciones de recursos y de las restricciones en el acceso a tecnologías de avanzada y a la información como consecuencia del bloqueo económico, comercial y financiero a que está sometida desde hace más de cuatro décadas, está trabajando con optimismo en el fomento del uso masivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Una interesante experiencia lo constituye la red de los Joven Club de Computación y Electrónica, con 300 instalaciones diseminadas en todo el país de manera que en cada municipio existe al menos una, y donde, de forma totalmente gratuita, se preparan los ciudadanos para la utilización eficiente de estas herramientas.

Como se puede apreciar en los últimos años ha existido un incremento del uso de las computadoras, por lo que se ha expresado que «[...] se ha visto aumentado el número de afecciones músculo-esqueléticas, por la violación de las exigencias y principios de las condiciones del puesto de trabajo y por

mantenerse una postura inadecuada frente al ordenador» (Guía de salud laboral, 2001), por ello se considera que es preciso establecer medidas preventivas y terapéuticas tendentes a evitar el incremento de los trastornos músculo-esqueléticos, así como reducir la actual incidencia, principalmente entre quienes, por el tipo de tarea realizada o por el tiempo de permanencia ante la pantalla, mayores probabilidades tengan de padecer dolencias de esta índole; debido a ello, consideramos que la práctica de la actividad física juega un papel preponderante en la profilaxis de la salud de los individuos que permanecen varias horas frente a estos ingeniosos inventos.

Compartimos el criterio de algunos autores que abordan el tema sobre salud laboral con el uso de ordenadores que expresan que al trabajar con un ordenador puede existir un riesgo de daños graves. Algunos estudios sugieren que periodos prolongados de escritura al teclado, una disposición incorrecta del puesto de trabajo, unos hábitos de trabajo incorrectos o los problemas personales de salud pueden tener una estrecha relación con las lesiones. Los síntomas pueden aparecer al escribir o en otras situaciones, aunque no esté trabajando con las manos, incluso por la noche (Guía de salud laboral, 2001; Lapiedra & Hernández, 2001).

La Fundación Europea para la mejora de las condiciones de vida y de trabajo, en el año 1996, realizó estudios con los trabajadores de la Unión Europea, en los que se señalan los problemas de salud relacionados con el trabajo, mencionados con más frecuencia por 1 000 trabajadores/as representantes de la población activa de cada estado miembro de la Unión Europea, en total 15 800 personas, son los siguientes: dolores de espalda 30 %, estrés 28 % y dolores musculares en brazos y piernas 17 %.

Esta realidad ha impregnado preocupación en los grupos científicos dedicados a la motricidad humana y otras ciencias afines y se llevan a cabo investigaciones para disminuir el efecto hipokinésico y traumático en el cuerpo humano. Estudios han demostrado que un puesto de trabajo adaptado e idóneo mejora el confort y, por tanto, la eficacia en el trabajo; no obstante, se señalan los trastornos específicos, es decir, las alteraciones sufridas por los/as operadores/as de pantallas de visualización, los cuales las agrupan en tres categorías:

- ◆ Fatiga visual
- ◆ Fatiga física
- ◆ Fatiga mental o psicológica

En otros estudios realizados (Bolaños, 1999; Guía de salud laboral, 2001) se muestra una clasificación más amplia de los trastornos que se producen en los usuarios de las computadoras, a los cuales los hemos agrupado de la forma siguiente para una mejor comprensión:

### **El Síndrome de la Visión Informática (*Computer Vision Syndrome*):**

No hay evidencia científica que demuestre que el uso prolongado de la computadora cause daños irreversibles en los ojos. No obstante, alguna de las molestias puede resultar ocasionalmente peligrosa.

En una conversación, los interlocutores parpadean una media de 22 veces por minutos; cuando alguien lee, la frecuencia de este parpadeo disminuye a 10 veces por minutos, pero cuando se está sentado delante de un ordenador los ojos solo se cierran siete veces por minutos, como consecuencia, los ojos se irritan y causan molestias.

Expertos en oftalmología han anunciado que en los últimos años los problemas visuales como vista cansada, visión borrosa, dolores de cabeza o cuello, se han multiplicado rápidamente como consecuencia del uso de los ordenadores.

Más del 75 % de las personas que trabajan frente a un ordenador han sufrido uno o varios problemas reversibles en la vista. La Asociación Americana de Oftalmología ha decidido agrupar estos trastornos bajo un mismo nombre: *Computer Vision Síndrome*.

El *Computer Vision Síndrome* es una modificación funcional de carácter reversible debido a un esfuerzo excesivo del aparato visual. Los síntomas se sitúan en tres niveles:

1. Molestias oculares: que se manifiesta por sensación de tensión, pesadez de los párpados y ojos, hipersensibilidad a la luz; picores, irritación y enrojecimiento en conjuntiva y párpados, entre otras;
2. Trastornos visuales: visión borrosa, doble o sensación de vista cansada, pérdida de agudeza visual, miopía temporal, entre otras;
3. Síntomas extraoculares: dolor de cabeza, vértigos, sensaciones de desasosiego y ansiedad, molestia en la nuca, la columna vertebral, espasmos musculares, entre otras.

**Trastornos músculo-esqueléticos:** trastornos que se producen por la inclinación excesiva de la cabeza, inclinación del tronco hacia adelante, rotación lateral de la cabeza, flexión de la mano, desviación lateral de la mano y fémures inclinados hacia abajo, también incluyen el síndrome del túnel carpiano, tendinitis, y otras enfermedades.

Trastornos traumáticos de orden acumulativo y lesiones por esfuerzo de carácter repetido: dichos problemas se manifiestan en forma de inflamación de los tendones (tendinitis), inflamación de la cubierta del tendón (tendosinovitis),

o en lo que se conoce con el nombre de síndrome del túnel carpiano, afección de los nervios de la mano que tiene su raíz en problemas de los tendones. El trabajo de la máquina de escribir-pulsar, el retorno del carro, cambiar la hoja de papel, y otros evita tales problemas, pero la programación de los equipos informáticos aumentó de forma vertiginosa los trastornos traumáticos de orden acumulativo.

Los dolores de espalda, várices, contracciones musculares, calambres musculares en diversas zonas, fatiga física debido a una tensión muscular estática, dinámica o repetitiva, bien debido a una tensión excesiva del organismo en general o a un esfuerzo excesivo del sistema psicomotor, a la incorrecta organización del trabajo o a condiciones de trabajo o ergonómicas no satisfactorias.

Síntomas: cervicalgias, dorsalgias, lumbalgias y otras afecciones relacionadas con la columna vertebral.

Sobre este aspecto refieren Bassols *et al.* (2003) que: «El dolor de espalda es una de las dolencias de alta prevalencia en las sociedades occidentales». Este autor cita a Devo y Weinstein los cuales han escrito « [...] que alrededor de las dos tercera partes de las personas adultas sufren de dolor de espalda algunas vez».

El dolor de espalda representa un problema considerable de salud pública por su importante repercusión socioeconómica, ya que genera numerosas consultas a profesionales, una elevada utilización de los servicios sanitarios, un notable absentismo laboral y una considerable pérdida de días de trabajo. Los costes económicos de esta situación son muy elevados. En 1990, Frymoyer señaló que en los Estados Unidos podían suponer entre 50 y 100 000 millones de dólares. En España, González y Condón han calculado que el dolor lumbar supuso un 11,4 % de todas las incapacidades temporales en el periodo de 1993-1998, con un coste total solo por este concepto de 75 millones de euros (Bassols *et al.*, 2003).

Stubbs *et al.*, citado por Gómez-Conessa y Carrillo (2002) encontraron una evidencia razonable para asociar los síntomas de espalda con los siguientes factores de trabajo:

- Trabajo físicamente pesado
- Postura de trabajo estática
- Flexiones y giros frecuentes de tronco
- Levantamientos y movimientos potentes
- Trabajo repetitivo
- Vibraciones.

Todos estos factores aumentan la carga mecánica y frecuentemente no ocurren de forma aislada, sino en combinación. En esta misma línea, Fautrel *et al.*, citado por Gómez-Conessa y Carrillo (2002), señalaron que las circunstancias en que se producen las lumbalgias profesionales se pueden

diferenciar en molestias excesivas ligadas a esfuerzos intensos o agotamientos por cansancios ligados a esfuerzos menos intensos, pero repetidos, o a las vibraciones.

Según resultados de estudios realizados en Suecia con hombres y mujeres en edad laboral aparecen numerosas personas aquejadas de dolor lumbar y la mitad de ellas no presentan signos objetivos de un problema de espalda al efectuarse un examen físico.

Otro de los problemas de salud que hoy en día es bastante frecuente es la cervicalgia, asociado a los hábitos de vida que acompañan a los tiempos modernos, de tal forma, que aproximadamente el 50 % de la población sufrirá al menos, un episodio de cervicalgia en su vida (Pérez, Díaz & Lebrijo, 2002).

Los factores mecánicos osteoarticulares y los factores ocupacionales son los principales más habituales desencadenantes de la cervicalgia, distinguiéndose así la cervicalgia mecánica, la cual hace referencia al dolor de cuello producido por un espasmo muscular cuya causa exacta no es bien conocida hoy día, pero aparece frecuentemente asociada a factores posturales.

Por último, nos referiremos a la fatiga mental o psicológica que es el esfuerzo intelectual o mental excesivo. Sus síntomas pueden ser de tres tipos:

- Trastornos neurovegetativos y alteraciones psicosomáticas (constipados, diarreas, cefaleas, palpitaciones);
- Perturbaciones psíquicas: (ansiedad, irritabilidad, estados depresivos);
- Trastornos del sueño: (pesadilla, insomnio, sueño agitado).

## **1.2 . Postura y ergonomía en el puesto de trabajo con computadoras**

### **1.2.1. La postura**

La limitación de la necesidad natural del movimiento, las cargas estáticas considerables sobre la columna vertebral y los músculos del tronco, así como las posturas habituales ante la actividad intelectual contribuyen al desarrollo y fijación de posturas defectuosas.

La postura depende en gran medida, del estado del aparato neuromuscular, del grado de desarrollo de los músculos del cuello, de la espalda, del pecho, del abdomen, de las extremidades inferiores, así como de las posibilidades funcionales de la musculatura o de su capacidad para soportar una tensión estática prolongada. También forman parte de los factores que influyen en la postura las propiedades elásticas de los discos intervertebrales, las formaciones cartilaginosas y de tejido conjuntivo de las articulaciones y semiarticulaciones de la columna vertebral, de la cadera y de las extremidades inferiores (Popov, 1988).



La postura ha recibido varias definiciones, entre ellas mencionaremos la de Silva (citado por Bolaños, 1999) la cual plantea que:

La postura es la actividad muscular donde se mantiene la posición erecta actuando sobre la fuerza de gravedad. Para mantenerla el organismo pone en marcha una serie de mecanismos donde se ven vinculados los sentidos en coordinación con el sistema nervioso, logrando el equilibrio por medio de la interrelación entre todos.

Frente a este vocablo Astrand y Rodaht, citados por Bolaños (1999), sostienen que:

La posición erecta es mantenida por la actividad muscular contra la fuerza de gravedad, donde el reflejo de estiramiento miotático es un factor importante para mantener la postura adecuada. Dentro de la postura bípeda gran parte de los movimientos correctores ocurren en las articulaciones de los tobillos y en menor grado en las rodillas y las caderas.

Aquido, citado por Bolaños (1999), dice que « [...] se puede entender como la relación entre la posición de los segmentos corporales del tronco y del cuerpo en el espacio, implica la interacción de múltiples funciones y sistemas». Sobre el mismo tema D´Angelo, citado por Bolaños (1999), indica que « [...] se refiere a la posición del cuerpo con respecto al espacio circundante. La postura está determinada y mantenida por la coordinación de los diversos músculos que movilizan las extremidades, por los mecanismos propioceptivos y por el sentido del equilibrio».

En esta investigación se asumió la definición expresada por Astrand y Rodaht, citados por Bolaños (1999), ya que se considera que para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos es la más adecuada.

### **1.2.2. Regulación de la postura**

El cuerpo adopta ciertas posiciones, según el estado en que se encuentra, en el cual influye el sexo, la edad, talla, peso y la actividad que se realiza constantemente, dándole una característica personal.

Según el trabajo muscular la postura puede ser activa o estática:

La postura estática, según Clarós, citado por Bolaños (1999), «es un individuo sin movimiento, que se encuentra en reposo; en equilibrio».

López, citado por Bolaños (1999), con el cual coincidimos, sostiene que «la postura estática constituye el nivel más primitivo que permite a una persona mantener una posición anatómica y esto se consigue gracias al desarrollo de un circuito nervioso elemental el cual permite mantener un cierto grado de contracción que se denomina tono muscular». Daintiht, citado por Bolaños (1999), considera que «esta trata de la fuerza aplicada a una persona en un

sistema de equilibrio. En tales casos no hay fuerza resultante y por tanto no hay aceleración resultante».

En el caso de la postura activa, según Fernández, citado por Bolaños (1999), «la postura activa o dinámica implica, todas las variaciones del tono muscular y como consecuencia la realización de cualquier movimiento». Clarós y Daintiht, citado por Bolaños (1999), plantean (y compartimos su criterio) que «en esta se tiende a cambiar la posición y comprende la relación entre fuerza y movimiento y la descripción del movimiento».

Como se ha visto, la postura como conducta dinámica tiene algunas características básicas que hacen posible su manifestación:

- Características morfofuncionales heredadas;
- Producto de la interacción entre el hombre, el ambiente, la adaptación y la modificación mutua.

### **1.2.3. Norma de la buena postura**

Para Rasch y Burke, citados por Bolaños (1999), «el término buena postura sugiere la idea de una posición de pie que satisfaga ciertas especificaciones estéticas y mecánicas. Solo el tipo muscular determina la postura que generalmente se considera el ideal; al parecer, no todos los individuos pueden adoptar la misma postura y no debe esperarse que se haga».

La postura erecta no es necesariamente la de mayor rendimiento. La postura militar exige alrededor del 20 % más de energía adicional que la posición de descanso en pie, y una posición erecta relajada requiere del 10 % menos de energía que la posición de descanso común.

García, García & de la Iglesia (2003) plantearon:

[...] que en una postura normal, vista de frente la línea de gravedad debe pasar por el centro de la nariz, la apófisis xifoidea. El ombligo y el pubis; caer simultáneamente entre ambas extremidades inferiores. Vista de espalda la línea de gravedad debe pasar por el centro del occipital, por las apófisis espinosas de la columna vertebral, el cóccix, por el pliegue interglúteo vertical y cae simétricamente entre ambos miembros inferiores. Sagitalmente la línea pasa por el conducto auditivo externo, centro del hombro por el trocanter mayor, un poco anterior al centro de la articulación de la rodilla y cae algo por delante del maléolo externo.

### **1.2.4. La postura sedente**

La automatización, los terminales de ordenadores y las máquinas de oficina han quitado movilidad a la realización del trabajo. Pasar ocho horas de lunes a viernes delante de un ordenador, con el tiempo, produce efectos nocivos al organismo, especialmente para la espalda y la vista. Esta situación se agrava

cuando las condiciones de trabajo son inadecuadas: recinto con luz artificial y sin ventanas, humo de cigarrillos, espacio reducido, mobiliario inapropiado. Ante esto es mejor tomar las medidas adecuadas para que el cuerpo se resienta lo menos posible.

El trabajo sedentario es un trabajo ligero en términos de consumo de energía. Frecuentemente, lo que se mueve más o menos rápidamente son los dedos y las manos. El resto del organismo está normalmente inmóvil y a menudo estresado estáticamente.

Según Zimkin (1975), «la posición de sentado está condicionada por una pequeña tensión de los músculos del tronco y del cuello, mientras la musculatura de las piernas se mantiene en reposo relativo».

Toda persona que hace un trabajo sedentario ha de saber cuál es la mejor postura para estar sentado y qué es lo que esto requiere del entorno y del trabajo.

En la guía para la aplicación de criterios ergonómicos en puestos de trabajo con pantallas de visualización Lapiedra & Hernández (2001) no puede definir con carácter general la postura más idónea para el trabajo, entre otros motivos, por la variación considerable de exigencias visuales y gestuales entre una y otra tarea.

Este planteamiento también es sostenido por Jouvin (1993) quien afirma que se puede plantear que la postura ideal no existe; el autor considera que se debe partir de dos reglas fundamentales, la primera, que es necesario sustituir posturas estáticas por la de sentado en movimiento activo y la segunda, que es muy importante, no permanecer sentado en la misma postura durante mucho tiempo, sin embargo, en este documento se dan algunas recomendaciones generales para mantener una buena postura, las cuales asumimos por considerarlas adecuadas. Es de capital importancia poder variar la postura a lo largo de la jornada, a fin de reducir el estatismo postural por lo que:

- Deben evitarse los giros e inclinaciones frontales o laterales del tronco. Actualmente se recomienda que el tronco esté hacia atrás unos 110°-120°, posición en que la actividad muscular y la presión intervertebral son menores;
- La cabeza no estará inclinada más de 20°, evitándose los giros frecuentes de ella;
- Para reducir el estatismo, los antebrazos deben contar con apoyo en la mesa y las manos en el teclado o en la mesa. Muy importante es procurar un buen apoyo de la espalda en el respaldo, sobre todo de la zona lumbar;
- Los antebrazos deben estar de forma horizontal formando un ángulo con los brazos de entre 100° y 110°;
- Los antebrazos deben estar aproximadamente a la altura de la mesa y disponer de apoyo para los mismos;

- Muslos aproximadamente horizontales, ligeramente abiertos formando un ángulo de 90° con las piernas y los pies apoyados en el suelo o en un reposapiés;
- Líneas de los hombros paralelas al plano frontal, sin torsión del tronco;
- Línea de visión paralela al plano horizontal;
- Manos relajadas sin flexión, desviación lateral no mayor de 20°.

### 1.2.5. Manifestación de la postura

López, citado por Bolaños (1999), plantea que «la postura debe cumplir su función a partir de la indemnidad y coordinación de las funciones y sistemas del cuerpo humano. Dicha función es la de desarrollar la interacción cuerpo en el espacio, por tanto, determinar las posibilidades de desarrollo del individuo en el ambiente».

Spaet, citado por Bolaños (1999), dice que la postura se manifiesta dependiendo de: «El nivel madurativo, la fuerza muscular, las características psicomotrices del individuo, así como de una adaptación favorable del esquema corporal al espacio y un equilibrio emocional correcto, actuando a la vez en el plano de la motricidad global y facilitando el equilibrio postural».

López, citado por Bolaños (1999), determinó que al observar la postura del individuo es posible establecer las siguientes áreas de análisis:

Interacción del cuerpo en el espacio: implica la razón de ser del concepto postura, al tiempo que inicia la relación causa-efecto de procesos intrínsecos para garantizar que el individuo se mueva en el espacio.

- a) Balance contra la fuerza de gravedad;
- b) Orientación del cuerpo y movilidad en tres direcciones;
- c) Realización de posturas de movimiento;
- d) Interacción de sistemas y funciones.

La postura manifiesta integración de funciones y sistemas a partir de la adquisición de habilidades basadas en la maduración y el aprendizaje. Las funciones son la capacidad de mantener las relaciones del cuerpo con el ambiente y de sus segmentos entre sí de manera eficiente e intencionada. Dentro de los sistemas involucrados están el sistema nervioso, el sistema osteomuscular y el sistema metabólico.

A nivel general las funciones y aspectos más relevantes que determinan la eficiencia de la postura son:

- a) Propiocepción (consciente e inconsciente);
- b) La alternación de posición y movimiento articular y muscular;
- c) Mantenimiento del tono postural con relación a la fuerza de gravedad;
- d) Modulación del reflejo de estiramiento;
- e) Modulación de eficiencias motoras.

### 1.2.6. Posturas incorrectas ante las pantallas

Al trabajar con la computadora poseemos la tendencia de acercar nuestros ojos al monitor y, sin darnos cuenta, debido a que el monitor consume toda nuestra atención, desplazamos la cabeza hacia delante, alterando la postura y, por consiguiente, la posición de la columna vertebral en la posición sedente, también debemos observar que cuando llevamos la cabeza hacia delante acercamos los ojos al monitor y las radiaciones emitidas por este influyen negativamente sobre estos.

Las malas posturas por periodos de tiempo prolongados, además del entorno laboral, generan inclinación excesiva de la cabeza, inclinación del tronco hacia adelante, rotación lateral de la cabeza, flexión de la mano, desviación lateral de la mano y fémures inclinados hacia abajo; provocando dolores que determinan la existencia de esfuerzos musculares estáticos.

Este tipo de esfuerzos, fundamentalmente en espalda, cuello y hombros, aunque en un principio no se perciben, a la larga pueden provocar fatiga y dolores musculares crónicos, sobre todo si llevas una vida sedentaria con poco ejercicio. Además, la posición sentada supone una sobrecarga en la zona lumbar de la espalda y trastornos de tipo circulatorio (entumecimiento de las piernas, hormigueo o calambres). La falta de luz adecuada, el acercamiento excesivo a la pantalla del ordenador o los reflejos producen irritación ocular.

### 1.2.7. Factores de diseños que influyen en la mala postura

**Tabla 1.** Localización de molestias, posibles causas y relación con parámetros de diseño

Localización de las molestias	Causas posibles	Parámetros de diseños
Cuello/hombros	Flexión cuello Elevación de hombros Falta de apoyo para brazos	-Altura de la mesa-asiento -Altura reposabrazos -Separación reposabrazos
Espalda (región dorsal)	Flexión Falta de movilidad	-Respaldo -Altura de la mesa-asiento -Profundidad asiento
Espalda (región)	Inestabilidad	-Altura de la mesa-asiento

lumbar)	Falta de movilidad Flexión pronunciada del tronco Postura desplomada	-Respaldo inadecuado -Inclinación asiento -Profundidad asiento -Firmeza asiento
Nalgas	Distribución inadecuada de presiones Falta movilidad Postura desplomada	-Firmeza asiento -Relieve asiento -Altura asiento -Inclinación asiento
Muslos	Presión excesiva	-Firmeza asiento -Relieve asiento -Altura asiento -Inclinación asiento
Piernas/pies	Compresión nerviosa Déficit de circulación sanguínea Falta movilidad	-Altura asiento -Inclinación asiento -Profundidad y borde del asiento -Espacio libre bajo mesa

Tomado de Lapiedra & Hernández (2001).

### Otros indicadores a tener en cuenta

- Falta de apoyo en la espalda o posturas con la espalda muy flexionada;
- Flexión o torsión del cuello al escribir o mirar la pantalla del ordenador;
- Brazos sin apoyo, falta de sitio para apoyar las muñecas y los antebrazos, desviación cubital de las manos al teclear, por entorno inadecuado de trabajo;
- Posturas forzadas o movilidad restringida cuando no hay espacio suficiente;
- Presión del asiento en las corvas o falta de regulación de alturas que impiden nivelar la posición de los pies en el suelo;
- Ordenador situado a un lado;
- Pantalla demasiado cerca de los ojos o luz inadecuada.

### 1.2.8. Ergonomía del puesto de trabajo con computadora

Indicadores ergonómicos que deben cumplir los puestos de trabajo con computadoras:

*MESA* (Lapiedra & Hernández, 2001; Iespana, 2003)

- Debe ser suficientemente amplia y así permitir una colocación flexible de la pantalla, del teclado, de los documentos, etc.;
- Si la altura es fija será aproximadamente de 720 mm a 750 mm;
- Si la altura es regulable, la amplitud de regulación estará entre 660 mm y 750 mm;
- La superficie mínima será de 1 200 mm de ancho y 800 mm de largo;
- El espesor no debe ser mayor de 30 mm;
- La superficie será de material mate y color claro suave, rechazándose las superficies brillantes y oscuras;
- Debajo de la mesa debe quedar un espacio holgado para las piernas y para permitir movimientos, aproximadamente de 70 cm de ancho y con una altura libre de, al menos, 65 cm. Es recomendable que la altura libre alcance los 70 cm y que la anchura libre supere los 85 cm;
- Bordes redondeados;
- La superficie debe ser de baja transmisión térmica y carecer de aristas o esquinas agudas;
- Si la altura es regulable debe permitir una regulación entre 60 cm y 80 cm y si es fija de 73 cm.

*TECLADO* (Lapiedra & Hernández, 2001)

- Algunas características del diseño del teclado pueden influir en la adopción de posturas incorrectas, como es la altura, grosor y la inclinación;
- El teclado debe ser inclinable e independiente de la pantalla que le permite adoptar una postura cómoda, que no provoque cansancio en brazos y manos;
- La superficie del teclado deberá ser mate para evitar los reflejos;
- La disposición del teclado y las características de las teclas deberán tender a facilitar la utilización del teclado;

- Los símbolos de las teclas deberán resultar suficientemente legibles desde la posición normal de uso.

#### *REPOSAMUÑECAS* (Lapiedra & Hernández, 2001)

- Profundidad comprendida entre 50 mm y 120 mm;
- Longitud mínima igual a la del teclado;
- Geometría adaptada a la altura e inclinación de la superficie del teclado;
- Aristas y esquinas redondeadas;
- Permanecer estable durante su utilización.

#### *PANTALLA* (Lapiedra & Hernández, 2001)

- Los caracteres de la pantalla deben estar bien definidos y configurados de forma clara y tener una dimensión suficiente, disponiendo de un espacio adecuado entre los caracteres y los renglones;
- La imagen de la pantalla deberá ser estable, sin fenómenos de destellos, u otras formas de inestabilidad;
- Se deberá ajustar fácilmente la luminosidad y el contraste entre los caracteres y el fondo de la pantalla, así como adaptarlo fácilmente a las condiciones del entorno;
- La pantalla deberá ser orientable e inclinable a voluntad y con facilidad para adaptarse a tus necesidades;
- La pantalla debe estar de manera que pueda ser vista dentro del espacio comprendido entre la línea de visión horizontal y la trazada a 60° bajo la horizontal;
- Ajustar la altura de la pantalla con el fin de optimizar los ángulos de visión del que la opera;
- Se recomienda situar la pantalla aproximadamente a 40 cm con respecto a los ojos del usuario;
- Entre el teclado y el borde de la mesa debe existir unos 10 cm o más.

#### *SILLA* (Lapiedra & Hernández, 2001)

- Respaldo con apoyo lumbar y con regulación, al menos, en inclinación;
- Asiento regulable de 38 cm a 45 cm y borde redondeado;
- Mecanismo de ajuste fácilmente regulable desde la posición de sentado y a prueba de cambios no intencionados;
- Cinco apoyos, preferiblemente con ruedas cuando se trabaje sobre superficies amplias.



#### REPOSABRAZOS (Lapiedra & Hernández, 2001)

- Son opcionales pero permiten dar descanso a hombros y brazos;
- No deben impedir el acercamiento al puesto de trabajo;
- Distancia recomendada entre ellos de 46 cm;
- Longitud al menos de 21 cm;
- Altura de 20 cm sobre el asiento;
- Superficie de apoyo útil de, al menos, 5 cm.

#### REPOSAPIÉS (iespana, 2003)

- Este se hace necesario en los casos donde no se pueda regular la altura de la silla;
- Inclinación ajustable entre 0° y 15° respecto al plano horizontal;
- Dimensiones mínimas entre 45 cm de ancho por 35 cm de profundidad;
- Tener superficie antideslizante, tanto en la zona de los pies como en el apoyo al piso.

#### TEMPERATURA AMBIENTAL (iespana, 2003)

Se recomienda que la temperatura se mantenga entre 23° y 25°, en época de verano, y entre 20° y 24° en época de invierno, y la humedad relativa debe ser aproximadamente entre el 45 % y 65 %.

### 1.3. La cultura física terapéutica y las terapias alternativas

Según varios estudios, espalda con resistencia muscular pobre incrementa el riesgo de lesiones ocupacionales, mientras que una buena forma física es una importante defensa para la lumbalgia. Ya en 1978 Chaffing *et al.*, citado por Gómez-Conesa y Carrillo (2002), señalaron la conveniencia de evaluar la forma necesaria para realizar tareas laborales antes de emplear a los trabajadores con la pretensión de reducir la incidencia de los episodios de dolor lumbar.

Con posterioridad, Genaidy *et al.*, citado por Gómez-Conesa y Carrillo (2002), llevaron a cabo un estudio mediante un programa de entrenamiento físico para controlar las lesiones por sobreesfuerzo en contextos industriales en los que los trabajadores efectúan levantamientos manuales simétricos y asimétricos.

Gates, citado por Gómez-Conesa y Carrillo (2002), establece que «los músculos que están fuertes y flexibles resisten los espasmos dolorosos, alargando el futuro de la vida laboral del trabajador». En esta misma línea, en

una investigación realizada entre el personal de enfermería, Feldstein *et al.*, citado por Gómez-Conesa y Carrillo (2002), encontraron que las personas más flexibles informaron de menos dolor de espalda.

Existen varios métodos para evitar estas molestias y entre ellos contamos con algunas sugerencias que se realizan desde la ergonomía que adecuan el equipo, el mobiliario y el local para realizar este tipo de trabajo; a pesar de estos esfuerzos, consideramos que no es suficiente, por lo que abogamos por el uso de la cultura física terapéutica y las terapias naturales y tradicionales para evitar tales molestias.

El ejercicio físico ha sido utilizado por el hombre con diferentes fines y propósitos a lo largo de su existencia; en el mundo de hoy este adquiere mayor connotación dado el vertiginoso desarrollo de la tecnología, lo cual ha contribuido al incremento del trabajo sedentario.

«La sociedad mecanizada requiere ejercicios físicos». Estas palabras de Thulin (1943), citado por Charchabal (2003), parecen extrañas pero no lo son. Durante el último siglo la forma de vida ha cambiado enormemente. La máquina ha tomado a su cargo el trabajo pesado de la vida diaria y la mecanización alivia la carga física en la industria, la granja, la oficina y el hogar.

Sin embargo, la mecanización exige aptitud física para dirigir y coordinar la siempre creciente innovación de las máquinas; se necesita aptitud física para afrontar las exigencias, puesto que ellas constituyen una carga para la salud, y es necesario conservar esta mediante el ejercicio, ya que la salud no es un don permanente.

Para los trabajadores manuales y sedentarios son beneficiosos durante años ejercicios con marchas, montañismos, natación, golf y ciclismo. Se estiran músculos y articulaciones endurecidas, el corazón se entrena sin sobrecarga y se mantiene la capilarización universal sin elevar la presión arterial. Se ha constatado que los ejercicios practicados durante las horas de trabajo (Gimnasia laboral) han determinado un aumento de la eficiencia y la velocidad entre las personas que participan en ellos (Licht, 1968, citado por Charchabal, 2003).

Varias investigaciones han abordado los problemas de la formación profesional en relación con la utilización de la preparación física profesional, y la consulta de la bibliografía especializada sobre el papel de la Educación Física en la formación de las nuevas generaciones de profesionales ha permitido abordar el concepto de preparación física profesional que consideramos es de interés abordar en este texto.

Según Brikina, citado por Charchabal (2003), «la preparación física profesional está orientada a la asimilación rápida de la futura especialidad, a diferencia de la preparación física general, que puede ser común para todos, la preparación física de aplicación profesional se diferencia por tener en cuenta las características de la futura actividad laboral».

En el capítulo Preparación Física Profesional, del *Manual de Educación Física para los estudiantes de Nivel Superior*, de la escuela Ilinich, V., citado por Charchabal (2003), se revela la importancia de posiciones metodológicas, formas y factores que determinan la tendencia general de la preparación física profesional para los estudiantes, teniendo en cuenta sus futuras especialidades.

Al respecto se puede plantear que la preparación física profesional debe concebirse como una preparación física específica, lo que implica que su aplicación debe estar precedida por un estudio de las especificidades de la actividad hacia la cual será dirigida. Al igual que se estudian las características de los diferentes deportes, sus requerimientos físicos y técnicos; así mismo deben delimitarse las características de las profesiones que requieren de una preparación física específica (Charchabal, 2003).

Charchabal se refiere a que deben analizarse las especificidades de la especialidad para concebir la preparación física específica, al igual considera que se debe realizar un estudio de las características de los diferentes deportes, aspectos con los cuales coincidimos plenamente, pero somos del criterio que, además, se deben incluir las terapias alternativas y la cultura física terapéutica en carreras, como la Ingeniería Informática, donde por las características de esta actividad, constituyen un medio eficaz en el enfrentamiento a los trastornos provocados por el comportamiento profesional de los técnicos de esta especialidad.

#### **1.4. Ejercicios físicos y los masajes fisioterapéuticos**

En la actualidad la "actividad física" se ha convertido en uno de los temas de mayor interés, especialmente si se tiene en cuenta la prevalencia de enfermedades no transmisibles que invaden a la humanidad. La OMS calcula que para el año 2020 las enfermedades no transmisibles serán la causa de más del 70 % de la carga mundial de morbilidad, por este motivo, ha invitado a los gobiernos a promover y reforzar programas de actividad física para erradicar el sedentarismo como parte de la salud pública y política social, y como un medio práctico para lograr numerosos beneficios sanitarios, ya sea de forma directa o indirecta.

Desde esta perspectiva, los objetivos se centran en involucrar a todos los actores y sectores de las comunidades para apoyar la realización de programas de promoción, crear los espacios y las condiciones requeridas, y orientar a la población para realizar actividades físicas que produzcan los efectos fisiológicos y psíquicos esperados para la salud.

Las definiciones de actividad física coinciden en determinar que es toda acción motriz que ocasiona un gasto calórico. Incluye todo movimiento corporal realizado en la vida cotidiana de cualquier persona, hasta las exigentes sesiones de entrenamiento. Al tener claro que son muchas y variadas las posibilidades para realizar actividad física es de interés general identificar

cuáles son las más adecuadas para producir los beneficios relevantes en término de salud, promoviendo una regulación de los procesos metabólicos y de adaptación que aseguren la prevención y el tratamiento de enfermedades.

En general las actividades físicas están reflejadas en las siguientes acciones motrices:

- Movimientos corporales que forman parte de la vida cotidiana de cada persona, relacionados además con el desempeño laboral, como caminar, cargar objetos, subir escaleras, conducir, realizar oficios caseros, otros;
- Actividades recreativas;
- Los ejercicios físicos sistemáticos.

Otras de las terapias que han demostrado sus efectos positivos en el organismo del hombre son los masajes; cuando un individuo experimenta dolor o discomfort, la reacción natural es frotar o sostener el área afectada para reducir la sensación. En una comparación realizada con un tratamiento inerte su resultado fue superior, sobre todo es muy importante la combinación de este con la educación. También se pudo constatar que los efectos beneficiosos del masaje con personas que padecían de dolor crónico lumbar duró al menos un año.

La influencia del masaje sobre el organismo depende de su duración, así como también del carácter y metodología de las manipulaciones empleadas (fuerza, ritmo, etc.), número de receptores que reciben el estímulo y la reacción (sensibilidad ante el estímulo) del propio organismo. Se señalan cinco tendencias principales en cuanto a la acción del masaje sobre el organismo: tonificante, sedante, trófica, energotrópica y de normalización de las funciones.

*Tonificante:* Relacionada con el intenso torrente de impulsos nerviosos que parten de los propioceptores de los músculos sometidos al masaje y que llegan a la corteza de los grandes hemisferios. La acción tonificante del masaje se emplea para elevar el nivel de excitabilidad del Sistema Nervioso Central (SNC); se aplica un masaje de corta duración a un ritmo rápido, con manipulaciones tales como: amasamiento enérgico y profundo, sacudimiento y percusiones.

*Sedante:* Relacionada con el estímulo rítmico y prolongado de los exteroceptores y propioceptores, lo que ejerce un efecto de freno sobre los procesos del SNC. La fricción rítmica y prolongada que abarca una gran superficie del cuerpo ejerce una acción aún más sedante sobre el organismo. Las movilizaciones pasivas y la frotación prolongada, ejecutadas a un ritmo lento, disminuyen la excitabilidad del sistema nervioso. En el deporte es necesario durante la llamada fiebre de arranque, así como también, durante excitación que queda después de la competencia.

*Trófica:* La acción trófica del masaje se pone de manifiesto en los procesos de nutrición celular de los diferentes tejidos y órganos. La función trófica está estrechamente relacionada con la intensificación de la circulación sanguínea y linfática, también con el mejoramiento del suministro de oxígeno y de

sustancias alimenticias a los tejidos. Es muy importante el papel de la acción trófica del masaje para la recuperación de la capacidad de trabajo de los músculos.

#### **1.4.1. Valoraciones fundamentales de las capacidades físicas: resistencia a la fuerza y flexibilidad**

La flexibilidad expresa la capacidad física para llevar a cabo movimientos de amplitud de las articulaciones así como la elasticidad de las fibras musculares. Álvarez del Villar, citado por Martínez (2003), la define: « [...]como la cualidad que, con base en la movilidad articular y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieran gran agilidad y destreza».

Por su parte, Heyward (1996) la define como la capacidad de una articulación para moverse en toda su amplitud de movimiento. Plantea, además, que la flexibilidad guarda relación con la edad, el sexo y la actividad física. La flexibilidad disminuye progresivamente por la edad, por el cambio en la elasticidad de los tejidos blandos y una disminución del nivel de actividad física. Por tanto, a las personas mayores hay que animarlas a realizar ejercicios de elasticidad diariamente para contrarrestar su pérdida.

Las personas con mayor grado de flexibilidad son susceptibles a menos lesiones musculares y ligamentosas, no conocemos ningún estudio que sea capaz de establecer exactamente el grado de flexibilidad ideal o más idónea, según la edad del sujeto, para cada especialidad deportiva.

Otra de las capacidades importantes para conservar una excelente aptitud es la resistencia, pero no debemos referirnos a ella sin antes mencionar un término que a nuestro juicio es muy importante que es la fatiga. Según Lagrande, citado por Forteza (s.a), define la fatiga como un estado transitorio creado en el organismo, como consecuencia de una actividad excesiva o prolongada que se traduce en la disminución de la capacidad funcional del órgano o sistema afectado o del organismo en general y produce una sensación de malestar.

Todo lo anterior permite coincidir con Peralta (2003 p. 265) quien plantea en el CD de Universalización de la Cultura Física que la resistencia es la capacidad de realizar un esfuerzo físico durante un tiempo prolongado sin que disminuya su efectividad.

Por ello, la pretensión es que la universidad se convierta en la principal institución en crear una cultura hacia el uso de los medios de la cultura física y las terapias alternativas para prevenir los posibles riesgos que pueda originar el permanecer por periodos prolongados frente al ordenador y la pérdida de la aptitud física.

## CAPÍTULO 2

### DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS ANTES DE APLICAR EL PROGRAMA PROFILÁCTICO-TERAPÉUTICO PARA ESTUDIANTES DE LA CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA

#### **2.1. Información obtenida a partir de las técnicas de investigación aplicadas**

En esta investigación se utilizó un diseño preexperimental con *pretest-postest* para un solo grupo. La muestra, escogida de forma intencional, estuvo compuesta por la totalidad de los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Informática del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (17), de los cuales 7 son del sexo femenino y 10 del sexo masculino.

Los métodos aplicados en la etapa inicial estuvieron dirigidos a diagnosticar la situación real en relación con los trastornos padecidos por los estudiantes como resultado de la actividad que desarrollan con la computadora.

Con la aplicación de la encuesta inicial, las pruebas de resistencia estática, dinámica, la flexibilidad y la observación participante a los sujetos se pudo corroborar que existían serias dificultades con la aptitud física de los estudiantes de informática del instituto, debido en gran medida a insuficiencias metodológicas, a la poca sistematicidad y práctica de actividades y ejercicios en función de la actividad que realizan y a que estos se limitaban a las clases de Educación Física y a ejercicios tradicionales.

## a) Análisis de la encuesta inicial

El objetivo de la encuesta inicial (Anexo 1) fue conocer el tiempo total que utilizaban los estudiantes frente a las computadoras, las molestias que les ocasionan y el momento de aparición, así como las zonas del cuerpo, además, la relación que poseen todos estos elementos con la aptitud física, la cual se analizó a través de la calidad del programa actual de las clases de Educación Física y el uso consciente de las terapias alternativas.

La muestra total fue 17 estudiantes a los cuales se les aplicó en febrero de 2003 la encuesta, estos constituyen la totalidad de la población de los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Informática.

La encuesta aplicada a los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Informática comprendió un rango de edad entre 18 y 24 años, siete del sexo femenino y 10 del masculino. De las respuestas a la primera pregunta se extrajo que solo dos padecen de enfermedades para un 11,8 %, mientras que el 88,23 % se consideran personas sanas. Las enfermedades de estos dos estudiantes pudieran tener una incidencia indirecta en los trastornos que ellos pudieran presentar.

El trabajo del 100 % de los estudiantes con la computadora es diario y oscila entre 47 y 68 horas semanales. En el caso de si posee dolor o molestias corporales el 5,8 % dice no padecer molestias, no así el 88,23 % que plantea padecer de alguna manifestación de dolor o molestias, las cuales aparecen para el 41,8 % en la primera hora de estar frente a la computadora; 35,3 % a las dos horas; 17,6 % a las 3 horas y un 5,9 % expresa la no aparición de estos trastornos.

Estas dolencias o molestias en la muestra objeto de estudio aparecen y se mantienen para el 58,8 % en el horario de trabajo frente a la computadora, en el 23,5 % fuera del horario de trabajo o clase; en el 5,9 % todo el día; en el 5,9 % es indeterminado y en un 5,9 % no existen manifestaciones de estos signos.

En la pregunta número ocho nos referimos a las zonas donde los estudiantes manifiestan estos trastornos, encontrándose que los ojos, cervical, hombros, dedos de las manos, espalda y glúteos son las zonas que mayor incidencias poseen (Tabla 1), por ello haremos una valoración de estos elementos, fundamentalmente.

Los ojos, de forma general, poseen una afectación de un 52,9 % del total de la muestra: un 55,5 % por el sexo femenino y un 44,4 % del masculino; en la cervical el 52,9 % de los estudiante la seleccionaron como una de las zonas donde se manifiestan estos trastornos, siendo la afectación del sexo masculino de un 55,5 % y el femenino de un 44,4 %. Otras de las zonas con una alta tasa de selección por parte de los estudiantes fueron los hombros, los cuales, de manera general, obtuvieron un 70,9 %, observándose la mayor afectación en el sexo masculino, con un 58,3 %.

Los dedos de las manos presentan un alto porcentaje en el sexo masculino, con un 55,5 %, y el femenino con un 44,4 %; en la espalda un alto índice de afectación con un 64,7 %, de forma general, con un 45,4 % para el sexo femenino y un 54,5 % para el sexo masculino.

Por último, vamos a hacer alusión a los glúteos, los cuales tienen un porcentaje de afectación de un 58,8 % y se manifiesta: 40 % para el sexo femenino y 60 % para el masculino.

Respuestas de las zonas afectadas

Pregunta 8 de la encuesta 1

**Tabla 2**

Zonas del Cuerpo	Respuestas afirmativas	% General	Sexo		% Sexo	
			F	M	F	M
Ojos	9	52,9	5	4	55,5	44,4
Cervical	9	52,9	4	5	44,4	55,5
Hombros	12	70,9	5	7	41,7	58,3
Brazos	7	41,2	4	3	57,1	42,8
Antebrazos	8	47	4	4	50	50
Muñecas	7	41,2	2	5	28,6	71,4
Manos	7	41,2	2	5	28,6	71,4
Dedos manos	9	52,9	4	5	44,4	55,5
Espalda	11	64,7	5	6	45,4	54,5
Cintura pélvica	8	47	4	4	50	50
Glúteos	10	58,8	4	6	40	60
Muslos	4	23,5	2	2	50	50
Rodillas	5	29,4	2	3	40	60
Piernas	2	11,8	0	2	0	100
Pies	1	5,9	1	0	100	-
Otros	3	17,6	2	1	66,7	33,3

En la pregunta número 9, que se refiere al conocimiento del estudiante sobre la relación aptitud física y dolores o molestias músculo-esqueléticas, el 70,9 % de los estudiantes consideraba que sí, y el 11,8 % que no. Luego se determinó si los estudiantes realizaban algún tipo de actividad física o profiláctica y se



determinó que solo el 47 % realizaba algún tipo de actividad dos veces a la semana, y solo tenían en cuenta aspectos de su profesión para realizar la actividad en cuestión el 11,8 % de la muestra, mientras que el 88,23 % no lo hacía.

Por último, nos referimos a si tenían algún conocimiento de la existencia de un programa para desarrollar actividad física o profiláctica de acuerdo con su desempeño profesional: el 94,11 % no conocía de la existencia de un programa con estos fines, solo un estudiante dijo conocer sobre dicho programa refiriéndose a uno de ejercicios desarrollado en la institución para personas con sobrepeso. Luego constatamos el aporte de la Educación Física a la especialidad en cuestión y el 29,4 % consideró que poco y el 70,9 % planteó que nada, ninguna selección para la categoría mucho.

En aras de hacer partícipe a los estudiantes de la nueva propuesta se les solicitó las actividades, deportes o ejercicios que se deben utilizar en las clases de Educación Física para lograr que estas contribuyan a una mejor preparación para enfrentar las exigencias actuales y futuras de su profesión y consideraron, de forma general, que debían realizarse ejercicios para las diferentes partes del cuerpo, pero no se refirieron a uno en particular (Tabla 3).

### b) Análisis de preferencia y necesidades de ejercicios y actividades en las clases de Educación Física

Pregunta 16 de la encuesta 1

**Tabla 3**

	Resp. afirmativas	% indicadores
Ejercicios para la cervical	11	64,7
Ejercicios para los hombros	9	52,9
Ejercicios para la espalda	8	47
Baloncesto	3	17,6
Voleibol	2	11,8
Planchas	1	5,9
Cuclillas	2	11,8
Atletismo	3	17,6
Ejercicios para la cadera	4	23,5
Ejercicios para el cuello	4	23,5
Ejercicios para los brazos	4	23,5

Ejercicios para la cintura	7	41,2
Ejercicios de elasticidad	1	5,9
Ejercicios para los muslos	1	5,9
Masajes	9	52,9
Educación postural	8	47
Ejercicios para el abdomen	1	5,9

En la Tabla 3 observamos que los estudiantes se refieren fundamentalmente hacia dónde deben estar dirigidos los ejercicios, pero no conocen, con algunas excepciones, cuáles son los ejercicios específicos a realizar; también podemos observar que a pesar de no conocer la actividad específica a realizar poseen conciencia de cuáles son las zonas hacia dónde debe estar dirigida la actividad a realizar.

Los ejercicios para la cervical, los hombros y la cintura poseen un valor porcentual de un 64,7 %; 55,9 % y 41,2 %, respectivamente, lo cual nos permite plantear que los estudiantes le proporcionan una importancia especial al cuidado y fortalecimiento a estas zonas. Otros elementos a los cuales los estudiantes les brindan una atención especial son a los masajes y la educación postural con porcentajes de 52,9 % y 47 %, respectivamente.

### c) Resultado de la observación a los estudiantes durante su trabajo con las computadoras

- Análisis de la guía de observación

Para constatar en la realidad el comportamiento de los estudiantes frente al ordenador se aplicó una guía de observación (Anexo 2) con un total de dos indicadores a observar, y ocho subindicadores pertenecientes al indicador uno, los cuales serán explicados por la importancia que reviste para esta investigación.

Luego de aplicada la guía de observación se obtuvieron los siguientes resultados: En el primer aspecto que se dirige a las posiciones de las diferentes partes del cuerpo se pudo observar que los estudiantes adoptan posiciones incorrectas o forzadas frente a la computadora: la cabeza, en el 100 % de los casos, se encuentra inclinada hacia uno de los laterales, o por el contrario, se encuentra adelantada o flexionada al frente perdiendo la linealidad con el cuerpo. Los brazos se encuentran generalmente suspendidos en el aire, evitando la perpendicularidad de los brazos y la perpendicularidad de estos respecto al suelo, ya que el apoyo es en la articulación de la muñeca o articulación radiocarpiana manteniéndose los brazos alejados del cuerpo y en posición incómoda.

Una de las partes del cuerpo que más movimiento posee durante el trabajo con el teclado son las manos, las manifestaciones principales de esta se dan por desviaciones laterales lo cual hace que se pierda la linealidad con los antebrazos o muñecas. La espalda y el tronco son, a nuestro modesto criterio, las dos partes que más sufren, ya que los estudiantes no apoyan la zona dorso-lumbar en el asiento, si no, que se deslizan hacia delante en el asiento y apoyan la cintura escapular, o para ser más exacto, los omóplatos.

Otra de las posiciones que adquieren es el apoyo de uno de los omóplatos en el espaldar de la silla lo que trae consigo la deformación lateral de la columna vertebral y la desviación lateral del tronco, otros se inclinan hacia delante llevando al tronco a una posición incómoda y tensa.

Cuando los estudiantes llevan aproximadamente entre 15-30 minutos frente al ordenador tienden a extender las piernas por encima de los reposapiés lo que produce una presión en la cara posterior del muslo, disminuyendo el flujo sanguíneo hacia las zonas de las piernas y los pies, perdiendo la perpendicularidad de las piernas y el paralelismo de los muslos; ello no permite que los pies descansen completamente en el piso. Los pies, en algunos casos, se apoyan completamente, pero otros los cruzan debajo de la mesa con las piernas extendidas y apoyados totalmente en el calcáneo.

En el segundo aspecto observado, que se refiere al tiempo mantenido de la postura estática, se pudo constatar que los estudiantes no alternan la postura, solo se limitan a cambiar la posición de las piernas y pies, pero a excepción de las manos y los cambios de posición de las piernas y pies, que se realizan aproximadamente entre 20 y 30 minutos, los estudiantes conservan la posición estática todo el tiempo de su trabajo en la máquina.

## **2.2. Caracterización del puesto de trabajo**

- Análisis de la guía de observación

Para la caracterización del puesto de trabajo se utilizó la guía de observación que se encuentra en el Anexo 3 la cual se encuentra compuesta por ocho elementos a observar los cuales aportaron los siguientes datos.

En el análisis de la iluminación, al medir la cantidad de lúmenes que posee el laboratorio se pudo observar que este solo cuenta con 150 lux, lo cual es insuficiente para el trabajo para el cual está destinado el local. En las fotos 1, 2, 3, 4 se puede observar la incorrecta disposición de las luces, la falta de cortina para eliminar los reflejos provenientes de la ventana, así como los reflejos que se producen en las pantallas.



foto 1.



foto 2.



foto 3.



foto 4.

En la valoración de otro aspecto de la guía de observación se encuentra la caracterización de la silla (foto 5), observamos que las sillas utilizadas para trabajar en el laboratorio de informática poseen aspectos que dificultan la labor de los estudiantes, entre ellas nos referiremos a la altura total de la silla la cual es de 87 cm desde el piso hasta la parte más alta del espaldar, de ellos 44 cm corresponden a la altura desde el piso hasta el asiento y 43 cm desde el asiento hasta el espaldar. Es fija la silla y no es regulable lo cual no le permite a los estudiantes realizar algunas funciones en la cual estas dos características juegan un papel esencial.



foto 5.

En la muestra utilizada los estudiantes poseen una estatura que oscila entre 1,49 m y 1,80 m, lo que significa que en las personas que son altas se puede producir compresión abdominal, dificultad para levantarse, falta de apoyo en los muslos, aumento de la presión en los glúteos, etc.; no obstante, para sillas fijas la altura del asiento (44 cm) es la adecuada para la mayoría de las personas.

Como puede observarse en la foto 2 el asiento carece de acolchonado, el fondo de este es inclinado hacia la parte central de la silla con una inclinación de aproximadamente  $15^\circ$  y el respaldo es convexo lo cual facilita la aparición de molestias. Otro aspecto a tener en cuenta es la terminación del asiento, el cual, en su parte anterior, posee corte cuadrado y filoso, así como la inclinación del espaldar respecto al asiento es aproximadamente de  $97^\circ$ .

Como podemos observar las condiciones actuales de la silla facilitan la aparición de dolores y molestias en los estudiantes de informática de nuestro centro.

La mesa, como elemento esencial del puesto de trabajo, debe reunir algunos requisitos para facilitar la labor a los informáticos, sin embargo, en el caso debemos plantear que en las observaciones realizadas encontramos que la mesa mostrada en la foto 6, que es la utilizada por nuestros informáticos, posee un ancho de 47,5 cm, un largo de 120 cm y un alto de 77 cm, con un reposapiés a una altura de 16,5 cm desde el piso y una altura interior de 67 cm.

La mesa se considera un poco alta, lo cual obliga a las personas de menor estatura a levantar los hombros para que estos queden a la altura de la mesa, así como también dificulta la utilización del reposapiés ya que es muy alto.



foto 6.



foto 7.

Se observa en las figuras anteriores que el puesto no posee reposabrazos para descansar los brazos y no existe espacio suficiente en la mesa para, a la hora de trabajar, poder descansar los brazos, y antebrazos en la mesa.

Se observa en la foto 8 que generalmente en la mayoría de los estudiantes la distancia del monitor se encuentra mucho menor que la distancia apropiada que es de 40 cm o superior a ella, además se ha podido observar que los estudiantes no visualizan el monitor desde la línea de visión horizontal.

El teclado posee las características ergonómicas adecuadas para su utilización con un nivel de variabilidad en la horizontal, no obstante, la tensión estática de las manos y de los brazos es alta debido a que el espacio existente entre el teclado y los bordes de la mesa es aproximadamente de 2 cm, como se puede apreciar en la foto 7.



foto 8.

Debajo de la mesa debe quedar un espacio holgado para las piernas y para permitir movimientos. En el caso que nos ocupa encontramos unos reposapiés fijos de un extremo al otro de la mesa a una altura del piso de 16,5 cm, un ancho de sobre de 8 cm y una altura interior de la parte inferior del sobre al piso de 67 cm, para una zona libre entre los reposapiés y el sobre de 50,5 cm, siendo esta insuficiente para conservar las piernas cómodas debajo del puesto de trabajo.

### 2.3. Estudio de la flexibilidad y la resistencia estática del informático

Para realizar este estudio se aplicaron pruebas dirigidas a evaluar las capacidades fundamentales en la aptitud física del objeto de la investigación, la resistencia a la fuerza y la flexibilidad.

- Descripción de las pruebas

**Resistencia estática tronco decúbito prono:** El examinado se acuesta, como se muestra en la foto 9, con los huesos iliacos que coincidan con el borde de la mesa de masaje, en el momento de ubicarse en la mesa se coloca debajo del tronco una banqueta u otro mueble con alguna superficie acolchonada o cojín para que se acomode el examinado y así evitar un accidente, en caso de que se pierda la estabilidad de la posición.

Luego se le lleva las manos a la cintura y se le mantiene el tronco suspendido en posición paralela al suelo, a la vez que sus piernas son inmovilizadas sujetándolo por los tobillos. Se toma el tiempo en que el examinado permanece en la posición.



foto 9.

**Resistencia estática pierna decúbito prono:** En esta prueba el examinado se acuesta, como se muestra en la foto 10, con el tronco encima de la mesa al nivel de los huesos iliacos, de forma que ellos coincidan con el borde de la mesa de masaje, se colocan la manos hacia delante y debajo de la mesa, se mantienen las piernas suspendidas en posición paralela al suelo. Se toma el tiempo en que el examinado permanece en la posición.



foto 10.

**Prueba de flexión de tronco desde posición bípeda:** Se coloca al examinado de pie, detrás de un instrumento de medición (una regla), luego se le pide que realice una flexión profunda sin realizar movimientos balísticos y si este no coloca las yemas de los dedos en la superficie, se toma la medida desde la superficie de contacto hasta la altura de las yemas de los dedos, lo cual indica el grado de limitación de la movilidad. Todo se realizará sin flexionar las rodillas.

**Prueba de flexión lateral izquierda:** Colocamos al examinado en posición bípeda y le solicitamos que realice una flexión máxima hacia el lateral izquierdo, con la mano izquierda abierta, este permitirá que el brazo caiga verticalmente hacia el piso, el examinador tomará la distancia que existe entre la yema del dedo medio y el piso, denotando el grado de limitación hacia esa hemiparte.

**Prueba de flexión lateral derecha:** Colocamos al examinado en posición bípeda y le solicitamos que realice una flexión máxima hacia el lateral derecho, con la mano derecha abierta, este permitirá que el brazo caiga verticalmente hacia el piso, el examinador tomará la distancia que existe entre la yema del dedo medio y el piso, denotando el grado de limitación hacia esa hemiparte.

**Prueba de extensión de tronco:** Para aplicar esta prueba colocamos al examinado en la mesa de masaje, en posición decúbito prono, y le solicitamos que realice una flexión profunda hacia atrás, siempre observando que no haya un empuje de los brazos y que la pelvis no se separe de la mesa. Luego tomamos la distancia que hay desde la séptima vértebra cervical hasta el inicio del pliegue interglúteo la cual denotará la limitación de la movilidad.



**Resistencia dinámica de tronco decúbito supino:** Para ello, como muestra la foto 11, colocamos al examinado en la mesa de masaje con las piernas flexionadas y le indicamos que realizará abdominales de tronco con las manos cruzadas a la altura de los pectorales sin llegar a apoyar la espalda completamente en la mesa y sin llegar a la vertical a la hora de realizar los abdominales, otro compañero de grupo le sostiene los pies en el momento de realizar la prueba.

El examinado realizó los abdominales hasta el momento en que empezó a mostrar síntomas de deformación de las abdominales, instante en el cual se le solicitó que finalizara la prueba.



foto 11. Forma de ejecución de la prueba resistencia dinámica de tronco decúbito supino.

**Resistencia dinámica de pierna decúbito supino:** Se coloca al examinado en la mesa de masaje, como se puede observar en la foto 12, con las piernas extendidas, inicialmente el examinador tomará las piernas del examinado y le mostrará la forma de realizar los ejercicios, observando como elemento fundamental mantener el movimiento de la pierna sin alcanzar la horizontalidad y sin elevar mucho las piernas que permita llegar a la vertical. El examinado realizará los abdominales de pierna hasta el instante en que empiece a mostrar síntomas de deformación de estas o fatiga, momento en el cual se le solicitará que finalice la prueba.



Foto 12.

#### **2.4. Análisis de las pruebas físicas iniciales aplicadas a los estudiantes de Ingeniería Informática de primer año**

En el análisis de estas pruebas se utilizó el Plan nacional de las pruebas de Eficiencia Física, las pruebas de Resistencia Dinámica y el *Social Package for Social Science* (SPSS) versión 10, con un nivel de significación de 0,05, para el análisis de los intervalos de confianzas de los datos recopilados (Tabla 5).

En el Anexo 4 se puede observar el resumen del procesamiento de los datos, donde se aprecia que todos los casos incluidos en esta investigación fueron procesados y se obtuvieron los resultados que se plasman en él. Finalmente, mostramos los peores registros que se obtuvieron del análisis de los intervalos de confianza, así como la concordancia de los peores registros por casos.

Atendiendo a la ubicación en el intervalo haremos nuestras valoraciones utilizando como categoría la capacidad que evalúa la prueba con las categorías de menos, media y mayor, con respecto a la muestra estudiada.

#### **2.5. Análisis por variables de los intervalos de confianza en las pruebas físicas iniciales**

- Resistencia estática de tronco decúbito prono

En esta prueba se obtuvo un intervalo de confianza de (0,5722 s; 0,9501 s), lo cual estadísticamente significa que los casos que poseen los valores menores que 0,5722 s son los que tienen la menor resistencia estática de tronco de la muestra estudiada; en este estado se encuentran siete estudiantes que obtuvieron los siguientes valores: 0,31 s; 0,51 s; 0,30 s; 0,30 s; 0,48 s; 0,35 s; 0,44 s.

Los estudiantes que sus valores se encuentran en el intervalo poseen una resistencia estática de tronco, media; en este caso encontramos tres estudiantes los cuales tienen puntuaciones de 0,76; 0,75 s y 0,89 s y los estudiantes que tienen resultados mayores que 0,9501 s tienen la mayor resistencia estática de tronco de la muestra, estando en esta categoría siete estudiantes con valores de 1,00; 1,01; 1,10; 1,00; 1,18; 1,06 y 1,50 min.

Resumiendo la prueba, el 82,35 % de los estudiantes se encuentran valorados entre los de menor y media resistencia estática de tronco y solo un 17,65 % es considerado dentro de los de mayor resistencia con respecto a la muestra.

- Resistencia estática de pierna decúbito prono

En esta prueba el intervalo de confianza fue de 0,3864 s; 0,6416 s, encontrándose que los de menores resistencia estática de pierna están por debajo de 0,3864 s. Seis estudiantes con 0,26; 0,40; 0,35; 0,15; 0,35 y 0,15 s se encuentran en este nivel; en los límites del intervalo se encuentran valorados como de resistencia estática de pierna media seis estudiantes con puntuación de 0,45; 0,47; 0,51; 0,48; 0,48 y 0,50 s para un porcentaje de estudiantes entre las categorías de menor y media resistencia estática de pierna de 70,59 %; con una mayor resistencia estática de pierna por encima del límite superior de intervalo, que es de 0,6416 s. Existen cinco estudiantes con valores de 0,78; 0,98; 0,78; 0,80 y 0,87 s evaluados de regular para un 29,41 %.

- Flexión ventral desde posición bípeda

El intervalo de confianza de esta prueba fue de 1,5050 cm; 5,6950 cm, lo cual significa que los cuatro estudiantes que poseen valores de 12 cm; 10 cm; 7,20 cm; 12 cm (que se encuentran por encima del límite superior del intervalo que es 5,6950 cm) son evaluados como los de menor flexibilidad ventral. En el interior del intervalo encontramos ubicados ocho estudiantes con una flexibilidad ventral media valorado a través de los siguientes registros: 3,50; 1,20; 1,35; 1,50; 3,49; 1,70; 1,20 y 2,40 cm para un porcentaje de evaluados de menos y media flexibilidad ventral de 70,6 %; mientras que en la categoría de los de mayor flexibilidad se encuentran por debajo del límite inferior del intervalo cinco estudiantes con valores de 1,00; 0,50; 1,00; 1,00 y 0,50 cm para un 29,4 %.

- Flexión lateral izquierda

El intervalo de confianza de esta prueba fue de 40,0080 cm; 46,6280 cm (que estuvo por encima del límite superior que es 46,6280 cm) y evaluados de los estudiantes de menor flexión lateral izquierda con respecto a la muestra hay cuatro estudiantes con puntuación de 55,00; 50,00; 51,00 y 51,00 cm. Ya en los límites del intervalo y valorados que poseen flexibilidad lateral izquierda media encontramos nueve estudiantes con los siguientes registros 40,06;

45,03; 40,00; 46,42; 43,05; 45,05; 46,67; 41,00 y 40,00 cm, para un porcentaje entre la valoración menor y la media de 76,5 %.

Los estudiantes que se valorarán de mayor flexibilidad lateral izquierda, cuatro, se encuentran por debajo del límite inferior con los siguientes valores: 38,06; 38,02; 29,05 y 37,00 cm para un 23,53 %.

- Flexión lateral derecha

Los valores de 41,2593 cm; 48,9936 cm son el intervalo de la prueba de flexión lateral derecha, teniendo como límite superior 48,9936 cm; están por encima de este y evaluados como los de menor flexibilidad derecha seis estudiantes con puntuaciones de 46,00; 56,00; 51,00; 51,00; 40,00 y 51,00 cm. Ya dentro del intervalo encontramos cinco estudiantes con los siguientes valores: 41,00; 40,00; 45,05; 44,00 y 47,00 cm, los cuales se evalúan como de media flexión lateral derecha y por debajo del límite inferior hay seis estudiantes con 39,00; 38,00; 30,05; 44,00; 37,00 y 40,00 cm quienes serán evaluados como la mayor flexibilidad derecha dentro de la muestra objeto de estudio.

El 65,7 % de la muestra está evaluado de menor y media flexibilidad derecha, mientras que el 35,3 % está evaluado de mayor flexibilidad derecha.

- Extensión de tronco

El intervalo de confianza para esta prueba fue de 41,4350 cm; 48,0945 cm, de lo que se desprende que por encima del límite superior hay cinco estudiantes con los siguientes registros: 50,00; 46,00; 60,00; 57,00 y 51,00 cm, los cuales son evaluados como los de menor extensión de tronco. Ya en los límites del intervalo encontramos nueve estudiantes valorados como los de extensión media de tronco con los siguientes valores: 43,00; 42,00; 24,00; 43,00; 42,00; 45,00; 43,00; 43,00 y 42,00 cm.

El porcentaje de estudiantes evaluados de menor y media extensión de tronco es de 82,3 %. Por debajo del límite inferior encontramos tres estudiantes evaluados como los de mayor extensión de tronco, con los siguientes registros: 35,00; 37,00 y 40,00 cm para un 17,6 %.

- Resistencia dinámica de tronco decúbito supino

El intervalo de confianza obtenido en esta prueba fue de 15,5571; 30,2076, por encima del límite superior hay tres estudiantes con los siguientes valores: 45,00; 50,00 y 48,00 los cuales son los que mayor resistencia dinámica de tronco presentan en la muestra objeto de estudio.

En el interior del intervalo se encuentran ocho estudiantes con valores de 15,00; 25,00; 20,00; 21,00; 29,00; 16,00; 24,00; 30,00 y 25,00, lo cual significa que estos presentan una resistencia dinámica media de tronco. En el caso de los estudiantes que están por debajo del límite inferior (que son cinco)

poseen los siguientes valores: 3,00; 10,00; 13,00; y 12,00 los que valoraremos de menor resistencia dinámica de tronco de todos los casos estudiados.

El porcentaje que presentan los estudiantes valorados como de mayor resistencia dinámica es de 17,6 %, mientras que el porcentaje que aporta los estudiantes valorados de menor y media resistencia dinámica de tronco es de 82,3 %.

- Resistencia dinámica de pierna decúbito supino

En esta última prueba el intervalo obtenido fue de 13,4439; 20,6738 y por debajo del límite inferior 13,4439, encontramos los siguientes valores: 12,00; 6,00; 7,00; 9,00 y 10,00 pertenecientes a cinco estudiantes que poseen la menor resistencia dinámica de pierna de la muestra estudiada; mientras que el interior del intervalo posee seis estudiantes con 17,00; 21,00; 19,00; 13,00; 20,00 y 22,00 con una resistencia dinámica media. Por encima del límite superior del intervalo se encuentran cinco estudiantes con puntuaciones de 23,00; 25,00; 25,00; 27,00 y 24,00 que presentan la mayor resistencia dinámica de la muestra para un 29,4 %, mientras que la menor y la resistencia media posee un 70,6 %.

**Tabla 4.** Resultados de las pruebas físicas aplicadas inicialmente a los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Informática

Talla (m)	Sexo	Restatropo	Resestapiro	Flexifrente (cm)	Flexlateizqui (cm)	Flexlatedere (cm)	Extentronc (cm)	Redinatropo	Redinapipro
1,64	0	0,31	0,45	3,50	40,06	41,00	50,00	15,00	17,00
1,50	0	0,51	0,26	1,20	38,06	40,00	43,00	3,00	21,00
1,62	0	0,76	0,40	1,35	45,03	46,00	42,00	25,00	12,00
1,49	0	0,30	0,47	12,00	40,00	39,00	42,00	10,00	23,00
1,53	0	1,00	0,35	1,50	38,02	38,00	46,00	13,00	25,00
1,61	0	0,75	0,15	1,00	46,42	45,02	35,00	3,00	6,00
1,66	0	1,01	0,35	10,00	55,00	56,00	37,00	20,00	7,00
1,78	1	1,10	0,51	3,49	50,00	51,00	60,00	21,00	10,00
1,56	1	1,00	0,78	1,00	29,05	30,05	43,00	29,00	25,00
1,75	1	1,18	0,98	0,50	43,05	44,00	42,00	12,00	9,00
1,69	1	1,06	0,78	1,70	45,05	44,00	45,00	45,00	19,00
1,74	1	0,30	0,80	1,00	51,00	51,00	57,00	16,00	27,00
1,75	1	0,48	0,48	1,20	37,00	37,00	43,00	24,00	13,00
1,76	1	0,35	0,13	0,50	46,67	47,00	40,00	50,00	20,00
1,80	1	1,50	0,48	7,20	41,00	40,00	43,00	30,00	10,00
1,65	1	0,44	0,87	2,40	40,00	40,00	42,00	48,00	24,00
1,79	1	0,89	0,50	12,00	51,00	51,00	51,00	25,00	22,00



Rojo: Se consideran los menores registros



Negro: Se consideran los registros medios



Azul: Se consideran los de mayores registros

**Tabla 5.** Intervalos de confianza

Variables	Descriptivos		Estadísticos
RETCP	Media		,7612
	Intervalo de confianza para la media al 95 %	Límite inferior	,5722
		Límite superior	,9501
	Desv. típ.		,3675
	Mínimo		,30
	Máximo		1,50
REPCP	Media		,5140
	Intervalo de confianza para la media al 95 %	Límite inferior	,3864
		Límite superior	,6416
	Desv. típ.		,2482
	Mínimo		,13
	Máximo		,98
FLEXIVEN	Media		3,6200
	Intervalo de confianza para la media al 95 %	Límite inferior	1,5450
		Límite superior	5,6950
	Desv. típ.		4,0358
	Mínimo		,50
	Máximo		12,00
FLEIZQ	Media		43,3182
	Intervalo de confianza para la media al 95 %	Límite inferior	40,0080
		Límite superior	46,6285
	Desv. típ.		6,4383
	Mínimo		29,05
	Máximo		55,00
FLEXIDER	Media		43,5335
	Intervalo de confianza para la media al 95 %	Límite inferior	40,2240
		Límite superior	46,8431

	Desv. típ.		6,4369
	Mínimo		30,05
	Máximo		56,00

Variables	Descriptivos		Estadísticos
EXTENTRO	Media		44,7647
	Intervalo de confianza para la media al 95 %	Límite inferior	41,4350
		Límite superior	48,0945
	Desv. típ.		6,4762
	Mínimo		35,00
	Máximo		60,00
RDTCS	Media		22,8824
	Intervalo de confianza para la media al 95 %	Límite inferior	15,5571
		Límite superior	30,2076
	Desv. típ.		14,2473
	Mínimo		3,00
	Máximo		50,00
RDPCS	Media		17,0588
	Intervalo de confianza para la media al 95 %	Límite inferior	13,4439
		Límite superior	20,6738
	Desv. típ.		7,0309
	Mínimo		6,00
	Máximo		27,00



- Índice de coincidencia de pruebas físicas por estudiantes

En el Anexo 5 se muestra la coincidencia de los valores que fueron evaluados con la menor calificación en las diferentes pruebas aplicadas a los estudiantes. De forma general, podemos apreciar que solo dos estudiantes de los 17 involucrados en la investigación no presentó ni una sola evaluación de muy mal en ninguna de las ocho pruebas aplicadas, no obstante debemos señalar que los casos más afectados fueron los estudiantes de los casos 7 y 17 con cinco evaluaciones de muy mal.

Por otra parte, las pruebas que mayor incidencia tuvieron en los estudiantes fueron las pruebas de resistencia estática de tronco decúbito prono, resistencia estática de pierna decúbito prono, flexibilidad lateral derecha y resistencia dinámica de pierna decúbito supino.

Teniendo en cuenta la información antes expuesta y con el marcado objetivo de contribuir a mitigar los trastornos generados por el comportamiento profesional de los estudiantes de Ingeniería Informática, a partir del uso de la cultura física terapéutica y las terapias alternativas, se concibió y aplicó la propuesta de programa profiláctico-terapéutico que presentaremos en el capítulo III de este texto.

## CAPÍTULO 3

### **PROGRAMA PROFILÁCTICO-TERAPÉUTICO PARA MITIGAR LOS TRASTORNOS GENERADOS POR EL MODO DE ACTUACIÓN PROFESIONAL DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

El programa consta de tres partes fundamentales, una dirigida a mejorar los indicadores de flexibilidad, otra a desarrollar la resistencia estática de los estudiantes y, por último, una orientada hacia la aplicación de masajes y automasajes enfocados a conservar la aptitud física y a disminuir los momentos de tensión durante el trabajo con las computadoras.

#### **3.1. Subprograma profiláctico-terapéutico encaminado al desarrollo de la flexibilidad**

##### **Indicaciones para realizar los ejercicios:**

1. Los ejercicios se trabajarán por el método tensión-relajación-extensión;
2. Se trabajarán en cada sesión todos los planos musculares y al menos dos ejercicios por cada zona;
3. Conservar en la ejecución de cada ejercicio una respiración profunda lenta;
4. Se incluirán en las dos sesiones de las clases de Educación Física;
5. Se realizarán entre dos y seis repeticiones de cada ejercicio;
6. Los ejercicios se trabajarán desde los pies hacia la cabeza;
7. Los ejercicios se trabajarán en el estado de tensión y extensión inicialmente de 10 s a 15 s, mientras que el de relajación será de 2 s a 3

s y se irá aumentando paulatinamente el tiempo de ejecución de los ejercicios en 5 s;

8. Bajo ningún concepto los ejercicios deben producir dolor;
9. Siempre se aplicará en ambos grupos musculares, es decir, agonistas y antagonistas;
10. Practique la extensión de la parte interior de la pierna antes que la parte posterior de la misma;
11. Si Ud. considera que posee una zona más tensa que la otra debe comenzar por la zona tensa;
12. Si en la parte posterior de la pierna, en especial en los muslos, Ud. siente tensión y sufre o ha sufrido de dolores lumbares, no debe flexionar o extender simultáneamente las dos piernas.

## PROPUESTA DE EJERCICIOS PARA EL LOGRO DE LA FLEXIBILIDAD

### Ejercicio #1

**Objetivo:** Elongar el flexor corto común de los dedos de los pies, principalmente.

**Descripción:** Posición bípeda, colocar la zona ventral de los dedos de los pies en el piso y realizar una flexión forzada presionando estos suavemente contra el piso.

### Ejercicio #2

**Objetivo:** Facilitar la flexibilidad de los extensores metacarpofalángicos de los cuatros primeros dedos y el de los lumbricales esencialmente.

**Descripción:** Posición bípeda, colocar la cara dorsal de los dedos en el piso presionándolos suavemente contra la superficie.

### Ejercicio #3

**Objetivo:** Desarrollar la flexibilidad en el músculo extensor largo común de los dedos y del extensor largo del primer dedo, fundamentalmente.

**Descripción:** Posición de sentado, realizar flexión plantar del pie buscando la horizontalidad del pie con la superficie extendiendo al máximo la zona dorsal de los pies.

#### Ejercicio #4

**Objetivo:** Incrementar la flexibilidad del músculo flexor largo común de los dedos y del flexor largo del dedo gordo.

**Descripción:** Posición de sentado, realizar una flexión plantar del pie buscando una flexión profunda de la articulación del tobillo.

#### Ejercicio #5

**Objetivo:** Elevar los indicadores de flexibilidad fundamentalmente de los gemelos.

**Descripción:** Posición bípeda, pies en forma de paso, colocar las manos contra una pared, separar las piernas aproximadamente al ancho y medio de la longitud de los hombros, conservando el apoyo, plantar, flexionar un poco la pierna de apoyo buscando inclinar el cuerpo hacia adelante y flexionando la articulación de los tobillos.

#### Ejercicio #6

**Objetivo:** Elongar esencialmente el tríceps sural-soleo, el tríceps sural-gemelo.

**Descripción:** Posición bípeda, elevar la zona de los metatarsos, se puede utilizar un escalón que estará ubicado en los metatarsos para bajar los talones.

#### Ejercicio #7

**Objetivo:** Trabajar sobre la flexibilidad del tibial anterior y el peroné anterior, fundamentalmente.

**Descripción:** Posición bípeda, apoyado todo el peso corporal en una pierna y la otra extendida atrás y apoyada en la zona dorsal de los pies, realizar extensiones y presiones suaves sobre la superficie, facilitándolo con flexiones de la pierna de apoyo.

#### Ejercicio #8

**Objetivo:** Elongar los músculos vasto externo, vasto interno, vasto medio o clural y recto anterior del muslo.

**Descripción:** Posición bipedestación. Tomar una pierna con el brazo del hemicuerpo al cual pertenece la pierna y flexionarla llevando la pierna hacia arriba en dirección a los glúteos luego cambiar de pierna y así sucesivamente (foto 13).



Foto 13.

### Ejercicio #9

**Objetivo:** Semejante al anterior, excepto que en este se elimina la fuerza de gravedad.

**Descripción:** En posición decúbito lateral tomar una pierna con la mano del brazo del hemicuerpo al cual pertenece la pierna y flexionarla llevando la pierna hacia arriba en dirección a los glúteos, luego se cambia de pierna, sucesivamente.

### Ejercicio #10

**Objetivo:** Desarrollar flexibilidad, esencialmente en los músculos isquiotibiales.

**Descripción:** En posición decúbito supino, flexionar una de las piernas tomando esta por encima de la articulación de la rodilla, presionarla hacia abajo y arriba, luego se toma la otra pierna y se realiza el mismo ejercicio.

### **Ejercicio #11**

**Objetivo:** Trabajar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, así como los músculos esplenios.

**Descripción:** En posición decúbito supino flexionar el cuello y una de las piernas tomando esta por encima de la articulación de la rodilla, presionarla hacia abajo y arriba, luego se toma la otra pierna y se realiza el mismo ejercicio.

### **Ejercicio #12**

**Objetivo:** Desarrollar la flexibilidad de la musculatura dorsal largo, los isquiotibiales y los tríceps surales gemelos y soleos.

**Descripción:** En posición de sentado, con las piernas extendidas y unidas, tomarlas por los tobillos y flexionar el tronco sobre las piernas.

### **Ejercicio #13**

**Objetivo:** Flexibilizar la zona de la musculatura de la zona posterior de las piernas, los muslos, caderas y tronco.

**Descripción:** En posición bípeda, colocar una de las piernas extendida a la altura que su aptitud se lo permita, mantener la pierna de apoyo ligeramente flexionada, se llevará el tronco sobre la pierna que está extendida; luego se cambia la pierna y se realiza la misma ejecución del ejercicio.

### **Ejercicio #14**

**Objetivo:** Trabajar esencialmente el sartorio y el pectíneo.

**Descripción:** Sentado con las piernas separadas, flexionadas y unidas por las plantas de los pies, colocamos las manos sobre el interior de las rodillas y empujamos suavemente hacia abajo.

### **Ejercicio #15**

**Objetivo:** Flexibilizar el antebrazo y la muñeca.

**Descripción:** Nos colocamos con apoyo mixto, con los dedos pulgares señalando hacia fuera y los demás hacia la rodilla, mantenemos las palmas de las manos apoyadas completamente en la superficie, mientras inclinamos un poco el cuerpo hacia atrás para extender la zona anterior de los antebrazos.

### Ejercicio #16

**Objetivo:** Propiciar la flexibilidad en los músculos palmar mayor, palmar menor y el cubital anterior, principalmente.

**Descripción:** Posición inicial sentado, manos flexionada y cerca de la zona media del tronco, realizar una flexión palmar profunda de las manos, luego con la mano contraria apoyar el dedo pulgar sobre la zona dorsal y presionar hacia abajo, luego liberar suavemente.



Foto 14.

### Ejercicio #17

**Objetivo:** Facilitar el desarrollo de la flexibilidad en el músculo extensor radial largo, extensor radial corto y en el cubital.

**Descripción:** Posición inicial bípeda, una de las extremidades extendida al frente en anteversión (foto 14) con la mano en flexión dorsal, cuando esta se encuentre en su punto máximo de flexión tomar la mano por los dedos y hacer presión suavemente hacia atrás, se mantiene y se libera lentamente.

### Ejercicio #18

**Objetivo:** Desarrollar flexibilidad en la musculatura del antebrazo esencialmente en tríceps braquial.

**Descripción:** Posición bípeda, se colocará el brazo por detrás de la cabeza flexionándolo en forma de V, con la mano del brazo contrario se tomará el brazo que está flexionado por detrás de la articulación del codo y se presionará hacia abajo y adentro suavemente, luego se libera lentamente. Se repetirá el ejercicio para la otra extremidad.

### Ejercicio #19

**Objetivo:** Elongar la musculatura del hombro, haciendo énfasis en los deltoides.

**Descripción:** Posición bípeda, se colocará el brazo por detrás de la espalda en aducción profunda, con la otra mano se tomará el brazo que está por detrás de la espalda por encima de la articulación del codo y se intentará llevar el codo hacia el centro de la espalda, mantenemos y luego liberamos. Ejecutar para el otro brazo.

### Ejercicio #20

**Objetivo:** Flexibilizar la musculatura del hombro y la zona superior de la espalda trabajando, fundamentalmente, en el bíceps braquial y los trapecios.

**Descripción:** Posición inicial bípeda, aduciremos profundamente la extremidad llevándola hacia el hombro opuesto, colocando la mano de la extremidad contraria por encima de la articulación del codo, luego se cambia de brazo.

### Ejercicio #21

**Objetivo:** Flexibilizar la musculatura de los hombros, parte central y superior de la espalda, brazos, dedos y muñecas.

**Descripción:** Se entrelazan los dedos de las manos, brazos en anteversión, luego realizamos una rotación interna mientras extendemos los brazos hacia delante.



## Ejercicio #22

**Objetivo:** Distender la musculatura de la mano, muñeca y antebrazos, enfatizando en el flexor largo común de los dedos y en el flexor largo profundo común de los dedos.

**Descripción:** Posición bípeda, se colocará una de las manos en supinación, luego con la otra se tomará la mano por la zona dorsal de esta y se le realizará un movimiento de torsión interna profundizando el movimiento de torsión. Luego se procederá a realizar el mismo movimiento para la otra mano.

## Ejercicio #23

**Objetivo:** Distender la musculatura de la zona anterior del tronco, trabajando fundamentalmente la musculatura abdominal.

**Descripción:** En posición decúbito prono, flexionar los codos colocando las manos debajo de los hombros, luego se extienden los brazos hasta que queden extendidos, manteniendo la pelvis y la zona alta de los muslos lo más cerca de la superficie posible.

## Ejercicio #24

**Objetivo:** Trabajar la flexibilidad de los pectorales y la musculatura del hombro.

**Descripción:** Posición bípeda, entrelazar las manos por detrás del tronco, ejecutar una rotación interna y luego extender en anteversión lentamente los brazos hasta donde le sea posible.

## Ejercicio #25

**Objetivo:** Flexibilizar la musculatura de la zona anterior, tronco fundamentalmente.

**Descripción:** Posición inicial decúbito supino con apoyo en los pies y las manos, elevar el pecho y las caderas hacia arriba buscando profundizar el movimiento hacia arriba.



Foto 15.

### Ejercicio #26

**Objetivo:** Desarrollar flexibilidad en la musculatura del tronco, de los brazos y de las manos, haciendo énfasis en la musculatura lateral.

**Descripción:** En posición bípeda brazos extendidos y entrelazados por encima de la cabeza, flexionar lateralmente no más de  $20^{\circ}$ , hacia un lado y hacia el otro.

### Ejercicio #27

**Objetivo:** Distender la musculatura de la espalda y del cuello, trabajando fundamentalmente los músculos dorsales.

**Descripción:** En posición de cuadrupedia, llevar el mentón hacia el pecho, arqueando la espalda hacia arriba, contrayendo los músculos del abdomen y los glúteos.

### Ejercicio #28

**Objetivo:** Elongar la musculatura de la zona anterior del tronco, haciendo énfasis en los pectorales y rectos abdominales.

**Descripción:** En posición de cuadrupedia, llevar el mentón hacia arriba, arqueando la espalda hacia abajo, distendiendo los músculos de la zona frontal del tronco.

### Ejercicio #29

**Objetivo:** Trabajar la flexibilidad de la musculatura de la espalda y de la zona anterior de los muslos, coadyuvando a la flexibilidad de la musculatura dorsal y del cuádriceps.

**Descripción:** Decúbito supino, se toma la pierna derecha y luego la izquierda flexionándola hacia el pecho y realizando tracción hacia arriba.

### Ejercicio #30

**Objetivo:** Flexibilizar la musculatura de la espalda y del cuello, incidiendo fundamentalmente en los esplenios de la cabeza y el cuello.

**Descripción:** Semejante al anterior pero con ambas piernas flexionadas hacia el pecho, con la cabeza apoyada en la superficie y luego la llevamos hacia las rodillas.

### Ejercicio #31

**Objetivo:** Flexibilizar la musculatura de la zona anterior del cuello, trabajando esencialmente esternocleidomastoideo, largo del cuello y largo de la cabeza.

**Descripción:** Posición bípeda, manos a la altura de la cintura o relajadas al lado del cuerpo y piernas separadas aproximadamente al ancho de los hombros. Realizar extensión del cuello y cuando este llegue a su máximo nivel hiperextender.

### Ejercicio #32

**Objetivo:** Desarrollar la flexibilidad de los músculos del cuello y de la zona superior de la espalda, haciendo énfasis en los esplenios.

**Descripción:** Posición bípeda, manos en la cintura o relajadas al lado del cuerpo y pies separados al ancho de los hombros. Realizar flexión del cuello, cuando se ha llegado al máximo de la flexión o apoyado la barbilla en el pecho, colocar las manos entrelazadas en la zona alta de la cabeza y realizar una presión suave hacia abajo, mantener y liberar suavemente.



Foto 16.

### Ejercicio #33

**Objetivo:** Desarrollar flexibilidad en la musculatura del cuello, fundamentalmente en el músculo esternocleidomastoideo y en los escalenos.

**Descripción:** Posición bípeda, manos a la cintura o relajadas a los lados del cuerpo con piernas separadas al ancho de los hombros. Realizar flexión lateral, luego con la mano del brazo del lado a hacia donde se realiza el movimiento, tomamos la cabeza y presionamos suavemente hacia abajo, por último, liberamos la cabeza. Repetir este mismo procedimiento hacia el otro lado.



Foto 17.

### Ejercicio #34

**Objetivo:** Flexibilizar la musculatura del cuello y la zona anterior del tronco, trabajando esencialmente los rectos abdominales.

**Descripción:** Posición inicial decúbito supino, piernas flexionadas con apoyo de las escápulas, elevar la cintura pélvica, tronco hacia arriba.



foto 18.

### **3.2. Subprograma profiláctico-terapéutico dirigido al desarrollo de la resistencia estática fundamentalmente**

#### **Indicaciones para realizar los ejercicios:**

1. Se trabajarán en cada sesión todos los planos musculares y al menos dos ejercicios por cada zona;
2. Durante la ejecución de los ejercicios conservar una respiración profunda lenta;
3. Este programa se incluirá en las dos sesiones de las clases de Educación Física;
4. Se realizarán entre dos y seis repeticiones de cada ejercicio en cada clase;
5. Los ejercicios isométricos se realizarán con tiempos iniciales entre 10 s y 15 s, luego se incrementarán progresivamente;
6. Los ejercicios isotónicos se realizarán suaves y lentos.

## Ejercicios isométricos

### Ejercicio #1

**Objetivo:** Tonificar la musculatura abdominal.

**Descripción:** Decúbito supino, piernas flexionadas aproximadamente a 45° y brazos aducidos arriba y atrás, contraer los músculos abdominales a la vez que se presiona con la espalda hacia el suelo.

### Ejercicio #2

**Objetivo:** Tonificar la musculatura de los glúteos y los muslos.

**Descripción:** Decúbito prono, piernas unidas y pies en posición plantar, contraer los glúteos y juntarlos.

### Ejercicio #3

**Objetivo:** Tonificar la musculatura de los muslos.

**Descripción:** Posición de sentado, separar las piernas aproximadamente al ancho de los hombros, luego cruzando los brazos al frente y conservando la columna en una posición correcta, sujetar las piernas por la zona baja de los muslos e intentar cerrarlo a la vez que los brazos impedirán que ellos se cierren.

### Ejercicio #4

**Objetivo:** Tonificar la musculatura de los pies, piernas, muslos y glúteos, fundamentalmente.

**Descripción:** Para este ejercicio se utilizará un área donde la superficie, cuando el alumno se siente sea un poco menor que su longitud sentado del tronco a la zona distal de los pies, procederá a sentarse en esa área que preferentemente tendrá un apoyo para toda la espalda y la planta de los pies, luego de ubicarse en esta posición se presionará con los pies contra la pared, mantenemos el tiempo escogido y luego liberamos.

### **Ejercicio #5**

**Objetivo:** Tonificar la musculatura del cuello.

**Descripción:** Posición bípeda, brazos en la cintura o relajados al lado del cuerpo, se contraerá la musculatura del cuello.

### **Ejercicio #6**

**Objetivo:** Tonificar la musculatura de las manos, pechos, antebrazos y brazos.

**Descripción:** Posición bípeda, entrelazar las manos, manteniendo los antebrazos paralelos al suelo y las manos cerca del pecho, se empujará una contra la otra.

### **Ejercicio #7**

**Objetivo:** Tonificar la musculatura de las manos, pechos, antebrazos y brazos.

**Descripción:** Posición bípeda, entrelazar las manos, manteniendo los antebrazos paralelos al suelo y las manos cerca del pecho, se intentará separar las manos tirando en direcciones contrarias.

## **Ejercicios isotónicos**

### **Ejercicio #1**

**Objetivo:** Fortalecer la musculatura de los metatarsos, de la articulación del tobillo, de las piernas y los muslos, incidiendo en menor grado en la musculatura de la espalda y corrigiendo la postura.

**Descripción:** Posición bípeda, el estudiante tendrá los brazos a los lados del cuerpo o los puede llevar a la cintura, mantendrá el cuerpo en posición erguida y elevará el talón de la superficie tanto como pueda, deberá mantener una correcta disposición del cuerpo.



Foto 19.

### Ejercicio #2

**Objetivo:** Fortalecer la musculatura abdominal, de la cintura pélvica, muslos y piernas.

**Descripción:** Decúbito supino, brazos aducidos, levantar las piernas a un ángulo aproximado de  $45^{\circ}$ , separarlas y rotarlas en ambas direcciones comenzando por la izquierda.

### Ejercicio #3

**Objetivo:** Fortalecer la musculatura de la cintura pélvica y las piernas.

**Descripción:** Posición inicial sentado, el estudiante inclinará el tronco hacia atrás y se sostendrá por la zona posterior del banco o asiento, luego extenderá las piernas hacia adelante y realizará movimiento alterno de anteversión y retroversión.





Foto 20.

#### Ejercicio #4

**Objetivo:** Fortalecer la musculatura de la cintura pélvica y los muslos haciendo énfasis en el tensor de la fascia lata y la musculatura de los glúteos.

**Descripción:** Posición de cuadrupedia, elevar y extender lateralmente una de las piernas y realizar un movimiento corto hacia arriba y hacia abajo. Se ejecutará la acción por la otra pierna.



Foto 21.

### Ejercicio #5

**Objetivo:** Fortalecer la musculatura de la cintura pélvica, abdominales y los muslos, haciendo énfasis en el tensor de la fascia lata, en los transversos del abdomen y en la musculatura de los glúteos.

**Descripción:** Posición decúbito supino, piernas flexionadas y extendidas, brazos a los lados del cuerpo, realizar movimientos laterales.



Foto 22.

### Ejercicio #6

**Objetivo:** Fortalecer la musculatura del cuello, la abdominal y la de la espalda.

**Descripción:** Posición decúbito supino, piernas flexionadas y brazos al lado del cuerpo; ejecutar flexiones de cuello.



Foto 23.

### Ejercicio #7

**Objetivo:** Fortalecer la musculatura de la espalda y del cuello, haciendo énfasis en los dorsales largos de la espalda.

**Descripción:** Posición decúbito supino, piernas flexionadas, llevar una de las piernas flexionadas hacia el pecho, a la vez que se realiza una flexión de la cabeza, luego se regresa a la posición inicial y se realiza el mismo movimiento para la otra pierna.



Foto 24.

### Ejercicio #8

**Objetivos:** Fortalecer la musculatura abdominal, de la espalda, pélvica y de los muslos principalmente.

**Descripción:** Decúbito supino, brazos al lado del cuerpo, realizar flexión y extensión de las piernas, conservándolas paralelas con la superficie, se ejecutará suavemente.

### Ejercicio #9

**Objetivo:** Fortalecer la musculatura de la espalda, abdomen, pelvis, de la cintura escapular y de las piernas enfatizando en los dorsales largos.

**Descripción:** Decúbito prono, se elevarán unidas las piernas, aproximadamente a un ángulo de  $45^{\circ}$ , luego se realizarán movimientos

alternos de las piernas, se unirán nuevamente a  $45^{\circ}$  y se ejecutará movimiento de abducción y de aducción para terminar apoyando las piernas en la superficie.

### Ejercicio #10

**Objetivos:** Fortalecer la musculatura abdominal, de la cintura pélvica y de los muslos.

**Descripción:** Posición decúbito lateral, manos apoyadas en la superficie, realizar anteversiones y retroversiones de la pierna superior. Luego cambiar la posición.



Foto 25.

### Ejercicio #11

**Objetivos:** Fortalecer la musculatura abdominal, la de la cintura pélvica y la de la piernas; haciendo énfasis en el tensor de la fascia lata.

**Descripción:** Posición decúbito lateral, una mano apoyada en la superficie y la otra soportando el peso de la cabeza; realizar abducciones de la pierna superior, luego trabajar la otra pierna.



Foto 26.

### Ejercicio #12

**Objetivos:** Fortalecer la musculatura de los hombros.

**Descripción:** Brazos abajo y relajados, realizar círculos de la articulación de los hombros en ambas direcciones.

### Ejercicio #13

**Objetivos:** Fortalecer la musculatura de la cintura escapular.

**Descripción:** Círculos de los brazos en ambas direcciones con la mayor lentitud posible.

### Ejercicio #14

**Objetivo:** Fortalecer la musculatura de la cintura escapular, brazos y antebrazos.

**Descripción:** Posición bípeda, brazos laterales realizar círculos de brazos extendidos en ambas direcciones.



Foto 27.

## Ejercicios para la corrección de postura y fijación de hábitos

### Ejercicio #1

**Objetivo:** Fijar hábitos correctos de postura en la posición sedente.

**Descripción:** Adoptar una postura correcta; en la posición de sentado, el profesor velará por la calidad de la postura en el puesto de trabajo.

### Ejercicio #2

**Objetivo:** Corregir y fijar hábitos de la postura sedente y en los cambios de esta, conservando la correcta posición en cada estado.

**Descripción:** El estudiante se colocará de espalda a la pared y tomará una posición correcta en posición bípeda, luego flexionará la rodilla, conservando la posición correcta del tronco y rectificando la postura en la medida que realiza el ejercicio.



Foto 28.



Foto 29.

### **3.3. Subprograma profiláctico-terapéutico de automasaje dirigido a mejorar el estado general**

#### **Indicaciones metodológicas para la aplicación**

- Se comenzará a realizar los ejercicios desde los pies hacia la cabeza;
- El estudiante seleccionará la o las manipulaciones a utilizar;
- Aplicar las manipulaciones cuando sienta alguna molestia durante su pausa en la computadora;
- Aplicar al menos tres veces a la semana automasajes.

#### **Pies**

1. Coloque una mano sobre la parte superior del pie, la otra sobre la planta de los pies y friccione desde la punta de los pies hasta el tobillo y repita nuevamente.
2. Apoye el pie con una mano y dele masaje a cada dedo independientemente, presione con fuerza y rótelos en cada articulación entre el índice y el pulgar y luego extienda suavemente cada dedo.
3. Presione con el pulgar contra la planta de los pies y siga una línea imaginaria en el medio de la planta del pie y otra a la derecha y a la

izquierda y luego masajee con un movimiento circulatorio y fuerte desde el arco interno hasta la zona del metatarso.



Foto 30.

4. Sostenga el pie con una mano, la otra en forma de puño, las manos van ligeramente abiertas, trabaje con la planta del pie completa con pequeños movimientos circulares a través de una rotación de los nudillos.



Foto 31.

5. Sostenga el pie con una mano mientras que con la zona cubital de la mano golpee contra la planta del pie, retire rápidamente la mano tan pronto como toque la piel de forma que el movimiento sea suave y vibrante.



6. Roce con la punta de los dedos alrededor de los nudillos y en la planta de los pies roce fuerte hacia adelante y suave hacia atrás, finalice el masaje con el movimiento descrito al inicio.

## Piernas

1. Primero se aplica a una pierna y luego a la otra. Frote con ambas manos suavemente sobre los dos lados de la pierna desde el pie, pantorrilla, a rodilla hasta la ingle y repita el movimiento 5 veces aproximadamente.



Foto 32.

2. Amase rítmicamente y alternativamente con ambas manos la parte superior del muslo donde debe prestar atención a la parte baja y exterior.
3. El área desde la rodilla hasta la ingle se debe acariciar lentamente, donde una mano sigue a la otra.
4. Con los puños ligeramente cerrados percute ligeramente contra la parte frontal y superior del muslo.
5. De masaje con un movimiento suave, con la punta de los dedos presione con movimiento circular en la rótula, alrededor de los discos.



Foto 33.

6. Amase el músculo de la pierna con ambas manos de manera rítmica separándolo y luego liberándolo; finalmente acaricie el área con movimientos suaves hasta la ingle donde una mano debe seguir a la otra.



Foto 34.

## Estómago

Decúbito supino con las rodillas flexionadas

1. Roce con el área de la mano completa en el sentido de las manecillas del reloj, una mano tras la otra conserva un movimiento circular.
2. Amase el estómago con los dedos y los pulgares, después tome un pliegue, enróllelo hacia la cadera y las nalgas rotándose hacia la espalda y otra vez realizar rozamiento en el estómago, abovede la manos sobre el ombligo hasta que el calor debajo sea perceptible, después libere las manos lentamente del cuerpo.

## Manos

1. Friccione fuertemente la zona ventral de la mano hasta la muñeca, después mueva los dedos suaves hacia atrás, es decir, hacia la punta de los dedos. Presione la mano completa fuerte desde la palma de las manos hacia los dedos.
2. Presione cada uno de los dedos independiente y con el pulgar realice sobre las articulaciones movimiento circular fuerte, después háelos cuidadosamente, desde la base de los dedos hasta la punta.
3. Friccione con el pulgar sobre el área entre los tendones de la zona ventral de la mano, desde los nudillos hacia la muñeca.
4. Rote la mano, apóyela y sosténgala por la zona ventral con los dedos, con el pulgar desarrolle un movimiento fuerte circular y un masaje de presión estática sobre la superficie de las manos, cubriendo el área hasta la muñeca.
5. Concluye el masaje rozando el área de la mano desde la base de los dedos hasta la muñeca, presione fuerte con la zona tenar de una mano contra la superficie de la otra, después pase suave hacia atrás y repita el movimiento.



Foto 35.

## Brazos

1. Relaje el brazo completo y roce fuerte desde la muñeca hasta el hombro y deje correr suave las manos hacia abajo y repita el movimiento.
2. Amase el brazo desde abajo hacia arriba de forma rítmica, levantando y soltando el tejido, preste atención sobre todo en la zona carnosa de la parte posterior.



Foto 36.

3. Realice con el pulgar un movimiento circular fuerte en la parte delantera del antebrazo, después trabaje con las depresiones que están delante del epicóndilos con los pulgares y dedos, en la zona donde están más superficial las protuberancias óseas debe disminuir la presión.
4. Golpetee en el brazo para activar la circulación y después roce el brazo completo.

## **Hombros**

1. Aplique masaje con su mano izquierda sobre el hombro derecho y siga el recorrido desde el cuello por el hombro, parte superior del brazo hasta el codo.
2. Con la yema de los dedos haga un movimiento circular fuerte a ambos lados de la columna vertebral en la zona cervical trabajando hasta la base del pelo.
3. Cierre la mano izquierda y golpee con ella rítmicamente contra el hombro derecho, la articulación debe estar sin tensión.
4. Concluya el masaje con fricción con ambas manos a los lados de la cara, suave hasta la barbilla. En la parte delantera en el pecho cruce las manos de forma que descansen sobre los hombros. Frote suavemente desde los hombros, los brazos hasta las puntas de los dedos y repita ese movimiento a gusto.

## **Rostro**

1. Coloque las manos un momento a lo largo sobre la cara, de forma que los dedos queden sobre la frente y la base de la mano sobre la barbilla, luego vaya lentamente hacia fuera en dirección a las orejas y conserve el movimiento hasta que usted experimente que todas las tensiones desaparecen de su cuerpo.



Foto 37.

2. Incline la cabeza lateralmente y roce con la zona ventral de la mano desde la clavícula hasta la frente, después por el otro lado; luego incline la cabeza hacia la izquierda y roce con fuerza hacia la parte de la garganta, derecha hacia adelante y lo mismo repetirlo por otro lado.



Foto 38.

3. Presione la piel desde la barbilla o mandíbula hacia las orejas fuertemente, entre los pulgares y los nudillos del dedo índice, el agarre debe ser sobre los huesos de forma que la piel no sea innecesariamente estirada.

4. Golpee con ambas zonas dorsales de las manos en la zona baja de la barbilla, la lengua, durante este movimiento estimulante debe recogerse.



Foto 39.

5. Haga con los dedos índice y medio de ambas manos, pequeños y fuertes movimientos circulares debajo de la barbilla y alrededor de la boca, en tanto la boca debe dibujar una O y los labios yacen sobre los dientes, luego forme una A, O, E, U, para mejorar la circulación de la sangre y evitar la formación de arruga.



Foto 40.

6. Coloque una mano en cada mejilla y friccione al mismo tiempo desde el ángulo de la boca hasta las orejas, luego con la zona ventral de los

dedos de ambas manos roce sobre la mejilla hacia las orejas actuando sobre las comisuras de la boca.



Foto 41.

7. Fricción desde la zona alta de la nariz, sobre la frente, hacia la base del pelo con una mano siguiendo la otra, cierre los ojos para disfrutar de este movimiento relajante.
8. Coloque ambos dedos índice en la zona alta de la nariz y roce con fijos y cortos movimientos, primero hacia arriba, luego perpendicular y al final diagonal.
9. Vaya desde la parte alta de la nariz hacia la sien con fuerte movimiento circular de forma que toda la región de la frente hasta la base del pelo sea trabajada, presione fuerte sin que se estire la piel.
10. Fricción suave, con la punta de los dedos, desde el medio de la frente hasta la sien, para calmar la región después del movimiento estimulante. Para finalizar presione cuidadosamente contra la sien, en tanto que apriete los dientes durante la presión sobre la sien, luego estimule los músculos, sin estirar la piel, con movimientos lentos y circulares.





Foto 42.

11. Roce con el dedo medio en forma de círculo alrededor de los ojos, roce fuerte desde la base superior de la nariz hacia a fuera sobre la cejas, presione sobre la sien y deslice con un ligero contacto debajo de los ojos hacia atrás.

12. Tire con los pulgares y el índice de las cejas desde el medio hasta la sien; después presione en el punto medio de la zona interior del ojo y la parte inferior del tabique.



Foto 43.

11. Relaje los ojos en tanto que lo cubra con el área de las palmas de las manos, coloque la base de la mano unos segundos en la órbita de los ojos y disfrute la oscuridad, presiónelo cuidadosamente y luego libere lentamente las manos.

12. Concluye el masaje en tanto que la cara la cubre con las manos y se roza suavemente hacia adelante, a través de esta sencilla manipulación debe su piel lucir fresca y usted debe sentirse nuevo.

### **Masaje aplicado por los especialistas**

Además de enseñarles a los estudiantes la técnica de automasaje, se les aplicaba según su preferencia, masaje oriental Shiatsu para los pies y masaje terapéutico según Cassar (2001).

En el caso del masaje Shiatsu para los pies seguimos la siguiente metodología:

1. Roce superficial
2. Torsión, flexión y rotación
3. Presión plantar
4. Pellizco del borde externo
5. Presión del reflejo vertebral
6. Presión sobre los reflejos
7. Vibración y estiramiento de los dedos
8. Roce superficial

En el masaje terapéutico trabajamos con las siguientes manipulaciones:

- Effleurage ligero
- Effleurage profundo
- Effleurage
- Compresión intermitente
- Amasamiento
- Petrissage
- Percusión con los meñiques
- Percusión con los puños
- Fricción transversal a las fibras
- Fricción circular
- Estiramientos y movilizaciones

## CAPÍTULO 4

### RESULTADOS OBTENIDOS DESPUÉS DE APLICADO EL PROGRAMA PROFILÁCTICO-TERAPÉUTICO PARA ESTUDIANTES DE LA CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA

Se aplicaron las mismas pruebas físicas que al inicio de la investigación para evaluar el efecto de la propuesta del programa profiláctico-terapéutico en los individuos objetos de estudio. Los resultados que a continuación se describen declaran resultados significativos en relación con lo que mostraba el objeto de estudio en momentos precedentes a la aplicación de la propuesta.

#### **Análisis final de las encuestas**

Para el análisis final de las encuestas se utilizaron las dójimas no paramétricas de Wilcoxon con un nivel de significación  $\alpha=0,05$ . Fue necesario codificar las encuestas como se muestra en el Anexo 9.

Como se aprecia en la Tabla 5, la significación obtenida es de 0,008 para la frecuencia de uso de la computadora, inicialmente los estudiantes hacían un uso diario de ella, ya en la segunda medición comenzó a utilizarse cada dos días, según sus criterios, lo que significa que estadísticamente y cualitativamente ha mejorado la planificación y uso de la computadora.

Se puede apreciar también cambios significativos en el horario de tiempo de máquina, el cual posee una significación de 0,000, ello trae consigo una disminución de la permanencia de los estudiantes frente a las computadoras y por consiguiente un aumento de la movilidad orgánica. Los tiempos extra de máquina también han presentado avances ya que su nivel de significación es de 0,002, en este caso, además de que algunos estudiantes limitaron su tiempo extra de máquina, otros optaron por aprovechar al máximo este.

Los dolores musculares y molestias que presentaban una alta prevalencia en la encuesta inicial ahora se nos presentan con un nivel de significación 0,046; esto, estadística y cualitativamente, se traduce en una disminución o desaparición de estos, lo cual repercute en que se prolongue el tiempo de

aparición; lo valoramos por el nivel de significación de esta variable (0,004), lo cual no significa que las molestias y dolores no aparezcan en algún momento.

Si tenemos en cuenta la significación de la variable de la aparición y permanencia de los dolores (0,005) observamos que estadísticamente no existen diferencias entre el estado inicial y el estado actual de esta variable y ello es debido, fundamentalmente, a que existen elementos como el mobiliario que ha sido imposible mejorarlo.

Observamos también en la Tabla 5 las diferentes partes del cuerpo en las cuales los estudiantes, en el análisis inicial, planteaban que experimentaban algún tipo de dolencia o molestia. De forma general, se puede observar que los ojos (con 0,025), cervical (con 0,008), hombros (con 0,014), brazos (con 0,025), antebrazos (con 0,008), muñecas (con 0,046), manos (con 0,046), dedos de las manos (con 0,014) y espalda (con 0,014) presentan niveles de significación menor que 0,05, por lo que se puede inferir que ha existido mejoría en estas partes del cuerpo.

En el caso de la cintura observamos que posee una probabilidad de 0,083 mayor que el nivel de significación seleccionado en la investigación, lo cual significa que estadísticamente no hay diferencia, pero si observamos el Anexo 7.2 nos damos cuenta que a pesar de la poca variación desde la encuesta inicial hasta la aplicación de la segunda, se aprecia que existe una mejoría discreta ya que en la primera ocho estudiantes plantearon presentar molestias o dolores en esta zona, pero en la segunda, solo cinco mantuvieron ese criterio, además debemos tener en cuenta que el mobiliario es el mismo.

Los glúteos y muslos (con probabilidades de 0,157 y 0,083, superior al nivel de significación que se estableció de 0,05) revelan que no hay diferencia en estas zonas, ello es debido fundamentalmente a que las características del pupitre no son las adecuadas, además presenta bordes filosos y a pesar de que los estudiantes cumplen con las normas mínimas dentro del laboratorio, como facilitar la circulación sanguínea, interrumpiendo su trabajo cada 15 min después de la primera hora y luego cada 30 o 45 min, los estudiantes continúan presentando molestias en estas zonas.

Otro aspecto a tener en cuenta es que si observamos el Anexo 7.2 nos damos cuenta que sí existen diferencias cuantitativas entre la primera y la segunda aplicación de la encuesta; en la primera once estudiantes expresaron haber experimentado dolor o molestias en los glúteos; en la segunda aplicación de la encuesta siete de ellos continuaban sintiendo las mismas molestias. En los muslos, en su primera exploración, cuatro estudiantes presentaban algún tipo de molestia o dolor y en la segunda solo uno, es decir, que aunque los cambios fueron discretos, consideramos que se llegó a un estadio superior.

Las rodillas, las piernas y los pies poseen los siguientes niveles de significación: 0,083; 0,317; 0,157, respectivamente. Si realizamos una valoración fría de los datos expuestos observamos que no existen diferencias significativas en estas zonas, pero si hacemos una valoración cuantitativas de las zonas antes señaladas observamos lo siguiente:

En la encuesta inicial sobre la rodilla cinco estudiantes expresaron presentar problemas; en la segunda encuesta solo dos manifestaron presentar estas molestias. En las piernas presentaban molestias, en la primera encuesta, tres estudiantes y en la segunda dos; en los pies, inicialmente había tres estudiantes que experimentaban dolores o molestias y en la segunda, solo uno experimentaba aún esas molestias. Por último, en la variable otros (Anexo 7.3) tres estudiantes dijeron poseer dolores o molestias en otras zonas de las no relacionadas, mientras que en la segunda encuesta solo un estudiante refirió poseer alguna molestia o dolor.

Cuando se inició la investigación, en la encuesta inicial se preguntó si los estudiantes realizaban algún tipo de actividad física o profiláctica y solo ocho estudiantes refirieron que sí practicaban algún tipo de actividad física o profiláctica; cuando se aplicó la segunda encuesta se realizó la misma pregunta y la totalidad de la muestra planteó que sí practicaba algún tipo de actividad física o profiláctica, por ello consideramos que la significación obtenida de 0,03 es estadísticamente favorable con respecto a los resultados esperados en esta investigación.

El otro elemento a valorar es que con qué frecuencia se realizaba alguna actividad física y profiláctica, aspecto que obtuvo una significación de 0,05 lo cual significa que para el nivel de significación fijado no existe diferencia, pero en aras de profundizar en este aspecto, comentaremos que en la primera encuesta ocho estudiantes expresaron realizar actividad dos veces a la semana, pero ellos se referían a las clases de Educación Física. Ya en la segunda encuesta 11 estudiantes realizaban actividad dos veces a la semana, cuatro tres veces y dos, dos veces; como se puede apreciar aunque desde el punto de vista estadístico no existan diferencias significativas, sí hay desigualdad entre la aplicación de la primera encuesta y la segunda.

Por último, se valoró si los estudiantes conocían de la existencia de algún programa para desarrollar actividad física o profiláctica de acuerdo con su desempeño profesional, como se puede observar en la Tabla 5.2 el valor obtenido de 0,00 permite plantear que estadísticamente existen diferencias significativas entre la primera y la segunda aplicación de la encuesta a favor de la existencia del programa que se expone en esta investigación.

Para invitar a los estudiantes a participar en esta investigación se hizo una última pregunta en la encuesta inicial y la final: ¿considera usted que el programa de Educación Física que reciben actualmente en la carrera contribuye a mantener su forma física y lo prepara para afrontar las exigencias de su actuar como estudiante y luego como un futuro profesional? Se puede observar (Anexo 6) que esta pregunta al compararla obtuvo una significación de 0,000 lo cual nos permite plantear que estadísticamente existen diferencias significativas a favor de la segunda aplicación de la encuesta.

Resultados de la aplicación de Wilcoxon a las encuestas iniciales y finales:

**Tabla 5**

	Frecu2 Frecu1	Hortima2 Hortima1	Extrama2 Extrama1	Dolomo2 Dolomo1	Aparido2 Aparido1	Momeapa2 Momeapa1	Ojos2 Ojos1	Cervica2 Cervica1	Hombros2 Hombros1
Sig. asintót. (bilateral)	,008	,000	,002	,046	,004	,005	,025	,008	,014

**Tabla 5.1**

	Brazos2 Brazos1	Antebra2 Antebra1	Muñecas2 Muñecas1	Manos2 Manos1	Dedoman2 Dedoman1	Espalda2 Espalda1	Cintura2 Cintura1	Glúteos2 Glúteos1	Muslos2 Muslos1
Sig. asintót. (bilateral)	,025	,008	,046	,046	,014	,014	,083	,157	,083

**Tabla 5.2**

	Rodilla2 Rodilla1	Piernas2 Piernas1	Pies2 Pies1	Otros2 Otros1	Actipro2 Actipro1	Frecuac2 Frecuac1	Prodese2 Prodese1	Actupro2 Actupro1
Sig. asintót. (bilateral)	,083	,317	,157	,157	,003	,005	,000	,000

### Análisis de las pruebas físicas aplicadas

Para comparar los resultados se utilizó la dódima no paramétrica de Wilcoxon con un nivel de significación  $\alpha=0,05$  arrojando los resultados que se muestran en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Comparación de las pruebas físicas aplicadas

	rtcp2 RETCP	-repcp2 REPCP	flexión ventral bípeda -PI. FLEXIVE N	flexión lateral izquierda -2 FLEIZO	flexión lateral derecha 2 -FLEXIDE R	extentro 2 -EXTENTR O	resistenc ia dinámica de tronco de cúbito supino 2 - RDTCS	resistenc ia dinámica de pierna de cúbito supino 2 - RDPCS	
Sig.	,000	,000	,001	,001	,002	,000	,001	,001	

Como se puede apreciar se obtuvo un resultado estadísticamente significativo en las pruebas aplicadas, ya que en el caso de la resistencia estática de tronco (Anexo 8), la resistencia estática pierna (Anexo 9) y la prueba de extensión de tronco (Anexo 12) obtuvieron una significación 0,000 lo que permite concluir que, desde el punto de vista estadístico, físico y funcional, las características que estas pruebas evalúan mejoraron en los individuos objetos de estudio.

En el caso de flexión ventral bípeda (Anexo 10), la flexión lateral izquierda (Anexo 11), la resistencia dinámica de tronco (Anexo 13) y la resistencia dinámica de pierna (Anexo 14) obtuvieron como resultado 0,001, por lo que se puede inferir que la flexibilidad y la resistencia dinámica de tronco y pierna en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática alcanzaron un estadio superior. Por último, la flexión lateral derecha (Anexo 15), con un 0,002 mejoró significativamente respecto a la medición inicial.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

La metodología seguida para el desarrollo de la investigación permitió arribar a las consideraciones siguientes:

1. La cultura física terapéutica y las terapias alternativas no tienen un uso frecuente entre los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, esencialmente por la falta de conocimiento sobre qué hacer, cómo hacerlo y dónde hacerlo; además, el estudio realizado permite afirmar que es posible evaluar la aptitud física de estos estudiantes en relación con la actividad que realizan.
2. La cultura física terapéutica y las terapias alternativas les ofrecen a los estudiantes grandes potencialidades para mitigar y/o eliminar los problemas generados por la posición sedente prolongada si se conciben como parte del programa de la Educación Física.
3. La elaboración del programa profiláctico-terapéutico y los resultados de su intervención educativa, así como la experiencia adquirida en la práctica pedagógica, permiten aseverar la pertinencia del empleo de la cultura física terapéutica y las terapias alternativas en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática.
4. El análisis de los resultados de la instrumentación del programa profiláctico-terapéutico se presenta en este texto para respaldar la significación práctica de la propuesta, que se basa, esencialmente, en mejorar significativamente la salud de los estudiantes.



## BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, R. F. 2002. Desarrollo tecnológico, dolencias y ejercicios físicos. *efdeportes.com* Revista Digital, Año 8 N° 50 julio de 2002. Buenos Aires. Consultado: 6 abril 2004. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd50/dolen.htm>.
- ÁLVAREZ, C. 1999. *La escuela en la vida: Didáctica*. Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.
- ANTÚNEZ, C. I. P. 2001. Sistema de ejercicios para el desarrollo de las capacidades físicas: velocidad, fuerza y flexibilidad durante el período preparatorio en los atletas de beisbol de la academia provincial de Holguín. Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. Facultad Holguín.
- BASSOLS, A.; BOSCH, F.; CAMPILLO, M. & BAÑOS, J. E. 2003. El dolor de espalda en la población catalana: Prevalencia, características y conducta terapéutica. *Gaceta sanitaria* 17(2): 97-107.
- BOLAÑOS, V. 1999. *Estudios de las deformidades y los traumas en los esgrimistas. Categoría juvenil*. Tesis de maestría. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte.
- CASSAR, M. P. 2001. *Manual de Masaje Terapéutico*. Vol. 11. McGraw-Hill, Madrid.
- CHARCHABAL, D. 2003. *La Educación Física en la formación del profesional de Ingenierías de Minas*. Tesis doctoral. Instituto Superior Minero Metalurgico.
- Cd. Universalización de la Cultura Física (2003). Vicerrectoría Académica del Instituto Superior de Cultura Física.
- Forteza de la Rosa Armando (s.a). *Entrenar para Ganar*. Ed. Pila teleña.
- GARCÍA, R. R.; GARCÍA, M. T. & DE LA IGLESIA, J. E. 2003. Dolor cervical. *FMC-Formación Médica Continuada en Atención Primaria* 10(7): 514-515.
- GÓMEZ–CONESA, A. A. & CARRILLO, F. M. 2002. Lumbalgia ocupacional. *Fisioterapia* 24, 43-50.
- GRIÑAN, D. E. LIDIA. Y C. *Alfa*. [En línea] Consultado: 13 junio 2003. Disponible en: <http://www.alfa.une.edu.ve/biblio/BiblioGeneral/L/Eliasgrinan.html>.
- Guía de salud laboral (2001). Disponible en: <http://usuarios.lycos.es/CGTGEARBOX/salud.htm>. Consultado 31 Mayo 2003.
- HERNÁNDEZ, R. 1987. *Morfología Funcional Deportiva*. Científico Técnico, Ciudad de La Habana.

- HEYWARD, V. H. 1996: *Evaluación y prescripción del ejercicio*. Paidotribo, Barcelona.
- IESPANA. 2003. *iespana*. [En línea] Consultado: 31 mayo 2003. Disponible en: <http://www.iespana.es/weblinkas/descanso/salud/luz.html>.
- JOUVIN, B. C. 1993. *En forma en la oficina*. Ediciones Pirámide, España.
- LAPIEDRA, V. A. & HERNÁNDEZ, J. B. 2001. Guía para la aplicación de criterios ergonómicos en puestos de trabajo con pantallas de visualización. *Mapfre seguridad* 21(83): 21-32.
- MARTÍNEZ, E. J. 2003. La Flexibilidad. Pruebas aplicables en educación secundaria. Grado de utilización del profesorado. *efdeportes.com* Revista Digital, Año 8 N° 58 marzo de 2003. Buenos Aires. Consultado: 10 marzo 2003. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd58/flex.htm>.
- MATEY, P. 1996. Oftalmología: síndrome visual del ordenador. Pantallas irritantes. Un 75 % de las personas que trabajan con computadores sufren molestias en los ojos. *El Mundo*. Suplemento de salud 212, 5 de septiembre. Consultado: 31 mayo 2003. Disponible en: <http://www.el-mundo.es/salud/1996/212/01482.html>.
- MAXWELL-HUDSON, C. 1993. Gran manual del masaje. Verona, London.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR. 1998. Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Informática. La Habana.
- PÉREZ, S. 2003. *Los juegos con carácter terapéuticos en la actividad programada y su influencia en la formación de los arcos plantares*. Tesis de maestría. Universidad de la Ciencia de la Cultura Física y el Deporte. Facultad Holguín.
- PÉREZ, Y.; DIAZ, B. & LEBRIJO, G. 2002. Efectividad del tratamiento fisioterápico en pacientes con cervicalgia mecánica. *Fisioterapia* 24(3): 165-174.
- POPOV, S. N. 1988. *La cultura física terapéutica*. Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.
- VALDÉZ, H. 1987. *Introducción a la Investigación Científica aplicada a la Educación Física*. Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.
- VIRGINE, I. 1999. *El maestro y el ordenador*. 1, Magazine.
- ZIMKIN, N. V. 1975. *Fisiología humana*. Científico-Técnica, Ciudad de La Habana.

Anexo 1

---

Instituto Superior Minero-Metalúrgico de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez.  
Facultad Electromecánica-Metalurgia. Carrera de Ingeniería Informática.  
Departamento de Cultura Física y Entrenamiento Deportivo.

ENCUESTA 1

ENCUESTAS A ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

El Departamento de Educación Física y Entrenamiento Deportivo del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez se encuentra realizando una investigación en aras de mejorar la aptitud física en función de la actividad presente y futura que ustedes realizarán. Por ello, resulta imprescindible conocer aspectos del trabajo que ustedes desarrollan con la computadora y en especial aquellas particularidades que pueden incidir desfavorablemente en su salud.

Les solicitamos que respondan las siguientes preguntas con la mayor sinceridad, cuidado y exactitud posibles.

Pautas a observar para elaborar sus respuestas:

1. Lea, observe e interiorice detenidamente cada pregunta.
2. En las preguntas cerradas marque con una X en la casilla correspondiente.
3. En las preguntas abiertas anote todo cuanto desee.

Edad: \_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_

Año académico: \_\_\_\_\_

1. Padece usted de alguna enfermedad

SÍ \_\_\_\_ (Cuál) No \_\_\_\_

2. Su trabajo con la computadora es:

Diario \_\_\_\_ Cada dos días \_\_\_\_ Cada tres días \_\_\_\_

Cada cuatro días \_\_\_\_ Cada cinco días \_\_\_\_ Semanal \_\_\_\_ Otras (indique la cantidad) \_\_\_\_

3. Cuántas horas utiliza usted de tiempo de máquina a la semana.

Dos horas\_\_\_ Tres horas\_\_\_ Cuatro horas\_\_\_

Otros (indique la cantidad) \_\_\_

4. Cuántas horas, además de la que usted contabiliza como tiempo de máquina, permanece frente a la computadora, semanalmente.

Dos horas\_\_\_ Cuatro horas\_\_\_ Seis horas\_\_\_ Ocho horas\_\_\_ Otros (indique la cantidad) \_\_\_

5. ¿Sufre de dolor o molestias corporales durante su estancia frente a la computadora?

Sí\_\_\_ No\_\_\_

6. De responder afirmativamente, ¿A las cuántas horas de estar sentado frente a la computadora aparecen las molestias o dolores ?

1 hora\_\_\_ 2 horas\_\_\_ 3 horas\_\_\_ 4 horas\_\_\_

5 horas\_\_\_ 6 horas\_\_\_ 7 horas\_\_\_ 8 horas\_\_\_

Otras (cantidad de horas)\_\_\_

7. Las molestias o dolores aparecen y se mantienen durante:

Horario de trabajo frente la computadora \_\_\_

Fuera del horario de trabajo o clases \_\_\_

Todo el día\_\_\_ Es indeterminado\_\_\_

8. Pudiera usted mencionar cuáles son las zonas del cuerpo donde experimenta las molestias o dolores.

Ojos \_\_\_ Cervical\_\_\_ Hombros\_\_\_ Brazos\_\_\_ Antebrazos\_\_\_  
Muñecas\_\_\_ Manos\_\_\_ Dedos de las manos\_\_\_ Espalda\_\_\_ Cintura\_\_\_  
Caderas\_\_\_ Glúteos\_\_\_ Muslos\_\_\_ Rodillas\_\_\_ Piernas\_\_\_  
Tobillos\_\_\_ Pies\_\_\_ Otras Zonas\_\_\_

9. ¿Considera usted que estas molestias o dolores puedan estar relacionados con la pérdida de la aptitud física?

Sí\_\_\_ No\_\_\_ No sé\_\_\_

10. ¿Practica algún tipo de actividad física o profiláctica?

Sí\_\_\_ No\_\_\_

11. Teniendo en cuenta la respuesta de la pregunta anterior responda:

¿Con qué frecuencia Ud. realiza actividad física o profiláctica?

Todos los días \_\_\_ Tres veces a la semana\_\_\_

Una vez por semana\_\_\_ Cuatro veces a la semana\_\_\_

No realizo actividades\_\_\_

Otras (otras frecuencias no incluidas)\_\_\_

12. Para seleccionar la actividad tiene en cuenta usted las exigencias de su puesto de trabajo.

Sí\_\_\_ No\_\_\_

13. Conoce de algún programa para desarrollar actividad física o profiláctica de acuerdo con su desempeño profesional.

Sí (Cuál y dónde) \_\_\_ No\_\_\_

14. ¿Considera Ud. que el programa de Educación Física que recibe actualmente en la carrera contribuye a mantener su aptitud física para enfrentar la exigencia de su labor?

Mucho\_\_\_ Poco\_\_\_ Nada\_\_\_

16. ¿Cuáles considera usted deben ser las actividades, deportes o ejercicios que se deben utilizar en las clases de Educación Física para lograr que estas contribuyan a una mejor preparación para enfrentar las exigencias actuales y futuras de su profesión?

Les agradecemos su cooperación

---

### Guía de observación

**Objeto de investigación:** Posición sedente frente a la computadora.

**Objetivo de la observación:** Determinar cuáles son las manifestaciones principales de la postura de los estudiantes frente a la computadora.

Lugar de observación \_\_\_\_\_

Fecha de inicio \_\_\_\_\_ Fecha de culminación \_\_\_\_\_

Horario de inicio \_\_\_\_\_ culminación \_\_\_\_\_

### Aspectos a observar:

1. Posición de las siguientes partes del cuerpo.

- Cabeza
- Brazos
- Muñeca
- Espalda
- Troco
- Muslos
- Piernas
- Pies

2. Tiempo de la postura estática

---

**Guía de observación**

**Objeto de investigación :** Puesto de trabajo.

**Objetivo de la observación:** Caracterizar el puesto de trabajo.

Lugar de observación\_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**Aspectos a observar:**

1. Evaluación de la iluminación
2. Relación luminarias puesto de trabajo
3. Características principales de la silla
4. Características principales de la mesa
5. Características principales del reposapiés
6. Distancia y altura monitor de los ojos del estudiante
7. Elementos esenciales del teclado
8. Espacio debajo del puesto de trabajo

ANEXO 4

---

**Resumen del procesamiento de los casos**

Variables	Casos		Perdidos		Total	
	Válidos					
	N	Porcentaje (%)	N	Porcentaje (%)	N	Porcentaje (%)
RETCP	17	100,0	0	,0	17	100,0
REPCP	17	100,0	0	,0	17	100,0
FLEXIVEN	17	100,0	0	,0	17	100,0
FLEIZQ	17	100,0	0	,0	17	100,0
FLEXIDER	17	100,0	0	,0	17	100,0
EXTENTRO	17	100,0	0	,0	17	100,0
RDTCS	17	100,0	0	,0	17	100,0
RDPCS	17	100,0	0	,0	17	100,0



ANEXO 5

---

**Análisis de los registros y su coincidencia por estudiantes**

Nr o.	Sex o	Restatro pro	Resestap ipro	Flexifre nte	Flexlatei zqui	Flexlated ere	Extentr onc	Redinatr opro	Redinapi pro
1	0	X					X		
2	0	X	X					X	
3	0		X			X			X
4	0	X		X				X	
5	0		X					X	
6	0		X					X	X
7	0		X	X	X	X			X
8	1				X	X	X		X
9	1								
10	1							X	X
11	1								
12	1				X	X	X		
13	1	X							
14	1	X	X						
15	1	X		X					X
16	1					X			
17	1	X		X	X	X	X		

Instituto Superior Minero-Metalúrgico de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez.  
Facultad Electromecánica-Metalurgia. Carrera de Ingeniería Informática.  
Departamento de Cultura Física y Entrenamiento Deportivo

## ENCUESTA 2

### ENCUESTAS A ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

El Departamento de Educación Física y Entrenamiento Deportivo del Instituto Superior Minero-Metalúrgico de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez se encuentra realizando una investigación en aras de mejorar la aptitud física en función de la actividad presente y futura que ustedes realizarán. Es por ello que resulta imprescindible conocer aspectos del trabajo que ustedes desarrollan con la computadora y en especial aquellos aspectos que pueden incidir desfavorablemente en su salud. Por ello les solicitamos respondan las siguientes preguntas con la mayor sinceridad, cuidado y exactitud posibles.

Pautas a observar para elaborar sus respuestas:

- Lea, observe e interiorice detenidamente cada pregunta
- En las preguntas cerradas marque con una X en la casilla correspondiente.
- En las preguntas abiertas anote todo cuanto desee.

Edad: \_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_

Año académico: \_\_\_\_\_

1. Padece usted de alguna enfermedad

Sí\_\_\_\_ (Cuál) No\_\_\_\_

2. Su trabajo con la computadora es:

Diario\_\_\_\_ Cada dos días\_\_\_\_ Cada tres días\_\_\_\_

Cada cuatro días\_\_\_\_ Cada cinco días\_\_\_\_ Semanal\_\_\_\_ Otras (indique la cantidad)\_\_\_\_

3. Cuántas horas utiliza usted de tiempo de máquina a la semana.

Dos horas\_\_\_ Tres horas\_\_\_ Cuatro horas\_\_\_

Otros (indique la cantidad)\_\_\_

4. Cuántas horas, además de la que usted contabiliza como tiempo de máquina, usted permanece frente a la computadora semanalmente.

Dos horas\_\_\_ Cuatro horas\_\_\_ Seis horas\_\_\_ Ocho horas\_\_\_

Otros (indique la cantidad)\_\_\_

5. ¿Sufre de dolor o molestias corporales durante su estancia frente a la computadora?

Sí\_\_\_ No\_\_\_

6. De responder afirmativamente, ¿A las cuántas horas de estar sentados frente a la computadora aparecen las molestias o dolores ?

1 hora\_\_\_ 2 horas\_\_\_ 3 horas\_\_\_ 4 horas\_\_\_

5 horas\_\_\_ 6 horas\_\_\_ 7 horas\_\_\_ 8 horas\_\_\_

Otras (cantidad de horas) \_\_\_

7. Las molestias o dolores aparecen y se mantienen durante:

Horario de trabajo frente las computadora \_\_\_

Fuera del horario de trabajo o clases \_\_\_

Todo el día\_\_\_ Es indeterminado\_\_\_

8. Pudiera usted mencionar cuáles son las zonas del cuerpo donde usted experimenta las molestias o dolores.

Ojos \_\_\_ Cervical\_\_\_ Trapecios\_\_\_ Hombros\_\_\_

Brazos\_\_\_ Antebrazos\_\_\_ Muñecas\_\_\_ Manos\_\_\_ Dedos de las

manos\_\_\_ Espalda\_\_\_ Cintura\_\_\_ Caderas\_\_\_ Glúteos\_\_\_

Muslos\_\_\_ Rodillas\_\_\_ Piernas\_\_\_ Tobillos\_\_\_ Pies\_\_\_

Otras Zonas\_\_\_

9. ¿Practica algún tipo de actividad física o profiláctica?

Sí\_\_\_ No\_\_\_

10. Teniendo en cuenta la respuesta de la pregunta anterior responda:

¿Con qué frecuencia Ud. realiza actividad física o profiláctica?

Todos los días \_\_\_\_ Tres veces a la semana \_\_\_\_

Una vez por semana \_\_\_\_ Cuatro veces a la semana \_\_\_\_

No realizo actividades \_\_\_\_

Otras (otras frecuencias no incluidas) \_\_\_\_

11. Para seleccionar la actividad tiene en cuenta usted las exigencias de su puesto de trabajo.

Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

12. ¿Considera Ud. que el programa de Educación Física que recibe actualmente en la carrera contribuye a mantener su forma física y lo prepara para afrontar las exigencias de su actuar como estudiante y luego como un futuro profesional?

Sí \_\_\_\_ Mucho \_\_\_\_

En parte \_\_\_\_ Poco \_\_\_\_

No \_\_\_\_ No sé \_\_\_\_

Les agradecemos su cooperación

## ANEXO 7

### Codificación de las encuestas

frecu1	frecu2	hortima1	hortima2	extrama1	extrama2	dolomo1	dolomo2	aparido1	aparido2	momeapa1	momeapa2	ojos1	ojos2
1	0	8	5	40	28	1	1	1	5	1	1	1	1
1	1	8	5	50	28	1	1	1	4	3	1	1	0
1	1	10	5	55	28	1	0	1	2	1	0	1	0
1	1	8	5	60	28	1	1	2	5	2	1	1	1
1	0	7	5	60	56	1	0	2	0	1	0	1	0
1	0	8	5	60	50	1	1	2	4	1	1	0	0
1	0	7	5	40	28	1	1	2	4	1	1	1	1
1	1	12	5	40	28	1	1	1	6	2	1	0	0
1	0	8	5	70	28	1	0	2	0	1	0	0	0
1	1	8	5	80	97	1	1	3	5	1	1	1	1
1	0	6	5	50	28	1	1	2	7	2	1	1	1
1	1	6	5	60	28	1	1	1	7	2	1	0	0
1	1	7	5	70	28	1	0	1	0	4	0	1	0
1	1	7	5	50	20	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	6	5	84	84	1	1	1	6	1	1	1	0
1	1	7	5	56	56	1	1	3	5	1	1	1	1
1	0	8	5	60	42	1	1	3	6	1	1	0	0

ANEXO 7.1

---

Continuación

cerv1	cerv2	homb1	homb2	braz1	braz2	antebra1	antebra2	muñec1	muñec2	manos1	manos2	dedoma1	dedoma2
0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO 7.2

---

continuación



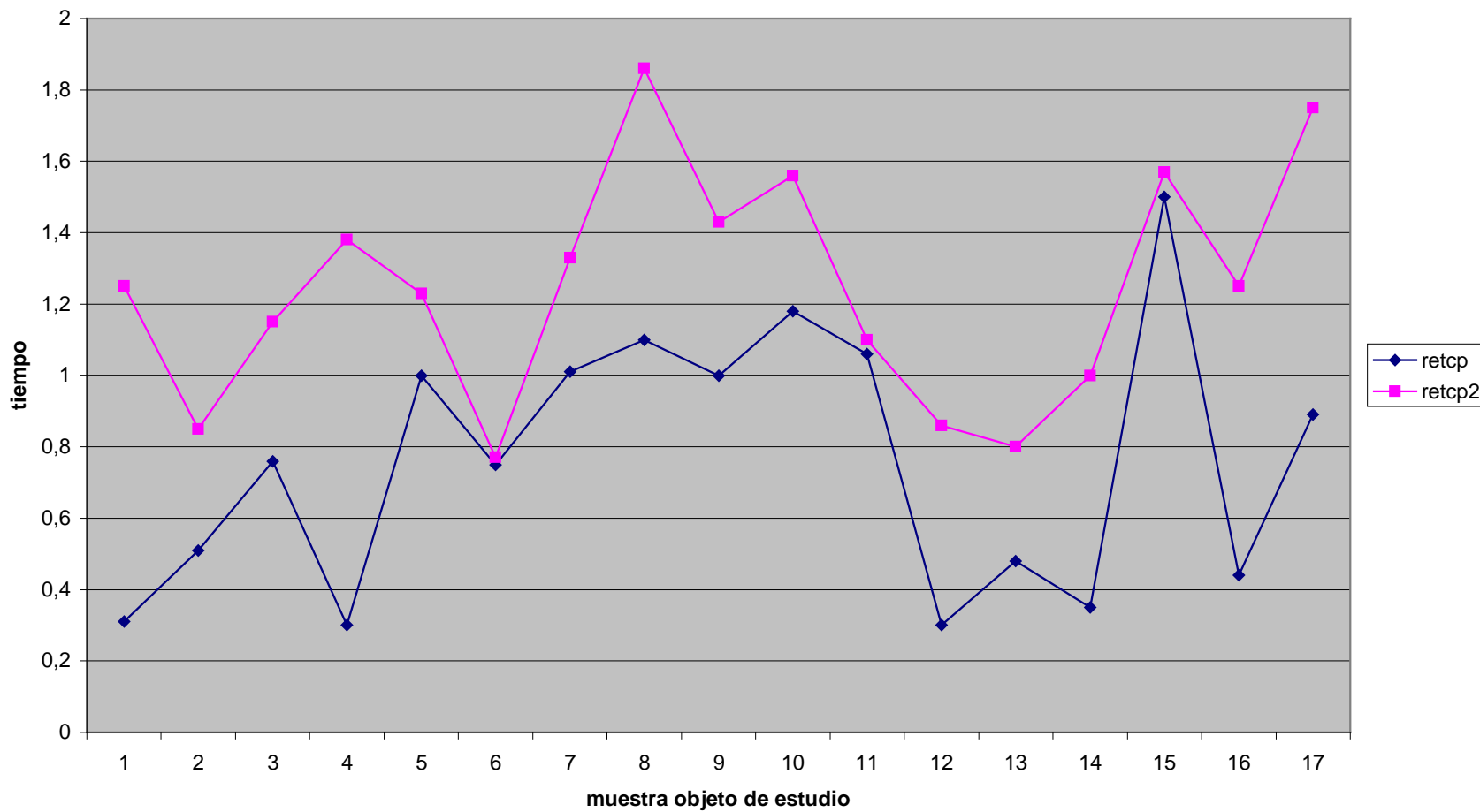
## ANEXO 7.3

continuación

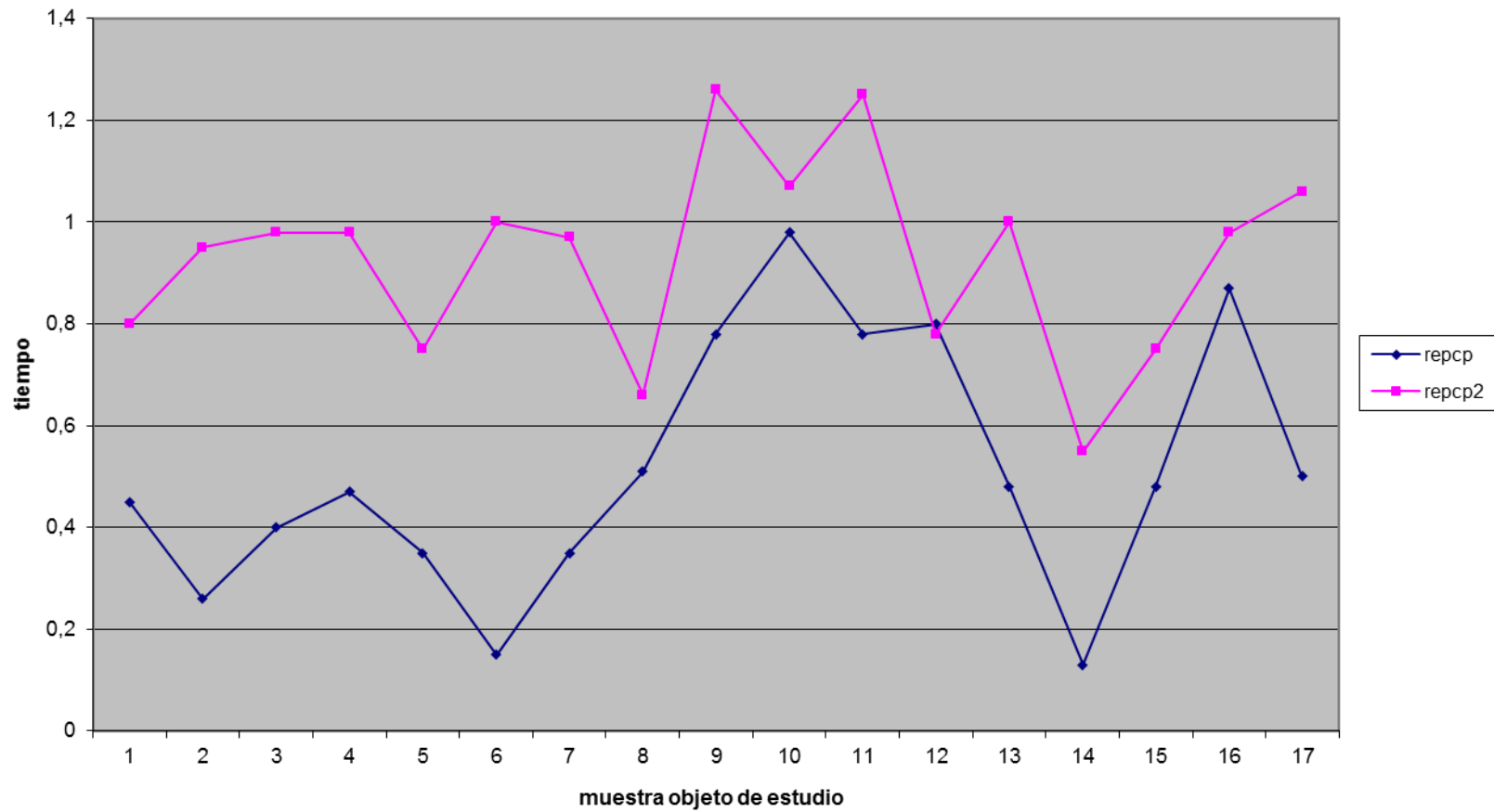
otros1	otros2	actipro1	actipro2	frecuac1	frecuac2	prodese1	prodese2	actupro1	actupro2
0	0	0	1	0	2	0	1	0,5	1
1	0	0	1	0	3	0	1	0	1
0	0	1	1	2	2	0	1	0	1
0	0	0	1	0	2	0	1	0	1
0	0	1	1	2	2	0	1	0	1
0	0	0	1	0	3	0	1	0	1
1	0	0	1	0	2	0	1	0,5	1
0	0	1	1	2	3	0	1	0	1
0	0	0	1	0	2	0	1	0	1
1	1	1	1	2	1	0	1	0,5	1
0	0	0	1	0	2	0	1	0	1
0	0	1	1	2	2	0	1	0	1
0	0	0	1	0	3	0	1	0	1
0	0	1	1	2	2	1	1	0,5	1
0	0	1	1	2	1	0	1	0	1
0	0	0	1	0	2	0	1	0	1
0	0	1	1	2	2	0	1	0,5	1



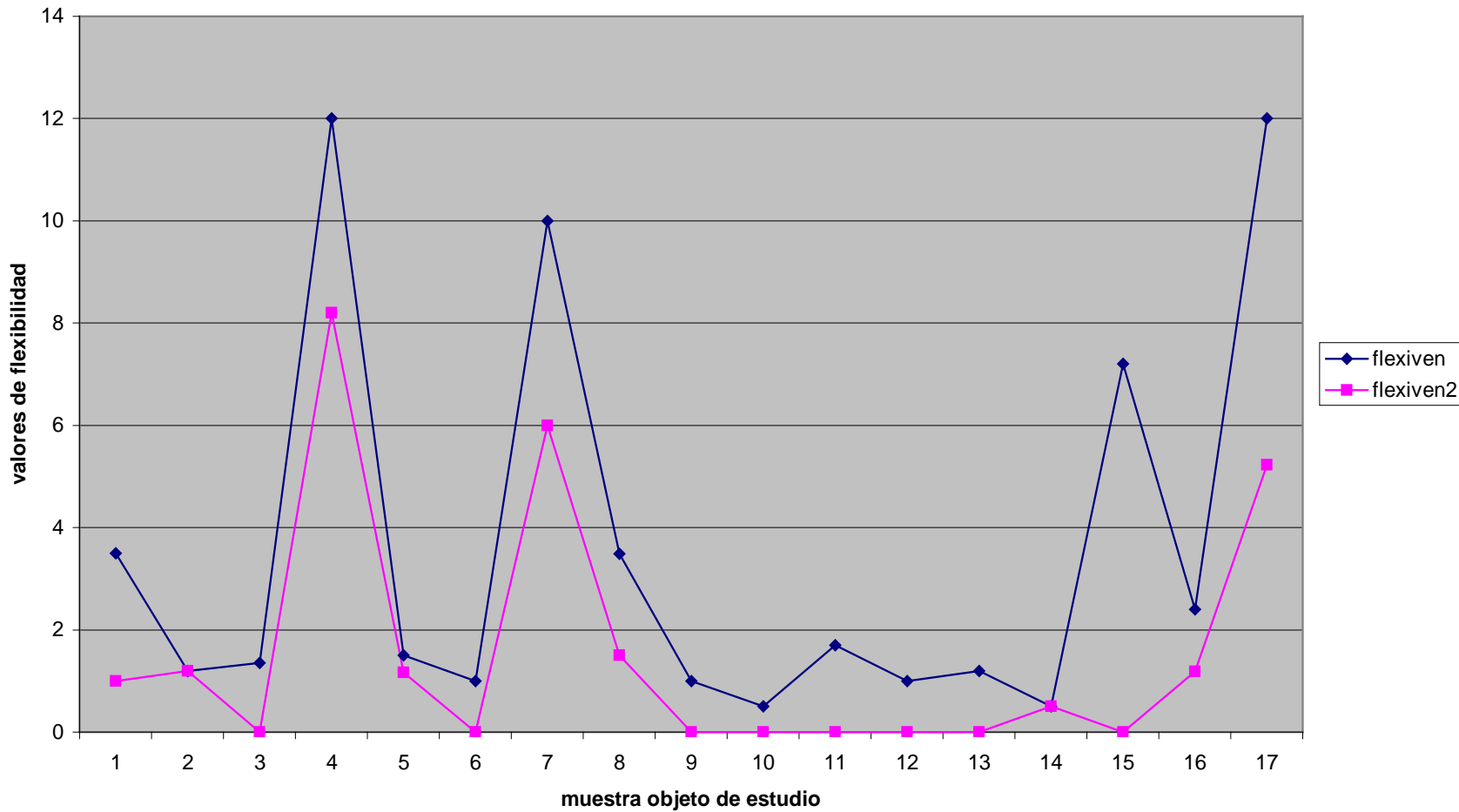
comparación de las pruebas de resistencia estática de tronco



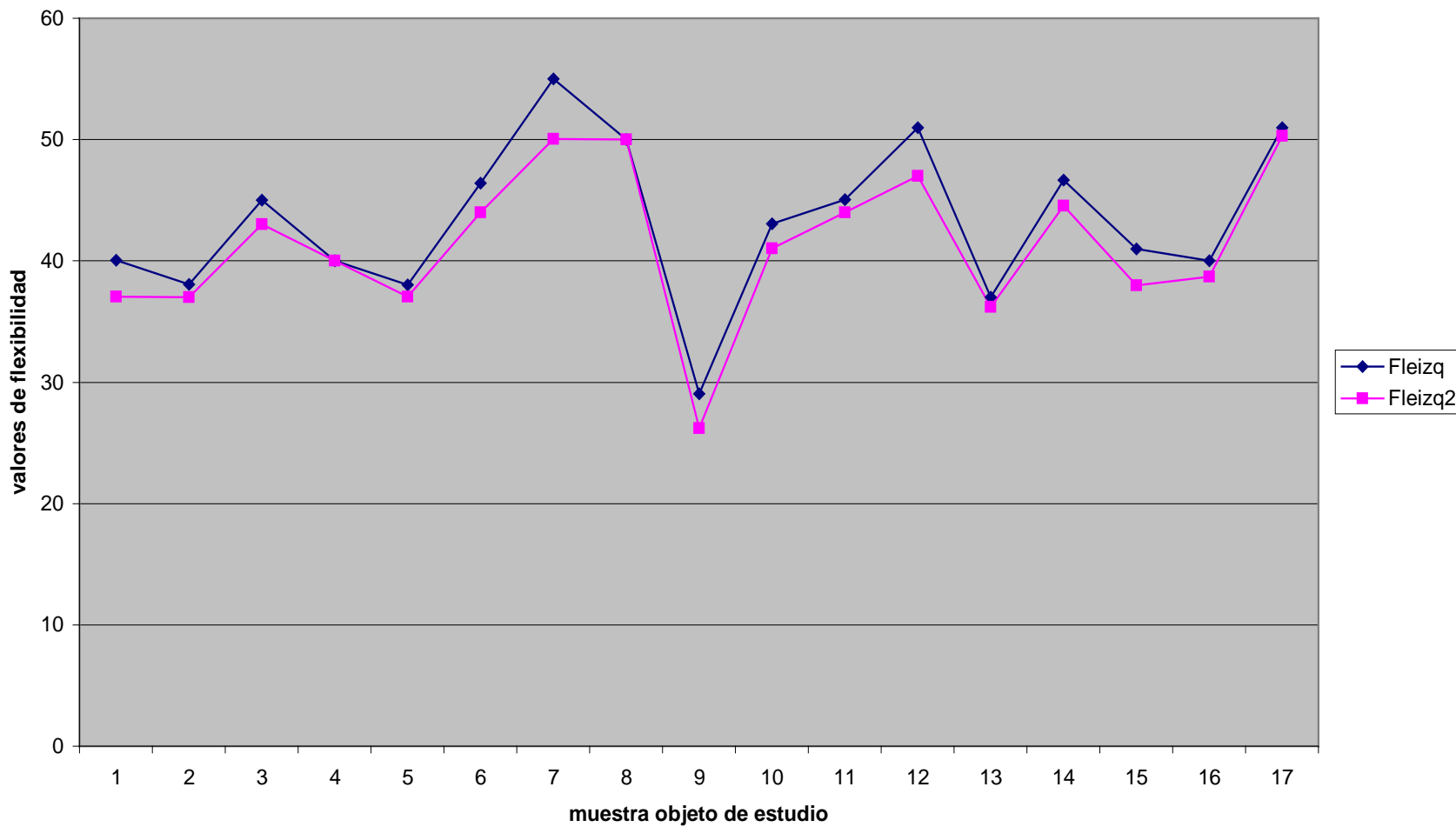
comparación de las pruebas de resistencia estática de piernas



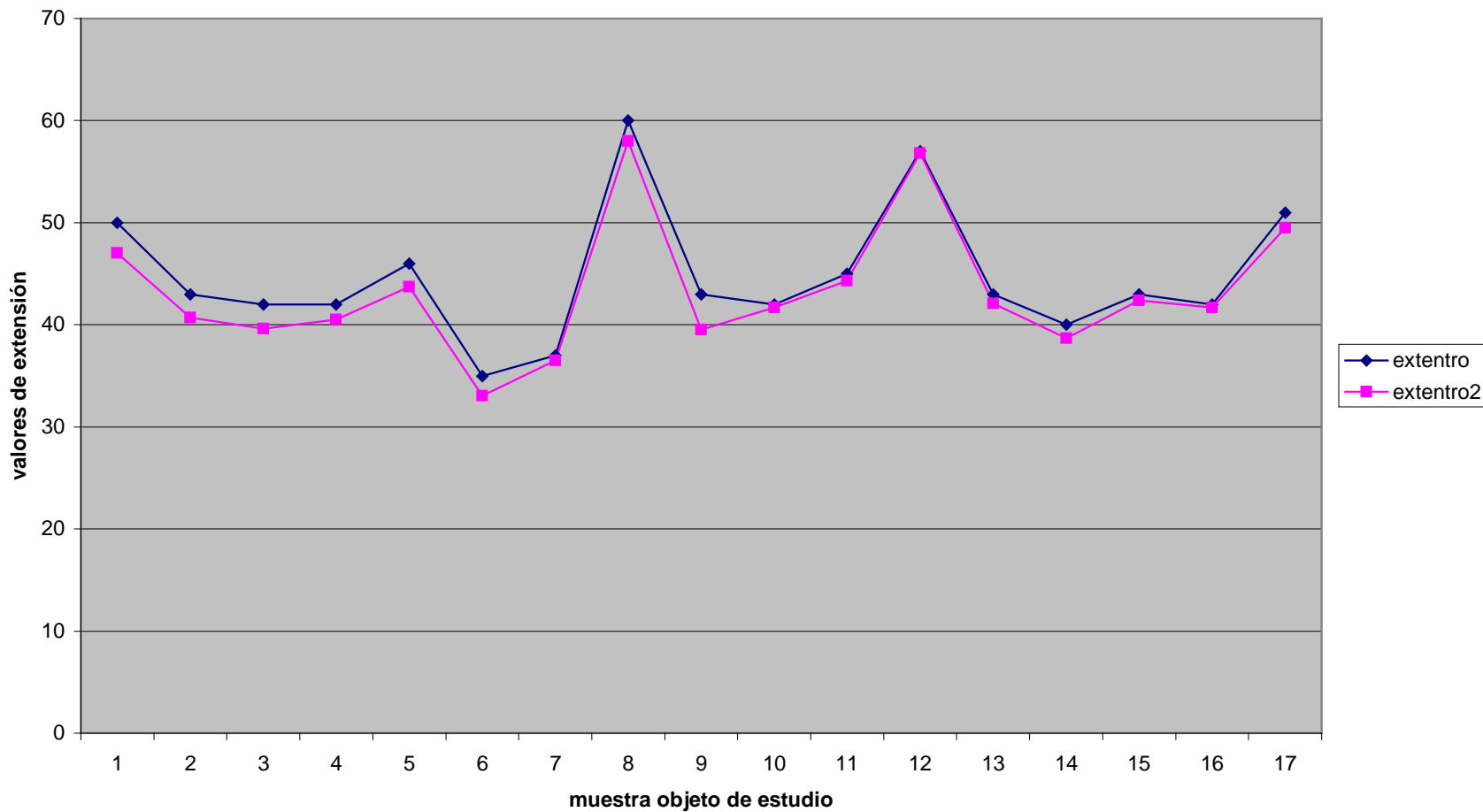
comparación de las pruebas de flexión ventral



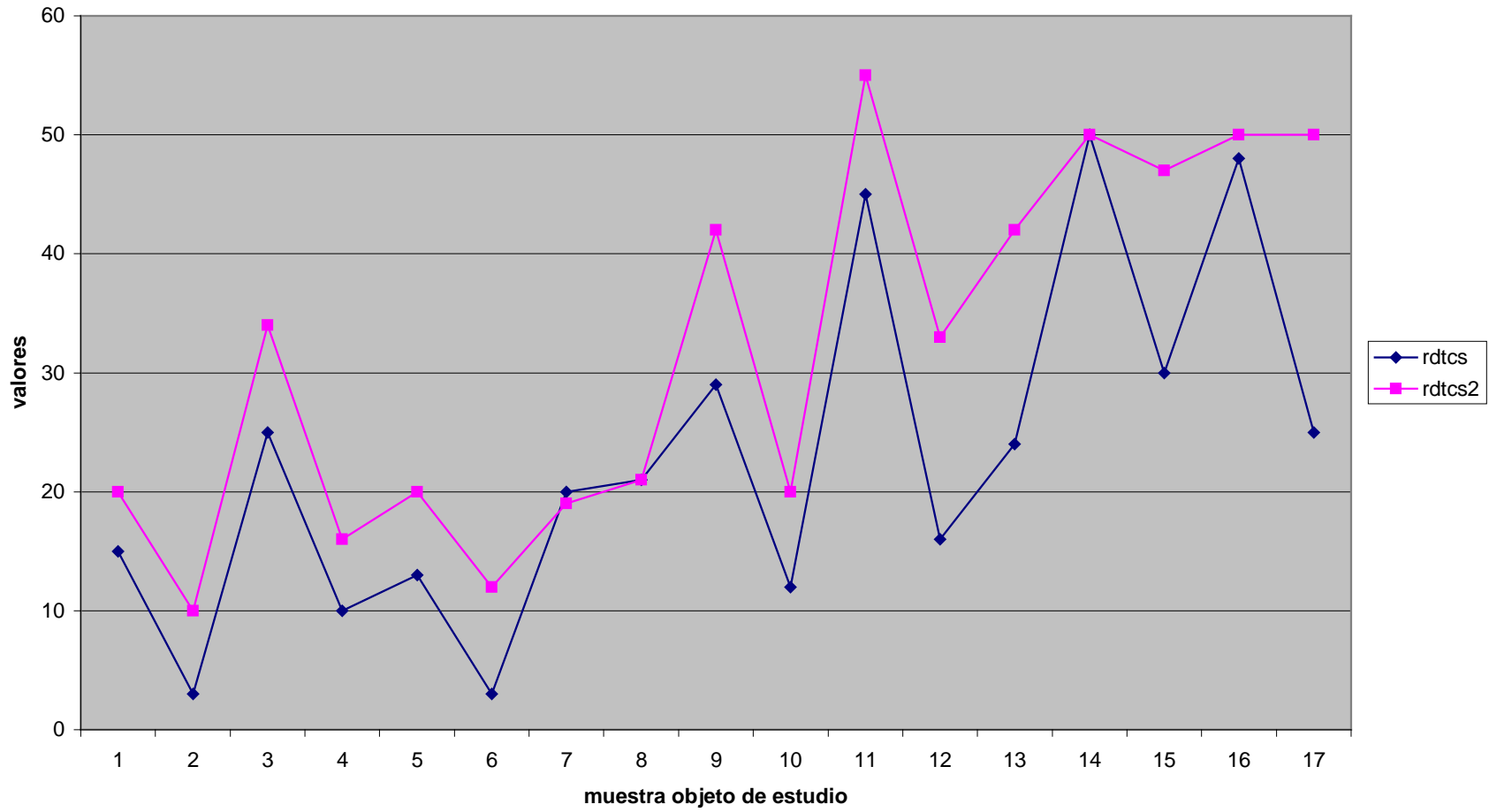
comparación de las pruebas de flexión lateral izquierda



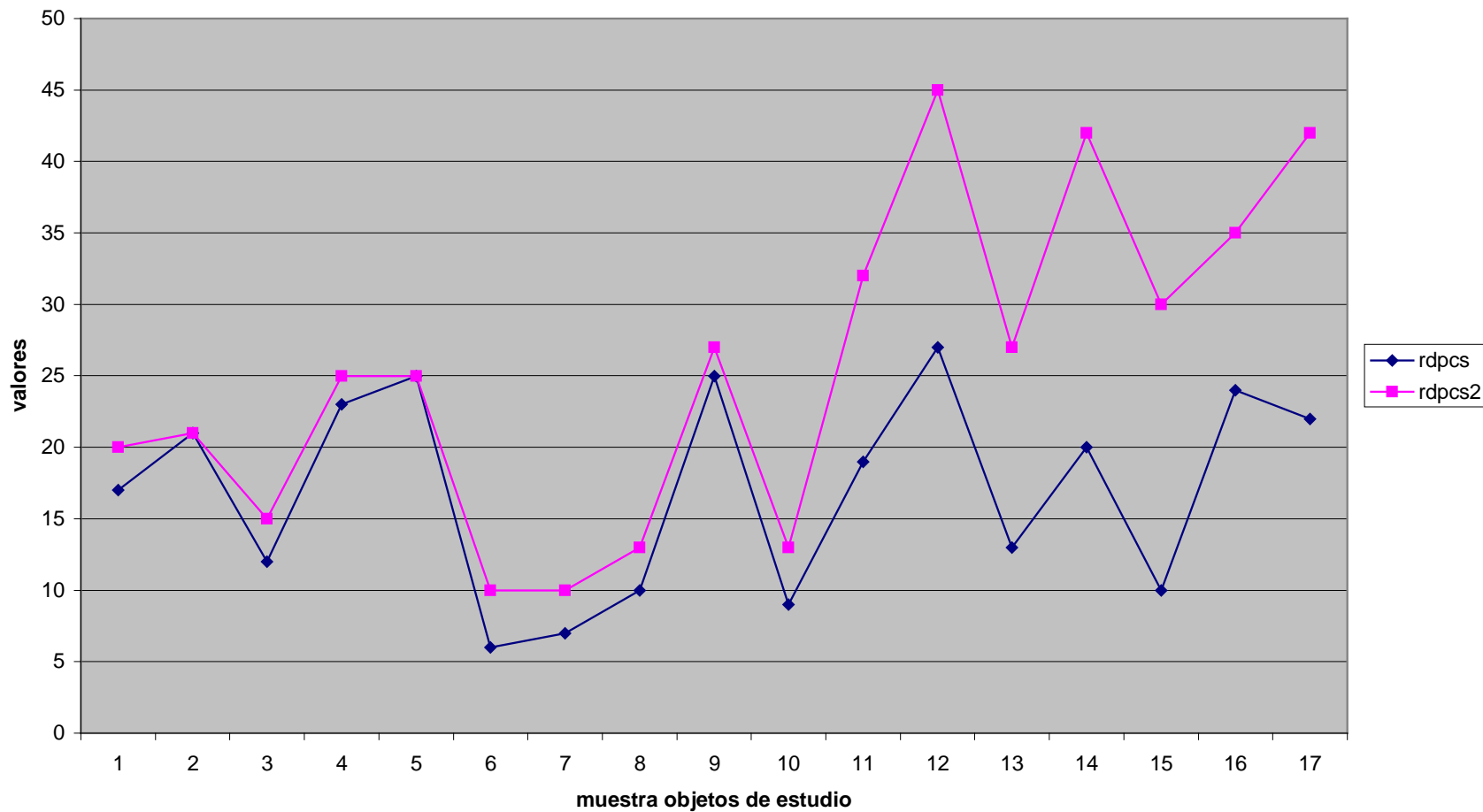
comparación de la pruebas de extensión de tronco



comparación de las pruebas de resistencia dinámica de tronco



comparación de las pruebas de resistencia dinámica de piernas



comparación de las pruebas de flexibilidad derecha

