Universidad de Flores

Facultad de Actividad Física y Deporte

Orientación en Salud

Trabajo de Investigación

“Relación existente entre el nivel de fuerza muscular y el nivel de actividad física de los estudiantes de tercer y cuarto año de la carrera Actividad Física y Deporte de la Universidad de Flores”

Datos Personales

Apellido y Nombres: Rudel, Gustavo

Legajo: 6448

E - mail: gustavorudel@yahoo.com

Apellido y Nombres: Ramos, Gonzalo Emanuel

Legajo: 6425

E - mail: gonzapef@gmail.com

Índice

Resumen 3
1. Primera Parte 4
1.1. Área temática, rama y especialidad
1.2. Tema y subtema
1.3. Introducción 5
1.4. Problema 7
1.5. Antecedentes y Justificación 8
1.6. Marco teórico 20
1.6.1 Capitulo 1 Aptitud Física
1.6.1.1 Componentes de la Aptitud Física
1.6.1.2 Composición Corporal. Métodos de evaluación y Equipamiento 21
1.6.1.3 Aptitud cardiorespiratoria. ó Aeróbica 27
1.6.1.4 Flexibilidad. Evaluaciones 30
1.6.1.5 Aptitud Muscular Fuerza. Evaluaciones 31
1.6.2 Capitulo 2 Actividad Física 42
1.6.2.1 Relación entre Actividad Física y Educación para la salud 44
1.7. Hipótesis 50
1.8. Objetivos
2. Segunda Parte: Material y Método 51
2.1. Tipo de diseño
2.2. Matriz de datos 52
2.3. Fuentes de datos 61
2.4. Población y muestra 63
2.5. Instrumentos de recolección de datos 64
2.6. Plan de actividades en contexto 68
2.7. Plan de tratamiento y análisis de los datos 69
3. Tercera Parte: Análisis y Conclusiones 71
3.1. Exposición de resultados
3.2. Análisis e interpretación de los datos
3.3. Conclusiones y sugerencias 90
4. Anexos 91
5. Bibliografía 93

Resumen de la Investigación

El objetivo de este trabajo fue encontrar una relación entre el nivel de actividad física y el componente fuerza muscular de los estudiantes, de tercero y cuarto año de la universidad de flores de la carrera Actividad física y deporte.

Los datos obtenidos mediante cuestionarios cerrados en este trabajo de investigación reflejaron que los estudiantes mantienen un nivel alto de actividad física.

La toma de los test protocolarizados, realizados a voluntad de los estudiantes, dieron como resultado de la fuerza muscular, niveles bajos.

No se encontró correlación existente entre ambas variables.

Como conclusión, podemos afirmar que no sería necesario un alto nivel de fuerza muscular para llevar un nivel alto de actividad física de acuerdo con el currículo de la carrera de Actividad Física y Deporte.

Palabra claves: Actividad Física – Aptitud Física – Fuerza Muscular

1. PRIMERA PARTE

1.1 DELIMITACIÓN TEÓRICA DEL OBJETO DE ESTUDIO

Área temática: Salud y Actividad Física

Rama: Fisiología

Especialidad: Fisiología del ejercicio

1.2 TEMA Y SUBTEMA

Actividad Física y Aptitud física

1.3 INTRODUCCIÓN:

Lo que nos motiva estudiar la actividad física relacionada con la aptitud física en profundidad, fueron nuestras propias experiencias en el campo de la educación física, tanto laborar, como estudiantil.

Las diferencias de criterios de los agentes culturales con respecto a la corporeidad, las prácticas cotidianas y la devolución de los alumnos con respecto a sus expectativas, fue conformando una inquietud en nosotros.

La inquietud era el ver que no se proyectaba lo que estudiábamos con la realidad que nos circunda.

Es por ello que nos surgieron algunas preguntas como ser:

¿Cuál es el nivel de aptitud física de los estudiantes de la carrera de Actividad Física y Deporte? ¿Existe relación entre aptitud física y actividad física en los estudiantes? ¿Los estudiantes realizan actividad física a conciencia? ¿O sólo a partir del currículo de la Universidad? ¿Son conscientes de su lugar como agente cultural que promueve hábitos de vida saludable?

A partir de esta inquietud nos movilizamos dentro de la Facultad de Actividad Física y Deporte para investigar sobre los estudiantes y sus niveles tanto de aptitud como de actividad física. Encontrando un problema de relación entre ambos.

Movilizando nuestra investigación y haciendo participe de la misma tanto a estudiantes como docentes, esperamos haber creado conciencia sobre las prácticas cotidianas en los futuros formadores de la sociedad, en los futuros investigadores dejando este documento como introducción para apostar al desarrollo en el área de fisiología referido a los estudiantes de educación física.

El componente fuerza muscular se selecciona ya que consideramos el consejo de nuestro tutor de tesina, Licenciado Martín Farinola, de seguir adelante con

nuestra investigación optando sólo por este componente, ya que al no tener todos los datos por escrito de los demás componentes de la aptitud física, por diferentes motivos, lesiones de los estudiantes el día de toma de los test, falta de compromiso de los mismos, ausencias los días de evaluación, no podríamos concretar nuestro objetivo.

Consideramos el componente elegido un factor muy importante para el desarrollo de vida saludable, tanto para la población deportista como para la población sedentaria, y es por este otro motivo que se siguió adelante con la investigación.

1.4 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

¿Cuál es la relación entre el componente de la aptitud física, fuerza muscular y el nivel de actividad física en los estudiantes de 3° y 4° año de la Facultad de Actividades Físicas y Deporte de la Universidad de Flores en la ciudad de Buenos Aires en el año 2008?

1.5 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Revisión del estado del arte y antecedentes de investigación.

Se ha hecho una amplia revisión de la literatura acerca del problema de investigación, pero no se ha podido detectar bibliografía científica que integre estos dos aspectos en población universitaria en el área de la educación física estudiantil adulta en nuestro país.

Han sido consultadas diversas fuentes de información primaria, entre ellas:

Ministerio de Salud de la Nación

Fundación Cardiológica Argentina

Fundación Favaloro

Universidad Nacional de la Plata

Universidad de Flores

Organización Mundial de la Salud (OMS)

Organización Panamericana de la Salud

Libros especializados

Abstractos y publicaciones en internet.

Búsqueda en Base de datos PROQUEST. Universidad de Flores

Búsqueda en Base de datos de la biblioteca de la Universidad Nacional de la Plata.

Como consecuencia de no haber encontrado investigaciones precedentes que articulen ambos criterios de conocimiento en forma relacionada, consideramos

nuestra investigación original debido a que la información obtenida se utilizará como fuente para futuras investigaciones sobre el tema.

Antecedentes:

Dentro de los trabajos de investigación relevados en el área de salud hemos encontrado un trabajo de investigación de final de carrera en la Facultad de Actividad Física y Deporte de la Universidad de Flores de Mariano Bacchi.

El objetivo central de este trabajo fue determinar el nivel de conocimiento que tienen las personas adultas acerca del sedentarismo como factor de riesgo modificable de enfermedades coronarias, hipertensión arterial, obesidad y diabetes.

En esta investigación el autor utiliza información extraída en el campo. Con una fuente de datos primaria y recolección de datos con cuestionarios cerrados. El estudio ha sido exploratorio-descriptivo, el tipo de diseño no experimental-transversal.

El tema tratado por el autor fue el conocimiento de las personas adultas acerca del sedentarismo como factor de riesgo de enfermedad coronaria, hipertensión arterial, obesidad y diabetes en las personas adultas en el año 2002.Esto lleva a el planteo del problema que fue ¿Cuál es el nivel de conocimiento que tienen las personas adultas acerca del sedentarismo como factor de riesgo modificable de enfermedad coronaria, hipertensión arterial, obesidad y diabetes?

En cuanto a actividad física el 73% de la muestra son sedentarias y sólo el 27% activas.

Existen diferencias en el nivel de conocimiento, entre personas sedentarias y aquellas que realicen una actividad física sistemática.

Esta investigación tuvo como muestra a 60 personas mayores de 21 años que vivan en la zona residencial de lomas de Zamora. Y la muestra se componoa de la siguiente manera:

-21 a 40 años: 10 hombres y 10 mujeres
-de 40 a 60 años: 10 hombres y 10 mujeres
-de 60 años: 10 hombres y 10 mujeres

En cuanto al nivel de conocimiento de la misma se ha observado que el 10% de la muestra ha tenido formación media, el 45% una formación media-alta, y el 45% restante formación alta.

La hipótesis que propone el autor es que las personas adultas tienen un bajo nivel de conocimiento acerca de que la actividad física sistemática puede ayudar a prevenir enfermedades coronarias, hipertensión arterial, obesidad y diabetes.

Las conclusiones del trabajo de Mariano Bachi con respecto al conocimiento sobre sedentarismo indican que la población desconoce o tiene poco conocimiento sobre el mismo.

En nuestro caso quisiéramos revertir la conclusión de Bachi para esto tomamos a la población de futuros profesores de educación física de la Universidad de Flores porque creemos que es una población que puede tener más impacto en el cambio de nivel de conocimiento sobre el sedentarismo.

Tesis Publicada en la Universidad de Colima

El tema de esta tesis fue la evaluación comparativa, de la aptitud física y nutricional entre alumnos de la licenciatura de Educación Física y otra carrera cuyo currículo no es afín a la actividad física.

Sus autores fueron:

- José Antonio Gaytán Valdovinos
- José del Río Valdivia
- Ciria Margarita Salazar
- Rossana Medina Valencia

Esta investigación destaca que en los últimos años se han observado cambios en la composición corporal de los estudiantes de la Universidad de Colima, cambios como la obesidad principalmente. Y agregan que el estado de Colima figura en los primeros lugares en el indicador nacional de obesidad (Pérez, 2006).

Los estudiantes universitarios son conscientes de los beneficios de la ingesta alimenticia correcta y de la actividad física, pero factores como la falta de organización en sus tiempos, provoca desajustes en su comida y dan preferencia a alimentos inadecuados y al sedentarismo (Arroyo, 2006).

Durante el curso de su carrera los estudiantes son vulnerables, es un periodo crítico para el desarrollo de hábitos dietéticos y estos influyen en la creación de buenos o malos hábitos alimenticios. La mayoría de ocasiones, el desorden alimenticio consiste en el consumo abusivo de carbohidratos y grasas, en sí un desbalance y abandono de vegetales. En nuestra investigación no tomamos en cuenta los factores nutricionales de los estudiantes de la UFLO. Sin embargo no descartamos que sea un factor importante en el componente de lo que se denomina sedentarismo.

La activación física no es concebida como primordial en los intereses de los jóvenes, aunque estos están conscientes de sus beneficios; sustituyendo la actividad física por malos hábitos como el tabaquismo y alcoholismo, siendo estos factores incidentes en la mayoría de los estudios realizados en esta población (Moreno, 2004).

"Lo preocupante es que los estudiantes universitarios muestran una tendencia a la obesidad conforme avanzan sus estudios, refiriéndose a antes de los 20 años la preocupación por el cuidado corporal es mayor que después de los 20 años y varios grados de estudio avanzados" (Velásquez, 2006).

La obesidad se define como la presencia de una cantidad excesiva de grasa corporal, lo que significa riesgo para la salud. Es el producto de un desbalance calórico, ya sea por medio de un elevado aporte energético o por una reducción

del gasto de energía. Varias líneas de investigación han descartado a la sobrealimentación como un hecho totalmente predominante en los obesos, considerando a la obesidad como una entidad heterogénea, compleja y multifactorial.

Se reconocen factores genéticos, metabólicos, endocrinológicos y ambientales. Sin embargo, la obesidad exógena o por sobrealimentación constituye la principal causa. Entre los factores ambientales destacan tanto el aumento de la ingesta de alimento como la reducción de la actividad física o ambas. El desconocimiento de conceptos básicos de nutrición agrava aún más el problema.

A pesar de que no se ha encontrado aún un marcador genético específico de obesidad, existen algunos estudios que han intentado determinar la importancia del componente genético en comparación con las influencias del ambiente, con resultados controvertidos en favor de uno u otro, según el estudio. “Hay estudios que sugieren que la información genética, es responsable de una fracción significativa de las diferencias individuales en el gasto energético de reposo, efecto térmico de los alimentos y el gasto energético por actividad física. Las consecuencias de la obesidad exógena (obesidad inducida por sedentarismo y malos hábitos alimenticios) son un factor de riesgo que conlleva a enfermedades crónico degenerativas tales como diabetes mellitus, hipertensión y cardiopatías.

El currículo de la Licenciatura en Educación Física y Deporte en la Universidad de Colima, incluye un alto contenido de materias que requieren que los estudiantes desarrollen y mantengan sus capacidades físicas (coordinativas y condicionales) tales como: Fuerza, Resistencia, flexibilidad, ritmo, destreza, equilibrio, etc. Ya que los futuros profesionistas encargados de promover el desarrollo y cuidado de la salud por medio de la actividad física y el deporte, deben estar preparados para desempeñar actividades propias de las enseñanzas que transmitirá, con lo que se crea el objetivo de determinar si los estudiantes que cursan la Licenciatura en Educación Física y Deporte, tienen un mejor estado nutricional y mejor condición

física, que estudiantes de otra licenciatura que no llevan materias nutrición y actividad física.

En la investigación, llegaron a la conclusión de que El cuidado de la alimentación y la condición física por parte de los alumnos de la Licenciatura en Educación Física y Deporte es adecuado en comparación a la Licenciatura en Educación Media Especializada en Matemáticas.

En forma particular, el cuidado de la alimentación es balanceado por parte de la Licenciatura en Educación Física y Deporte, adecuándolo cuando se requiere subir o bajar de peso en forma controlada, así que el bajo o alto consumo energético que presentaron algunos se vincula con una finalidad de control de peso o hipertrofia muscular. De estas conclusiones nuestra investigación intento relacionar el alto nivel de actividad física que presentan los alumnos de la carrera de educación física con los niveles de aptitud física ya que presupusimos que a mayor gasto energético en la cursada, mayores niveles de aptitud física.

Respecto a la Licenciatura en Educación Media Especializada en Matemáticas, el desbalance energético se mostró ante una situación de excesos o restricciones traducidos en malos hábitos alimenticios que marcan un sobrepeso por obesidad evidente. En este sentido no pudimos investigar mas ya que para el mismo estudio necesitaríamos un estudio comparativo y escapaba a los límites de esta investigación.

Referente a la aptitud física, ambas muestras se manejan con niveles bajos según el test de escalón de Harvard, indicando menos de 60 considerándose a todos los sujetos en su recuperación como mal, pero de forma diferenciada, los niveles de la muestra de la Licenciatura en Educación Media Especializada en Matemáticas resulta aún menor que la de Educación Física y Deporte con una media de 25.3 ante 19.4.En el caso de nuestra investigación no tomamos este test.

Cabe a resaltar que el sujeto de la muestra de Licenciatura en Educación Media Especializada en Matemáticas que arrojó el resultado más alto es practicante

constante de atletismo de competición, mientras que por parte de la muestra de Educación Física y Deporte el sujeto que arrojó el mayor resultado solamente practica actividades recreativas.

Con todo lo anterior se corroboro que los alumnos de la Licenciatura en Educación Física y Deporte de la Universidad de Colima aplican sus conocimientos en su persona, trayendo como consecuencia mejor condición física y estado nutrimental en comparación a los alumnos de la Licenciatura en Educación Media Especializada en Matemáticas, aunque no de manera excelente pero sí de forma aceptable.

Síntesis de los antecedentes

Luego de la revisión de los antecedentes podemos dejar en claro que la falta de actividad física es un problema mundial que conlleva a diferentes consecuencias que son las diversas enfermedades asociadas. Como menciona Bacchi en su investigación, existe una falta de conocimiento de la población sobre los beneficios de realizar una actividad física sistemática.

En contraposición a la conclusión de Bacchi en la investigación de la Universidad de Colima, los alumnos tienen un grado de concientización sobre el cuidado del propio cuerpo importante

Los futuros profesores de educación física van a ser los responsables de concientizar a la sociedad sobre estos beneficios. La comparación que se realiza en la investigación de la Universidad de Colima entre los estudiantes de la licenciatura de la actividad física y deporte y los estudiantes de la educación media especializada en matemática nos muestra que los estudiantes de educación física demuestran un mayor interés por la aplicación de sus conocimientos en la propia persona, trayendo como beneficio mejor condición física. A partir de esto nuestro interés estuvo centrado en constatar cual era el real valor de aptitud física, en nuestro caso el componente fuerza muscular, en los alumnos de la Facultad de Actividades Físicas y Deportes a partir de diversos test de valoración. E intentar establecer relaciones con la actividad física que desarrollan diariamente, semanalmente y mensualmente.

1.5.1 RELEVANCIA Y PROPÓSITOS

Relevancia Cognitiva:

Las investigaciones existentes hacen referencia al sedentarismo y el nivel de conocimiento que la población tiene sobre el mismo.

Con lo que respecta a la aptitud física en general no se ha investigado profundamente el tema, y la fuerza muscular como componente individual de la aptitud física tampoco se hizo referencia.

Sí se encontraron investigaciones sobre actividad física, pero en diferentes poblaciones, pero nada hacía referencia a la población planteada en esta investigación.

A partir de los antecedentes, nuestra investigación tiene relevancia cognitiva ya que no se encontró bibliografía acerca de los dos temas a tratar relacionados entre sí.

Esta falta de conocimiento acerca del problema planteado es lo que justifico esta investigación.

Consideramos que fue original ya que en los estudios realizados con anterioridad no encontramos que sean referenciales a los estudiantes de la Facultad de Actividades Físicas y Deporte de la Universidad de Flores.

El mismo aportará conocimiento científico en el campo de trabajo de la misma utilizándolo ya sea en un contexto educacional o del área del deporte.

Así mismo esta investigación servirá como antecedente de futuras intervenciones e investigaciones que relacionen el campo de la educación física con la aptitud física.

Relevancia Social:

Desde el punto de vista del conocimiento es importante conocer y evaluar a los futuros docentes que serán agentes de cambio cultural y entender la relación que existe entre la aptitud fisca y la actividad física. No sólo para entender desde una perspectiva estadística las relaciones sino para, a partir de las mismas, generar cambios que mejoren la práctica docente, desde la propia vivencia estudiantil, como así también, en la aplicación práctica que harán los estudiantes en sus campos de trabajo

La muestra elegida responde al criterio de que consideramos que los estudiantes de tercero y cuarto año de la carrera poseen un suficiente conocimiento de los beneficios de la actividad física para la salud y deberían aplicar los mismos a su persona en el quehacer diario para poder trasmitirlos mejor.

Los futuros formadores culturales, no solo desde los cognitivo y motriz sino también desde lo actitudinal tienen el rol y la necesidad de llegar a la mayor cantidad de personas y con mas nivel de impacto. Esto es posible en cuando se aumenta el conocimiento de actitudes, técnicas, teorías y aplicaciones sobre la salud.

El resultado del presente trabajo también podría repercutir en futuras tomas de decisión en relación al currículo de la carrera docente en educación física. En sentido de formar docentes en educación física con los conocimientos y la motivación suficientes como para revertir la tendencia en aumento del sedentarismo en la población.

Desde la ciencia y conocimiento:

La presente investigación aportaría conocimiento científico en el área de la actividad física y la salud, ya que desde la teoría no se encuentran investigaciones que relacionen directamente el nivel de actividad física con el nivel de aptitud física en los estudiantes universitarios de educación física.

Aportaría datos para iniciar investigaciones en el campo de la fisiología del ejercicio, en estudiantes de la carrera de educación física, utilizando los mismos para mejorar la aplicación del currículo.

Para los colegas:

A los colegas del área les servirá para estructurar mejor la aplicación del conocimiento adquirido para un posterior desarrollo científico del área de la salud aplicada a poblaciones adultas ya sean sedentarias o deportistas estableciendo un mejor fundamento al profesional.

Para la Universidad de Flores

Consideramos que esta investigación puede ser útil para el posterior desarrollo institucional en cuanto a las demandas del campo de investigación, formando profesionales con conocimiento de la realidad desde lo aplicativo y una coherencia con los conocimientos adquiridos en el campo teórico

Conocer los valores de sus estudiantes para promover revisión en diferentes cátedras.

También podría aplicarse para modificar las materias e integrar el estudio de las carreras afines a la educación física

Para los compañeros de tercer y cuarto año:

El profesor o futuro profesor de educación física debería encontrarse en condiciones de evaluar su propia actividad física y niveles de aptitud, ya que él va a convertirse en un modelo a seguir desde la perspectiva de la salud y el bienestar físico y emocional.

1.6 MARCO TEÓRICO

1.6.1 Capítulo 1

Aptitud Física

En 1988, Pate define la condición física como el estado caracterizado por una Capacidad para el rendimiento en actividades diarias con vigor y una demostración de rasgos y capacidades que están asociadas con un bajo riesgo de desarrollo prematuro de enfermedades Hipo cinéticas.

En 1985, Casperson define la condición física como el sistema de atributos que la gente tiene o archiva relacionados con la capacidad para el rendimiento en actividades físicas.

En 1998, Wilmore define la condición física como la capacidad o la habilidad para realizar de moderados a vigorosos niveles de actividad física, sin excesiva fatiga y la capacidad de mantener parecida capacidad durante toda la vida.

Entonces la aptitud física seria el estado de capacidad de rendimiento apoyado en un trabajo físico caracterizado por una integración efectiva de sus diferentes componentes.

1.6.1.1 COMPONETES DE LA APTITUD FÍSICA

Los conceptos que se desarrollaron a continuación, definirán a la aptitud física con sus cuatro componentes. Aptitud cardio-respiratoria, flexibilidad, composición corporal y por último, fuerza muscular. Las cuatro definen la aptitud física en general pero aquí se le hará hincapié a la involucrada específicamente en este trabajo que es la fuerza muscular

1.6.1.2 COMPOSICIÓN CORPORAL. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y EQUIPAMIENTO.

La composición corporal es la distribución porcentual relativa de la masa corporal total de un sujeto en masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG), esta última a su vez está conformada por tejido óseo, muscular, residual y piel.

Es uno de los componentes de la Aptitud Física y se relaciona directamente con los niveles de salud y rendimiento del sujeto.

En 1947, Jean Vague, desarrolló los conceptos de adiposidad “androide”, refiriéndose a la localización de la grasa en la zona media del cuerpo (central/abdominal) y “genoide” para la localización de la grasa en la zona glúteo-femoral (periférica). (Vague, J, 1947) La distribución androide es la prevalente en hombres y la que más fuerte asociación presenta con el riesgo para la salud, en tanto la genoide es la predominante en mujeres. En los últimos 20 años, diversas publicaciones científicas han establecido claramente las relaciones entre el exceso de grasa corporal-su localización- y la prevalencia de enfermedades cardiovasculares y metabólicas y la tasa de mortalidad. (Korotkiewski y col, 1983;Tran y col, 1985; Ducimetiere y col, 1986; Gerber y col, 1987; Donahue y col 1987a y 1987b;Després y col, 1990; Després y col, 1991; Larsson B, 1991; Schwartz y col, 1991; Schimidt y col, 1992; Seidell J, 1992; Wing y col, 1992; Goldstein y col, 1992; Bray G, 1992a y 1992b;; King y col, 1995 y Després y col, 2001). Es la localización de la grasa y no la grasa corporal total la principal responsable, por ejemplo, del desarrollo de diabetes de tipo 2(Després y col, 2001) y de otros importantes desórdenes en la salud como el síndrome metabólico o síndrome “X”, el cual refiere a la concurrencia de obesidad “androide” (de distribución abdominal), hipertensión arterial, dislipidemias y alteraciones en el metabolismo de la glucosa e insulina. La Obesidad constituye hace ya varios años un motivo de preocupación

creciente en diversas poblaciones debido a su crecimiento epidemiológico al igual que el Síndrome “X”. (Ford y col, 2002) El exceso de grasa corporal se asocia también con baja tolerancia al ejercicio y con Disminución de la aptitud física.

Otro aspecto de importancia es la valoración del tejido muscular ya que su disminución, denominada sarcopenia, implica riesgos para la salud y deterioro del rendimiento. La pérdida de proteínas contráctiles musculares (sarcoméricas) es una entidad asociada al sedentarismo, que conlleva a incremento de resistencia a la insulina, pérdida de masa ósea, disminución de tolerancia a la glucosa, incremento de grasa corporal y disminución de la aptitud física, entre otras consecuencias.

La valoración de la composición corporal debe trascender la medición del peso, la estatura y el Índice de Masa Corporal(BMI), procurando cuantificar los diferentes tejidos corporales, principalmente, adiposo y muscular. A su vez, los métodos deben ser no invasivos, económicos y científicamente válidos. Existe una variedad de métodos disponibles para la evaluación de la composición corporal (tabla 10.6), cada uno de ellos con ventajas, desventajas y con diferentes niveles de complejidad.

Equipos de medición.

a- Cintas antropométricas. Para evaluar perímetros se recomienda una cinta de acero flexible, calibrada en centímetros, con gradaciones en milímetros.

b- Estadiómetro. Es un instrumento utilizado para medir la estatura y la altura sentada. Por lo general está fijo a la pared y tiene un dispositivo deslizante en la parte superior que se baja hasta el vértex de

c- Balanzas. Para evaluar la masa corporal se emplean diferentes tipos de balanzas, éstas deben estar calibradas y ser confiables.

Métodos para evaluar la Composición Corporal:

Métodos “BIOQUÍMICOS”.

Dividen al cuerpo en lípidos, proteínas, minerales y agua.

Métodos de “FRACCIONAMIENTO FÍSICO o ANATÓMICO”.

Dividen al cuerpo en tejidos anatómicos diseccionables(adiposo, muscular, óseo, residual y piel)

• Hidro densitometría.(HD)

• Agua Corporal Total.(ACT)

• Potasio Corporal Total.(PCT)

• Absorciometría fotónica por rayos X(DEXA)

• Vio impedancia eléctrica.(BIE)

• Interactancia infrarroja.(II)

• Antropometría.(AA)

• Pletismografía.(PL)

A continuación se explica la técnica de medición de la estatura y del peso, los componentes del índice de masa corporal, que se les tomó a los alumnos.

Estatura

La estatura (talla) es una medición antropométrica básica. La medición de la estatura presenta una variación durante el día de aproximadamente 1%, siendo mayor por la mañana y menor hacia la tarde, por lo tanto (Reilly, Tyrrel y Troup, 1984), es muy importante registrar el horario de medición en las planillas de datos.

La técnica requiere que el sujeto se pare descalzo, con los pies y los talones juntos, la cara posterior de los glúteos y la parte superior de la espalda apoyada en el estadiómetro. La cabeza se ubica en el plano de Frankfort (el margen inferior de la órbita ocular alineado horizontalmente con la protuberancia cartilaginosa superior de la oreja). El evaluador coloca las manos debajo de la mandíbula del evaluado, le pide que respire profundamente alcanzando la máxima extensión y le aplica una suave tracción hacia arriba. En ese momento se registra la medición, colocando la escuadra del estadiómetro en el vértex.

Con respecto a valores de referencia, se recomienda recurrir a tablas (propias) del país de origen de los evaluados, no obstante puede consultarse la referencia (Adams G, 2002).

Masa Corporal

El término Peso es definido como la masa de un objeto bajo el efecto natural de la aceleración de la gravedad, de modo que el término más preciso para caracterizar el Peso Corporal es Masa Corporal.(Adams G, 2002) Una medición correcta de la masa corporal debe ser realizada solo con una balanza calibrada y certificada para tal fin. El peso corporal muestra una variación diurna de aproximadamente 1kg en los niños y 2 kg en los adultos (Sumner y Whitacre, 1931). Los valores más estables se obtienen por la mañana, doce

horas después de haber ingerido alimentos y luego del vaciado urinario. El sujeto debe estar correctamente hidratado. Es importante registrar el horario de la medición.

El peso puede realizarse pesando primero la ropa que usará el evaluado durante la medición, para estimar el peso desnudo del sujeto, no obstante el peso con ropa mínima es un registro confiable.(Norton K y Olds T, 1996) El evaluado se para en el centro de la balanza, con el peso distribuido entre ambas piernas, con las piernas extendidas, mirando al frente y quieto, los brazos permanecen a los costados del cuerpo. Se registra el valor con la mayor precisión posible (0,10 a 0,05 kg).

La masa corporal y sus variaciones son indicadores muy generales del estado de aptitud física de un sujeto, no obstante su asociación con el Índice de Masa Corporal(BMI), con el Peso Relativo(cociente entre peso corporal actual y el estimado según estatura), con la adiposidad corporal, la sumatoria de pliegues cutáneos y la circunferencia de cintura, permite cualificar las mediciones y determinar niveles de riesgo para enfermedades cardiovasculares y metabólicas Puede emplearse también la estimación del Peso relativo como un indicador más de control, algunas publicaciones sugieren que el peso relativo “óptimo” de una persona está entre 90 y 110%(varones) y 80 y 109%(mujeres), los pesos relativos por encima de ese rango han sido asociados con riesgo de mortalidad específica.(Garfinkel, 1985).

Índice de Masa Corporal (IMC)

El Índice de Masa Corporal o Índice de Quetelet relaciona la masa corporal con la estatura, aplicando la siguiente ecuación:

MC/T2; donde MC es la Masa Corporal (en Kg) y T2 es la talla (en metros) al cuadrado. Por lo tanto si una persona pesa 80 kg y su talla es de 1,78, su BMI será estimado de la siguiente manera: 80/ 3,16 = 25,3.

Para calcular el BMI es necesario evaluar el Peso Corporal y la Talla correctamente.

El BMI no discrimina masa grasa de masa magra y, por lo tanto constituye una medida de peso, que considerada aisladamente, no puede cuantificar la adiposidad corporal de un sujeto. Sin embargo, el BMI ha sido relacionado con la morbi-mortalidad cardiovascular(mmcv)(Bray, 1992b), indicándose que valores de BMI entre 20 y 25 tenían Muy Baja mmcv; para BMI entre 25 y 30 Baja; para BMI entre 30 y 35 Moderada; para BMI entre 35 y 40 Alta y para BMI >40 Muy Alta.

Tabla 10.8 Clasificación del Riesgo para Enfermedades* relacionando BMI y Perímetro de Cintura**.

Valores de IMC (OMS)Peso / talla 2	Bajo peso (<18.5)	Bajo peso (<18.5)
	Normal (18.5 a 24.9)	Normal (18.5 a 24.9)
	Sobrepeso (25 a 29.9)	Sobrepeso (25 a 29.9)
	Obesidad1 (30 a 34.9)	Obesidad1 (30 a 34.9)
	Obesidad2 (35 a 39.9)	Obesidad2 (35 a 39.9)
	Obesidad3 (>=40)	Obesidad3 (>=40)

1.6.3. APTITUD CARDIORRESPIRATORIA Ó AERÓBICA.

La aptitud aeróbica es otro de los componentes de la Aptitud Física y, tal vez, uno de los más estudiados. Está conformada por el Consumo Máximo de O2 (VO2máx.), el Umbral Láctico y la Eficiencia mecánica.

El VO2máx es considerado uno de los principales indicadores de salud y aptitud cardiovascular. El VO2máx expresa la máxima potencia que tiene el organismo para incorporar aire del medio ambiente, extraer el O2 (del aire) en los pulmones, transportarlo por la sangre hasta el tejido muscular e incorporarlo al interior de la mitocondria celular para su uso metabólico. Esta secuencia de procesos fisiológicos representa la eficiencia de cada uno de los sistemas involucrados en la función descripta, con un importante protagonismo del sistema cardiovascular. EL VO2máx es el producto del Volumen Minuto Cardíaco por la Diferencia Arterio-Venosa de O2, es decir “un componente central cardiovascular” y otro “periférico muscular”, respectivamente. Cuando se evalúa el VO2máx. Se está valorando el funcionamiento del sistema cardiovascular en esfuerzo y los resultados indican la Capacidad Funcional Aeróbica Máxima del sujeto, relacionada ésta con la reducción de la morbi-mortalidad para las enfermedades cardiovasculares.

Unidades de medida:

El VO2 Absoluto se expresa en mililitros de O2 por minuto ó litros de O2 por minuto, en tanto el VO2 Relativo se expresa en mililitros de O2 por Kilogramo de Peso Corporal por minuto.

Entonces, si tenemos el valor del VO2 absoluto de un sujeto, dividiéndolo por el Peso Corporal obtendremos el VO2 relativo. En tanto que si tenemos el VO2 relativo multiplicándolo por el Peso Corporal obtendremos el VO2 absoluto.

Es frecuente utilizar la Unidad MET para expresar la Capacidad Funcional Aeróbica (CAF), en ese caso, debemos obtener el VO2 relativo del sujeto y

dividirlo por 3,5(1MET) así expresaremos el VO2 en METs.

Diversos estudios epidemiológicos han establecido una relación entre la Capacidad Funcional(expresada en METs) y el Riesgo Cardiovascular, estableciendo que una CFA de hasta 5 METs implica un Riesgo Alto; >5 hasta 8 METs Riesgo Moderado y >8METs Riesgo Bajo.

Otros estudios demostraron un aumento en la sobre-vida por cada 1MET de incremento en la CFA(tanto en personas sanas como en pacientes cardíacos, solo varía el % de incremento en la sobre-vida)(Myers J, 2002; Roger y col,1998).

Pruebas de Evaluación.

La evaluación del VO2máx se puede realizar mediante diferentes tipos de test o protocolos como ser:

Pruebas Indirectas para VO2máx.

Sub máximos y Máximos

- Astrand y Ryhming(ciclo)
- Fox (ciclo)
- 1,0 milla(marcha)

Máximos

- ACSM (cinta deslizante)
- Navette(Leger)

Test de Navette :

Este test fue diseñado por Luc Léger, 1981. Es progresivo, continuo y máximo. Hay diversas versiones y modificaciones del test, en este caso me referiré a la prueba de carrera progresiva sobre 20 metros con estadios de 1 minuto.

Puede ser aplicado en población deportiva de todas las edades y en sujetos con un nivel de aptitud física aún importante. La diferencia de aplicación con el test del ACSM, principalmente está relacionada a factores biomecánicos, ya que en el test Naveta la carrera implica “ir y volver”. La validez de la prueba es de (r) 0,84.

Equipamiento:

- cronómetro
- reproductor de audio
- CD con el test.

El test requiere demarcar dos líneas enfrentadas y distantes entre sí 20 metros. La superficie de realización no debe ser resbaladiza.

El sujeto inicia el test al ritmo impuesto por la señal sonora (CD) la Velocidad inicial es de 8,5 km/h. El evaluado debe correr hasta la línea de enfrente, pisar y volver, respetando el ritmo impuesto por la grabación, procurando no interrumpir la carrera. Así desarrolla toda la prueba: “va y regresa”. Cada 1 minuto, la velocidad se incrementa en 0,5 km/h, ese período es considerado 1 estadio. La prueba finaliza cuando el sujeto no puede sostener el ritmo impuesto por la grabación. Se considera el último estadio completo como estadio final.

El VO2máx se determina mediante las siguientes ecuaciones:

(6 a 18 años)VO2 máx. (relativo)= 31,025+(3,238 x V)-(3,248 x E)+(0,1536 x V x E)

Donde V= velocidad del estadio y E= edad en años.

Adultos (>18 años) VO2máx.(relativo)= (5,857 x V)-19,458.

1.6.1.4.FLEXIBILIDAD, EVALUACIONES

Es un importante componente de la aptitud física y del rendimiento, su desarrollo dentro de parámetros saludables se asocia con la calidad de vida. La flexibilidad, según define Di Santo (2000), es la capacidad psicomotora responsable de la reducción y minimización de todos los 22 tipos de resistencias que las estructuras neuro-mio-articulares de fijación y estabilización ofrecen al intento de ejecución voluntaria de movimientos de amplitud angular óptima, producidos tanto por la acción de agentes endógenos (contracción del grupo muscular antagonista) como exógenos(propio peso corporal, compañero, sobrecarga, inercia, otros implementos, etc.).

El mantenimiento de niveles óptimos de esta capacidad contribuye a la “buena salud articular”, la manutención postural, la estimulación neuromuscular, el incremento de la eficiencia mecánica y la reducción de dolores localizados. La evaluación de la flexibilidad implica instrumentar protocolos de valoración en todos los núcleos articulares corporales. Los diferentes test de laboratorio, cuantifican la flexibilidad en términos de rango de movimiento, expresado en grados. Es frecuente para este propósito emplear varios tipos de goniómetros, electro goniómetros, flexómetro de Leighton y otros instrumentos. En cuanto a los test de campo, para fitness, la valoración visual del recorrido del movimiento de las articulaciones puede ser aplicada en diversos test, reconociendo sus limitaciones. Por lo general estos test de campo son prácticas limitadas o restringidas a algunos núcleos articulares (ejemplo, coxofemoral, lumbo-sacra,

glenohumeral, etc.).(Protas, 1998)

“Sit and Reach”.(Flexion de tronco)

Muchos piensan que esta prueba sirve para valorar la flexibilidad de la cadera y de la columna lumbo-sacra(espalda baja), sin embargo esto no es así, ya que el rendimiento en esta prueba puede verse muy condicionado por bajos niveles de fuerza abdominal, que limitarán la flexión de tronco al frente.(ACSM´s, 2000)

Equipamiento: Norma o Parámetro (adherido al suelo) o cajón para el test; Cinta adhesiva; Cinta métrica.

Procedimiento: El evaluado realiza una entrada en calor con ejercicios de elongación. La evaluación se realiza sin zapatillas. La prueba se realiza mediante un movimiento (elongación) lento y controlado. Para la YMCA[2] los criterios para el test implican al sujeto sentado, con piernas ligeramente separadas y las rodillas extendidas, marcar en el suelo(cinta métrica), con los brazos extendidos y el tronco erecto la posición de las manos, la mirada dirigida hacia las manos. Cuando se utiliza el cajón para el test, la mirada se dirige también hacia las manos. Se realiza un lento movimiento con ambas manos hacia delante, los dedos estarán bien extendidos durante toda la prueba y se busca la mayor extensión posible

1.6.1.5. APTITUD MUSCULAR FUERZA, EVALUACIONES

A continuación se desarrolló el concepto y su relación con el ámbito de la salud y del rendimiento deportivo.

La aptitud muscular fuerza es otro de los componentes, y el cual hacemos hincapié en nuestro trabajo de investigación, el mismo está íntimamente relacionado tanto con la salud como con el rendimiento (ver pág.3). Para Kraemer y Fry, 1995; Graves y col, 1998, este componente está conformado

por la Fuerza (como capacidad para generar máxima fuerza a una velocidad determinada) y por la Resistencia Muscular (como habilidad muscular para repetir contracciones o para resistir la fatiga). (ACSM, 2000) Para abordar la evaluación de la aptitud muscular es imprescindible conocer y comprender los aspectos básicos de la capacidad Fuerza y sus orientaciones.

La fuerza desde un punto de vista fisiológico, sería definida como la capacidad de producir tensión que tiene el músculo al activarse. Capacidad que depende del número de puentes cruzados (Goldspink, 1992), el número de sarcómeros en paralelo, la tensión específica (Semmler y Enoka, 2000), la longitud de la fibra y del músculo, los tipos de fibra, los factores facilitadores e inhibidores de la activación muscular.

Existe la fuerza dinámica máxima referida a la expresión de fuerza cuando la resistencia es desplazada una sola vez o se puede desplazar ligeramente con velocidad baja (debido a la gran carga, la velocidad debe ser máxima para esa carga) ión muscular (González Badillo y Ribas Serna, 2002).

Si medimos la fuerza máxima dinámica por ejemplo con un squat se produce un CEA y podríamos considerarla como expresión reactiva: ciclo doble de trabajo muscular, pero es precisamente esa gran carga y baja velocidad lo que hace despreciable la posible activación polimétrica (aprovechamiento de capacidad elástica muscular) (González y Rivas, 2002; Heredia y col., 2006). Podemos resumir que la fuerza máxima representa la contracción máxima voluntaria (MVC) de un músculo, ya sea para movilizar o para estabilizar un segmento o articulación.

El concepto de fuerza útil (González y Rivas, 2002) correspondería a la fuerza que aplica el deportista cuando realiza su gesto específico de competición. Otro concepto a considerar a la hora de la valoración de la fuerza, es el de potencia. Este concepto estará muy ligado al de velocidad de ejecución y de hecho, la define (potencia = fuerza x velocidad). Si bien es cierto que cuanto

mayor sea la velocidad de desplazamiento de una misma resistencia, mayor potencia se desarrollará (González y Rivas, 2002), al igual que cada porcentaje de 1RM se puede hacer un número determinado de repeticiones /serie, también cada porcentaje tiene su “velocidad” y su “potencia”, con el hecho especial de que las velocidades y potencias alcanzadas con un mismo porcentaje van a ser muy distintas en función de un factor determinante como es la velocidad a la que se alcanza la RM en cada ejercicio.

Evaluación de la Fuerza: Conceptos y Objetivos

La evaluación de la fuerza, forma parte del control del entrenamiento, puede buscar objetivos como los expuestos por González y Rivas (2002):

1) Controlar el proceso de entrenamiento/cambios en el rendimiento.

2) Valorara la relevancia de la fuerza y la potencia en el rendimiento específico.

3) Definir las necesidades de fuerza y potencia

4) Definir el perfil del deportista: puntos débiles y fuertes.

5) Comprobar la relación entre los progresos en fuerza y potencia y el rendimiento específico: relación entre cambios.

6) Predecir los resultados.

7) Prescribir el entrenamiento adecuado.

El proceso de evaluación de la fuerza y sus manifestaciones, es un proceso complejo, multifactorial y que conlleva la obtención de una cantidad de información clave para el entrenamiento deportivo. No puede ser de otra manera. El control del entrenamiento no puede limitarse a un solo parámetro como puede ser el valor de 1RM

Mediciones en Activaciones ISO inerciales (Pesos Libres) en Acción Miométrica (Concéntrica) y saltos (CEA Intenso) con y sin Tecnología

La medición de la fuerza con pesos libres y con el propio peso corporal es, el sistema más habitual, sencillo y barato para medir la fuerza, aunque solo nos puede proporcionar información sobre valores de fuerza dinámica máxima expresados en kilogramos desplazados (González y Rivas, 2002). El ejemplo más sencillo la obtención del valor de 1 RM (repetición máxima) en un ejercicio. También podríamos obtener el valor de dicha RM mediante la utilización de distintas fórmulas.

Familiarización: será necesario que los sujetos tengan una toma de contacto con el equipamiento a utilizar al menos una sesión antes de valorar la RM.

Seleccionar los ejercicios que más van a ser entrenados, o los que mayor especificad y/o funcionalidad posean. En este caso, si se escogen ejercicios con pesos libres o máquinas, deberemos procurar que se dirijan a los grandes grupos musculares. Según Kannus (1994) cuando se realizan test con máquinas, resulta un movimiento muy específico, que por lo general, no es un

movimiento natural. Por lo que no se podrían aplicar los resultados obtenidos a las acciones en las que interviene un cadena cinética multiarticular completa (González Badillo y Ribas Serna, 2002)

Dentro de la misma sesión de evaluación no realizar más de 2-3 ejercicios. Evitar evaluar en la misma sesión músculos que actúen como sinergistas en otros movimientos o ejercicios a evaluar

Aplicar a sujetos expertos. Recordemos que existirá una importante influencia de la variable de aprendizaje en la evaluación de sujetos que se inician en el entrenamiento, y que dicha evaluación no sería muy necesaria cuando conocemos que las primeras adaptaciones (fundamentalmente de tipo neural) se producen con cargas muy bajas (se estima que con resistencias del 45-50%, e incluso menores), permitiendo además, un adecuado aprendizaje de la técnica correcta de ejecución de los ejercicios (Feigenbaum, Pollock, 1999; Jiménez, 2003)

El intervalo de recuperación entre series no debe ser menor de 1 minuto ni mayor de 5 (Weir y col., 1994)

El número óptimo de series de única repetición para determinar la fuerza máxima no debería exceder de tres o cinco (Kraemer, Fry, 1991)

Fiabilidad: se deberían realizar dos intentos en dos días diferentes para conseguir unos datos los más fiables posibles y evitar la gran variabilidad en las mediciones.

Calentamiento de 5-10 repeticiones al 40-60% del máximo percibido

Descanso de 1´ y realizar estiramientos suaves, ejecutar de 3-5 repeticiones al 60-80% del máximo percibido.

El siguiente paso llevará al sujeto cerca de su 1RM percibida. Se aumentará el peso y se intentará realizar una repetición. Si se consigue, se concederán de 3

a 5 minutos de descanso, después de los cuales se seguirá aumentando el peso hasta que no se consiga levantarlo.

El valor de 1RM será el correspondiente al peso del último levantamiento exitoso.

Es importante establecer una comunicación constante con el sujeto valorado, preguntándole por sus sensaciones y su estimación de lo cerca que está de su 1RM

Se debe mantener una correcta actitud tónico postural equilibrada (ATPE)(Heredia y col., 2005) durante la ejecución de la valoración

Hay que ser cuidadoso a la hora de interpretar los datos obtenidos (Brown y Weir, 2001), puesto que son muchos los factores que pueden influenciar en su manifestación

Los test deben aplicarse en el momento oportuno y los resultados obtenidos deben tener una aplicación en el proceso de entrenamiento

- Se recomienda dividir por el peso corporal el número de kilogramos levantados para obtener el la fuerza relativa al peso y poder realizar mediciones interindividuales
- Si bien es cierto que para el rendimiento deportivo los test con pesos libres nos pueden permitir acercarnos bastante a la situación real de competición, esta información es insuficiente y deberá completarse, para lo cual se han diseñado algunos instrumentos interesantes para el técnico que nos proporcionarán mayor información.

La revolución tecnológica de la valoración y control del entrenamiento de la fuerza se puede aplicar a cualquier manifestación de la fuerza. Los parámetros que nos ofrece esta tecnología para la valoración de la fuerza son la velocidad, la aceleración, tiempo hasta alcanzar la velocidad máxima, tiempo hasta

alcanzar la aceleración máxima; fuerza media, fuerza máxima, tiempo hasta llegar a la fuerza máxima; potencia media, potencia máxima, tiempo hasta alcanzar la potencia máxima y ángulo máximo (Pérez, 2004).

Evaluación del CEA (Saltos)

Otra interesante forma de valoración de la fuerza y sus manifestaciones, aplicada a los saltos, si dicho salto se realiza sobre una plataforma de contactos conectada a un cronometro (por ejemplo, Ergojump, Bosco System, made by Globus), con la técnica de ejecución adecuada, es posible saber el tiempo de vuelo y, por tanto, la altura alcanzada por el centro de masas del deportista:

$$Hv = \frac{Tv^2 . g}{8}$$

Donde Hv es la altura en metros que alcanza el centro de masas del deportista, Tv es el tiempo de vuelo en segundos y g la aceleración de la gravedad (9.81 m s-2 de promedio).

Ello nos permitirá establecer la influencia de los componentes contráctil, de reclutamiento y sincronización, índice de utilización acción brazos, elasticidad y reactividad neuromuscular y establecer con estos datos el perfil de dichas capacidades y relacionarlo con un perfil determinado en relación a la especialidad deportivas, así como nos ayudará a determinar los factores a privilegiar en la estrategia de entrenamiento (Vélez, 1997). Este tipo de valoración es de difícil aplicación (por su utilidad) para los programas de acondicionamiento físico orientado a la salud, dada la poca transferencia y relativo valor de la información que nos proporcionaría dichos test.

Evaluaciones de la Fuerza en el Entrenamiento Saludable:

Uno de los factores claves que vendrá a determinara directamente dicha

evaluación de la fuerza, en este caso en el campo de la salud, es el de carga de entrenamiento. La determinación de la carga de entrenamiento de fuerza (en este caso con resistencias, en activaciones de tipo anisométricas-concéntricas con pesos libres o máquinas), supone el intento de definir el parámetro de la intensidad de la carga. La intensidad es el aspecto cualitativo del entrenamiento, siendo el grado de esfuerzo que exige un ejercicio (González y Gorostiaga, 1996).

A continuación presentamos otra forma de valoración de la fuerza muscular, una propuesta que ha sido concebida bajo la perspectiva del acondicionamiento físico orientado a la salud.

Debemos contemplar la necesidad de la evaluación del nivel de fitness muscular, no solo como forma de determinar la carga de entrenamiento, sino partiendo de la búsqueda de información que nos permita una prescripción mucho más eficaz del programa de entrenamiento. Para ello debemos abordar la necesidad de entender al esqueleto como un conjunto de cadenas musculares entrelazadas que trabajan sinérgicamente (Miralles y Miralles, 2005) y que, tal y como afirma H. Jackson (Vélez, 2005), nuestro cerebro no sabe de músculos, sino de movimientos; dicho de otra manera, nuestro sistema nervioso actúa mediante movimientos y no mediante músculos.

Consideramos la ATPE (Actitud Tónico Postural Equilibrada), aquella actitud que englobando todos los parámetros referentes al tono muscular, postura y colocación corporal (segmentaría y global) equilibrada (entendido como máxima estabilidad y distribución de fuerzas y apoyos) que son adecuados para el mantenimiento de la salud estructural y funcional del aparato locomotor, así como sus posibles modificaciones en función de la actividad o tarea a realizar (Heredia y cols., 2005). Dentro de la misma consideraremos:

La ATPE (Actitud Tónico Postural Equilibrada) de base: que constituirá los niveles de actitud y alineación postural, organización neuromuscular

(musculatura tónico-fásica) y capacidad de integración neuromuscular que posee el individuo en el momento actual. Se debe valorar dicha ATPE de base desde una perspectiva de mínimos saludables.

La ATPE específica o funcional: referida más al desarrollo de hábitos y a la enseñanza del control, conciencia corporal y actitud tónico postural correcta no sólo en cada uno de los ejercicios de fitness muscular, sino también en el desarrollo de actividades diarias (levantar pesos, transportar bolsas o cargas, estar de pie, sentado, tumbado, etc.). A este nivel se valorarán la asimilación de dichos parámetros en el día a día de entrenamiento.

La evaluación de la ATPE de base, como principal factor de evaluación, conllevará:

La detección de posibles “eslabones débiles” en las cadenas musculares (normalmente por restricción).

La detección de desequilibrios musculares tanto en la organización neuro-muscular básica (musculatura tónico-fásica), como en posibles modificaciones de la misma (normalmente por adaptaciones específicas).

Ello será determinante con vistas a:

Garantizar una adecuada prescripción y desarrollo del programa de ejercicio.

Garantizar una verdadera “individualización” del entrenamiento, considerando los requerimientos de la propia organización neuro-muscular y buscando un reequilibrio de la misma que repercuta en una mejora de sus niveles de salud, funcionalidad y bienestar (la prescripción en base a un estado de equilibrio no real, podría suponer una mayor incidencia sobre dicho desequilibrio).

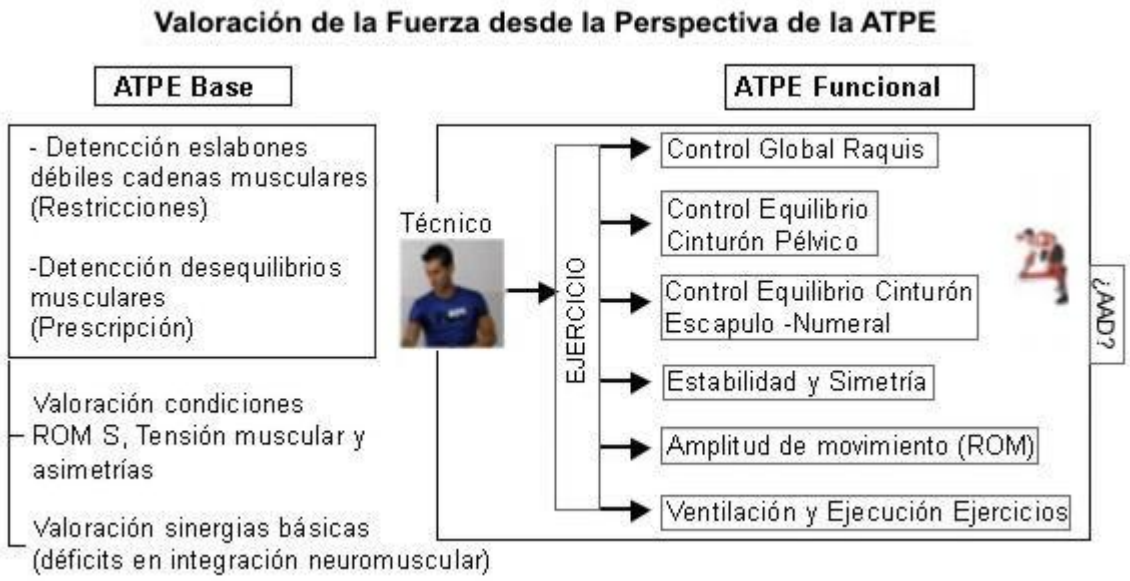

Figura 6 Valoración de la fuerza desde la perspectiva de la ATPE en los programas de acondicionamiento físico saludable... (Heredia,, 2006)

La metodología de dicho proceso evaluativo (no se trata únicamente de un test), podrá ser analizado con mayor detenimiento (no es el objetivo del presente trabajo) . Únicamente se ha pretendido realizar un análisis que nos conduzca a una reflexión al respecto de la evaluación de la fuerza para el acondicionamiento físico orientado a la salud.

La evaluación de la fuerza en los programas orientados al acondicionamiento físico saludable debería ser replanteada en función de las líneas actuales de trabajo que enfatizan la concepción del entrenamiento desde una perspectiva más funcional. Por ello sería interesante considerar integrar el concepto de ATPE y evaluación del mismo de manera que nos garantice una prescripción mucho más eficaz y un mejor ajuste e individualización del programa de entrenamiento.

Evaluación, conceptos básicos y propósitos

Los términos Evaluación y Medición no son sinónimos. Medición es el proceso mediante el cual se recoge la información, en tanto la Evaluación implica

utilización de la información, análisis, procesamiento y asociación de los datos, toma de decisiones e implementación de las mismas. Ambos conceptos están interrelacionados, la Evaluación utiliza la Medición para obtener la información mediante procedimientos denominados Tests.

Los propósitos de la evaluación de la aptitud física,(ACSM´s, 2000) son:

- Informar a los participantes de los programas de ejercicios acerca de su estado aptitudinal inicial relacionado con su salud, edad y sexo.
- Proveer información útil para la programación de los ejercicios y el desarrollo de los componentes de la aptitud física.
- Recoger datos y mediante un seguimiento de los mismos determinar los progresos de cada participante dentro del programa.
- Motivar a los participantes mediante la determinación y el logro de objetivos razonables de aptitud física.
- Estratificación de Riesgo.

La evaluación de la aptitud física comienza por la comprensión del Principio de Individualidad biológica (del entrenamiento deportivo) e implica identificación de las variables a evaluar, selección de métodos y técnicas, recolección, análisis, procesamiento y asociación de datos, toma de decisiones e implementación de las mismas. Su eficacia radica en la búsqueda permanente de “las mejores herramientas”, en la crítica y reformulación constante de éstas y en la elaboración y diseño de verdaderos índices de rendimiento, que resuelvan problemas prácticos para el entrenador. Los distintos programas de ejercicio y sus aplicaciones al campo de la salud y del fitness demandan más y mejores evaluaciones para optimizar las prácticas.

1.6.2 CAPITULO 2:

Actividad Física:

Para los investigadores (Blair y col., 1992) , actividad física “representa cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, que tiene como resultado un gasto de energía, como por ejemplo, subir escaleras, hacer las tareas del hogar o andar” De esta manera, se adapta a las posibilidades de todas las personas, permitiendo obtener beneficios saludables con la realización de alguna actividad, donde lo importante es el consumo energético que la misma lleva implícita (D’Amours, 1988; Devís y Peiró, 1993).

Actividad física moderada es aquella que resulta en un costo energético entre 3 a 6 METs, ó de 150 a 200 kilocalorías (Kcal) por día (Pate et al, 1995; USDHHS, 1996). Cuando se habla de inactividad física, se hace referencia a patrones de estilos de vida sedentarios (Howley & Franks, 1992).

Por el otro lado, ejercicio es aquella actividad física planificada, estructurada, repetitiva y dirigida hacia un fin, para el mejoramiento o mantenimiento de uno más de los componentes de la aptitud física. (Caspersen, Powell & Christenson, 1985).

Un ejercicio físico de baja intensidad se define como aquel que se encuentre entre 40-50% del consumo de oxígeno máximo (VO2máx) o frecuencia cardíaca de reserva (FC res), ejercicios durante el cual la persona es capaz de hablar (ACSM, 1995; Howley & Franks, 1992; Pollock, M. L., et al, 1994). Estas intensidades son recomendadas para poblaciones con condiciones crónicas-degenerativas (cardiopatías coronarias) (Pollock, Wilmore & Fox, 1990), y envejecidas, particularmente porque reducen los eventos coronarios fatales y no fatales, y aumentan las lipoproteínas de alta densidad (Pollock, M. L., et al, 1994).

Caracteristicas	Actividad Física	Ejercicio
Movimiento Corporal músculos esquelético	Si	Si
Gasto Energético (Kcal):	Si	Si
Fluctuación: Alto a Bajo	Si	Si
Relación con Aptitud Física	Correlación postiva	Alta correlación positiva
Planificación	No	Diseño estructurado: - Plan de movimientos porales repetitivos Objetivo: - Mantener o mejorar los componentes de la aptitud física

Tabla 1.3.- Comparación entre Actividad Física y Ejercicio (Adaptado de:

"Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research," por C. J. Caspersen, K. E. Powell, y G. M. Christensen, 1985, Public Health Reports, 100(2), p. 129)

1.6.2.1 RELACIÓN ENTRE LA EDUCACIÓN PARA LA SALUD (EPS) Y LA EDUCACIÓN FÍSICA.

Torres (1998) indica que la E. F, en sus inicios tuvo que defender y justificar una serie de necesidades humanas que se consideraba capaz de cubrir. La salud fue, por medio de la gimnasia, una de las necesidades a cubrir por nuestros contenidos que influyó decisivamente en la inclusión de la E.F. dentro del sistema educativo. Además, este autor comenta que "la nueva concepción sobre la salud que surge en los años 70 y 80 en los países desarrollados, especialmente en los anglosajones, está afectando considerablemente a la enseñanza de la Educación Física. Si bien esta preocupación se manifiesta con cierto retraso en el panorama cultural español, el enfoque sobre la salud se nos presenta como un elemento innovador en el currículo de la Educación Física que posee importantes repercusiones para el futuro de la asignatura". Casimiro (1999) reconoce que “tradicionalmente, el tratamiento de la salud en las clases de E.F., ha tenido un fundamento biomédico, como promoción de la salud física. Sin embargo, en la actualidad, debe ser tratada, desde dicha área, bajo una perspectiva integral (biológica, psicológica y social), como un medio preventivo ante cualquier agente estresante que pretenda romper el equilibrio entre el individuo y el medio en el que se desenvuelve”. Así, la E.F. debe favorecer un cambio comportamental (Rodríguez Marín, 1995), en cuanto el alumno debe conocer y autogestionar los factores que disminuyan el riesgo de lesiones o de prevención para contraer enfermedades de toda índole. Para ello, "la E.F. debe abandonar muchas nociones y rutinas tradicionales, y abrirse a las nuevas demandas y necesidades de la sociedad, respecto a la salud" (Sánchez Bañuelos, 1996).

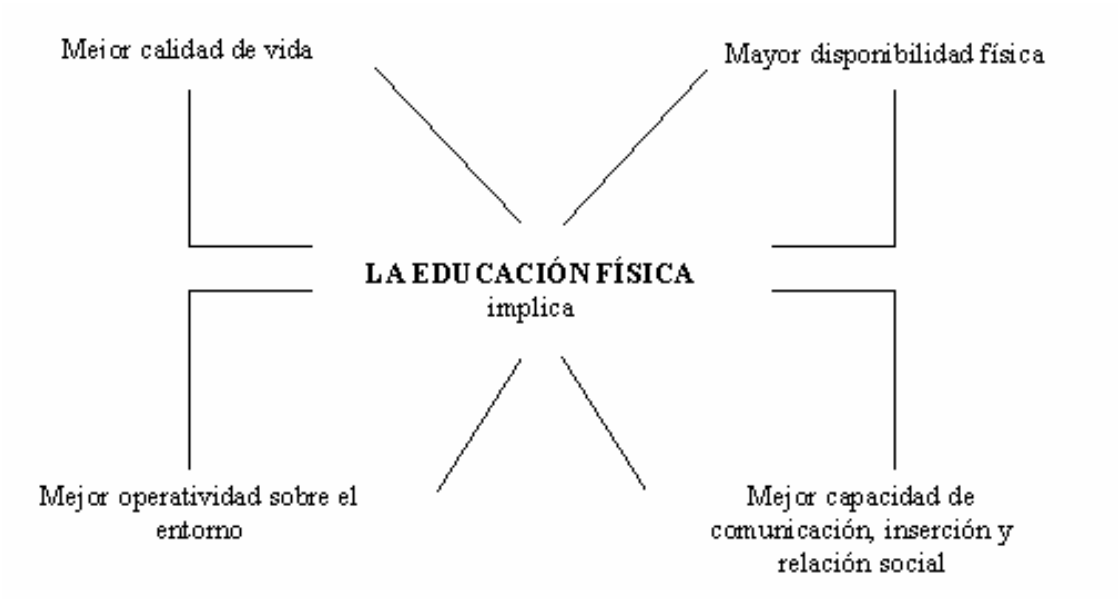

Gráfico 1.- Implicaciones de la Educación Física con el objetivo de promocionar la salud (Fuente: Sánchez Bañuelos, 1996).

Almond (1992) citado por Casimiro (1999) indica que una E.F. basada en la

Salud debe conseguir que:

- Se favorezca el proceso de maduración y el desarrollo equilibrado en el escolar.
- Se adquieran habilidades y conocimientos para reconocer los valores del ejercicio físico para la salud.
- Aprendan a adoptar un estilo de vida activo y mantener un compromiso con la vida activa.
- Evolucionen desde la dependencia del profesor a su propia autonomía e independencia.

Es evidente y está reconocido por todo el mundo, médicos deportólogos, profesores de educación física, monitores deportivos, psicólogos deportivos, instituciones, padres, madres, los y las deportistas, etc., que la actividad física y

el ejercicio inciden de forma positiva sobre las personas, siendo considerados como una de las bases fundamentales para el buen estado de salud. Su práctica regular y moderada produce de inmediato una mejora en el estado de bienestar general del individuo.

Los beneficios pueden observarse tanto a nivel físico como psico-social, desde los niños y niñas hasta los mayores, pasando por los jóvenes, los adultos, las mujeres y los discapacitados, tanto sanos como enfermos, siendo aceptada su clara influencia y utilidad para curar y rehabilitar enfermedades, para prevenirnos de muchas de ellas (enfermedades cardiovasculares, metabólicas, osteoarticulares, neuroendocrinas, problemas mentales, cáncer de colon y de mama, entre otras) y promocionar la salud, mejorando la cantidad y, sobre todo, la calidad de vida (ORTEGA Y PUJOL, 1997)[1].

Hay que tener en cuenta que el organismo está diseñado para moverse y realizar todo tipo de actividades con los fines más diversos, entre los que se encuentra la propia subsistencia. El ejercicio y la actividad física realizados de forma regular durante el periodo de crecimiento, contribuyen clara y definitivamente al desarrollo armónico y equilibrado del niño y le aleja de la enfermedad tanto en esta etapa de la vida como en la vida adulta.

Igualmente, un hábito de vida físicamente activo, conlleva estilos de vida saludables, alejados del consumo de tóxicos (alcohol, tabaco, drogas, etc.), de hábitos insanos (malas costumbres nutritivas, no respeto del ciclo sueño-vigilia,...) y del sedentarismo (toda falta de actividad física se caracteriza por una disminución de la función y del rendimiento físico, así como por una pérdida de la capacidad de adaptación y reorientación de los órganos).

Así mismo, es conocido que los beneficios de la actividad física se mantienen mientras se realiza, es decir, que cuando se reduce o se deja de realizar se van perdiendo poco a poco esos beneficios. No olvidemos que el ser humano está hecho para moverse y que lo contrario significa ir en contra de lo que es natural y fisiológico para las personas.

Por otro lado, las dos conductas básicas, constantemente presentes a lo largo de toda la vida de la persona, son la alimentación y la actividad física. Por eso, quizás sea por lo que esas conductas cuentan con un mayor y más completo número de evidencias científicas que las ligan y asocian con todo tipo de efectos positivos y negativos sobre la salud.

Así, la inactividad física se ha relacionado con numerosos problemas de salud, desde las enfermedades cardiovasculares (angina de pecho, infarto agudo de miocardio, hipertensión arterial, trombosis o embolias cerebrales, problemas circulatorios, etc.) hasta diversos tipos de cáncer (colon, mama, etc.), pasando por problemas osteoarticulares (osteoporosis, artrosis,...), problemas endocrino-metabólicos (diabetes, sobrepeso-obesidad, dislipemias), problemas psicológicos (depresión, ansiedad, angustia, estrés,...) y ginecológicos, hasta las frecuentes caídas de los ancianos que se sienten menos seguros. Mientras que la conducta opuesta se ha relacionado con efectos positivos y beneficiosos sobre esas mismas patologías, así como con una mayor longevidad y esperanza de vida.

En este sentido el auge del sedentarismo que se viene produciendo en las sociedades avanzadas, constituye un verdadero problema para la salud pública. Los avances tecnológicos de este siglo que conllevan un menor esfuerzo físico en la vida cotidiana (los medios de transporte o la maquinaria industrial) han generado una reducción en la frecuencia e intensidad con que las personas realizan actividad física a lo largo de su vida, lo que ha supuesto graves repercusiones para su salud.

La inactividad física prolongada es un importante factor de riesgo, no sólo para las enfermedades cardiovasculares. Cambiar estos hábitos sedentarios en las personas adultas puede resultar difícil, por no decir imposible. Por ello, quizás sea más rentable y, sobre todo más factible, educar en estilos de vida más saludables relacionados con la actividad física y en contra del sedentarismo, durante la edad evolutiva de la persona.

De ahí que las instituciones relacionadas con el mantenimiento y promoción de la salud vienen recomendando una ocupación del ocio más activa, adhiriéndose a hábitos de vida más saludables por medio de la practica regular de algún tipo de actividad o ejercicio físico. Es dentro de esta postura que debiera de encuadrarse la institución formadora de profesionales de la salud y la actividad física

Por tanto, desde la perspectiva de la Educación para la Salud uno de los propósitos básicos de la Educación Física es el desarrollo de actitudes positivas hacia el ejercicio físico, que originen adhesión al mismo, tanto en el período escolar como en el futuro. Y para que esto sea posible, ha de existir vinculación entre la actividad física curricular obligatoria y la extracurricular libremente asumida.

Se distingue claramente, por un lado, el ejercicio y la condición física y, por otro lado la actividad y la salud. La "condición física" es un estado que presenta varias facetas. Depende de muchos factores y en particular, de la herencia o el grado de maduración. Es el producto resultante de una actividad física, más o menos importante, el proceso. La distinción entre el proceso y el producto es crucial. La manera de considerarlos en el dominio de la salud es próxima de lo que existe en pedagogía donde el producto es el resultado de la enseñanza mientras que el proceso responde a lo que sucede en clase. Blair (1985) ha reunido datos que indican que la condición física (producto) se mejora con el ejercicio regular (proceso). La idea que los efectos positivos sobre la salud resultarían de un nivel "suficiente" de actividad física se ha impuesto progresivamente. En consecuencia, es fundamental determinar la cantidad, la frecuencia y, a ser posible, la intensidad del ejercicio que un individuo o una población realiza a lo largo de su vida cotidiana, de trabajo y de ocio. Es igualmente válido para niños y adolescentes (Armstrong, 1989; Freedson y Rowland, 1992).

Shephard (1995) clasificó los efectos de la actividad física en tres categorías en términos de riesgo: muy probable, probable e indeterminado. Además de estos efectos, otro acuerdo 2 general viene de un grupo de consenso de salud mental sobre los beneficios que podrían esperarse de las actividades físicas (Piéron y Vrijens, 1991).

1.7 HIPÓTESIS

Existiría correlación entre el nivel de actividad física y el nivel de aptitud de fuerza muscular de los alumnos de la Universidad de Flores.

1.8 OBJETIVOS

Generales:

- Establecer la relación entre nivel de aptitud de fuerza muscular y el nivel de actividad física de los estudiantes de tercer y cuarto año de la UFLO**.**

Específicos:

- Establecer el nivel de fuerza muscular de los estudiantes.
- Determinar el nivel de actividad física de los estudiantes.

2. SEGUNDA PARTE

MATERIAL Y MÉTODO

2.1 Tipo de diseño

El tipo de diseño es exploratorio descriptivo, desde la búsqueda de conocimiento es exploratorio porque se trata de ampliar el conocimiento entre las relaciones de nivel de Fuerza muscular y aptitud física y es descriptivo porque describe el comportamiento de variables ya establecidas es uno los componentes de la aptitud física. No se encuentran antecedentes claros de investigación similares al problema que se investiga. La investigación es de campo, ya que, los datos son obtenidos por nosotros mismos, quienes tomamos el papel de investigadores, a través de relevamiento por test y cuestionarios cerrados.

Es de tipo transversal o sincrónica porque la toma de datos se realiza en un tiempo y espacio determinado.

Es una investigación de tipo cuantitativo ya que información es suministrada en forma de carácter numérico, además nos basaremos en datos procesados estadísticamente. Según la manipulación de variables es de tipo no experimental porque los datos obtenidos no son manipulados.

Por último desde el tratamiento de los datos es de tipo cuantitativo porque nos basaremos en datos procesados estadísticamente

2.2 MATRICES DE DATOS

Matriz de datos: Aptitud Muscular Fuerza

variable	valor	Dimensión	Valor	subdimension	Valores		procedimiento
Nivel de Aptitud fuerza muscular	Alto-Medio-Bajo	Nivel de Aptitud Muscular Miembro Superior	Alto	Cantidad de repeticiones realizadas en Flexo-Extensión de Brazos en posición Decúbito ventral	Masculino	Femenino	Contar y Observar
					Alto >20	Alto >14	
			Medio		Medio 11-19	Medio 10-13	
			Bajo		Bajo <10	Bajo <9	
		Nivel de Aptitud Muscular Miembro Inferior	Alto	Cantidad de cm recorridos	Masculino	Femenino	Contar y Observar
					Alto >20	Alto >14	
			Medio		Medio 11-19	Medio 10-13	
			Bajo		Bajo <10	Bajo <9	
		Nivel de Aptitud Muscular Zona Media	Alto	Cantidad de repeticiones realizadas en Abdominales decúbito dorsal	Masculino	Femenino	Contar y Observar
					Alto >20	Alto >14	
			Medio		Medio 11-19	Medio 10-13	
			Bajo		Bajo <10	Bajo <9	
		Composición corporal	Bajo peso	Valores de IMC (OMS)Peso / talla 2	Bajo peso (<18.5)	Bajo peso (<18.5)	Medir y Pesar
			Normal		Normal (18.5 a 24.9)	Normal (18.5 a 24.9)	
			Sobrepeso		Sobrepeso (25 a 29.9)	Sobrepeso (25 a 29.9)	
			Obesidad1		Obesidad1 (30 a 34.9)	Obesidad1 (30 a 34.9)	
			Obesidad2		Obesidad2 (35 a 39.9)	Obesidad2 (35 a 39.9)	
			Obesidad3		Obesidad3 (>=40)	Obesidad3 (>=40)	

Unidad de Análisis:

Estudiantes del tercer y cuarto año de Universidad de Flores de la Facultad de Actividad Física y Deportes

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Física	Alto-Medio - Bajo	Cantidad de veces por semana que realiza actividad física	Alto (>3 veces por semana	Preguntar
			Media 2-3veces por semanas	
			1 Vez por semana	

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Física	Alto-Medio - Bajo	actividad física intensa que implica una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco, como [*levantar pesos, cavar o trabajos de construcción*	Si No	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Físic	Alto-Medio - Bajo	días realiza usted actividades físicas intensas en su trabajo?	1 2 3 4 5 6 7	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Físic	Alto-Medio - Bajo	tiempo suele dedicar a esas actividades	x	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Físic	Alto-Medio - Bajo	actividad de intensidad moderada, en el trabajo que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar deprisa *[o transportar pesos ligeros*	Si no	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Físic	Alto-Medio - Bajo	Días que realiza actividades de intensidad moderada en su trabajo	1 2 3 4 5 6 7	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Físic	Alto-Medio - Bajo	tiempo dedicado a la actividades de intensidad moderada	X	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Física	Alto-Medio - Bajo	Camina o hace bicicleta en el día	Si No	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Física	Alto-Medio - Bajo	tiempo caminando o andando en bicicleta al menos en diez min. consecutivos	X	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Física	Alto-Medio - Bajo	Tiempo caminando o andando en bicicleta por semana	1 2 3 4 5 6 7	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Física	Alto-Medio - Bajo	Practica de deportes /fitness intensos que implican una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco como [*correr, jugar al fútbol*] durante al menos 10 minutos consecutivos, en su tiempo libre	Si No	Preguntar

Variable	Valor	Dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Física	Alto-Medio - Bajo	Días por semana que practica deportes/fitness intensos en su tiempo libre	1 2 3 4 5 6 7	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Física	Alto-Medio - Bajo	Tiempo por día que practica deportes / fitness intensos	X	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Física	Alto-Medio –Bajo	actividad de intensidad moderada que implica una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, como caminar deprisa, [*ir en bicicleta, nadar, jugar al voleibol*] durante al menos 10 minutos consecutivos, en su tiempo libre	Si No	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Física	Alto-Medio – Bajo	Días de práctica de actividad física de intensidad moderada, en su tiempo libre	1 2 3 4 5 6 7	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Física	Alto-Medio – Bajo	Tiempo de realización de actividad de intensidad moderada en un día, en su tiempo libre	x	Preguntar

Variable	Valor	dimensión	Valor	Procedimiento
Nivel de Actividad Física	Alto-Medio – Bajo	Tiempo sentado o recostado en un día típico	x	Preguntar

2.3 FUENTES DE DATOS E INSTRUMENTOS

La fuente de datos seleccionada ha sido “primaria” (Samaja, 1994), ya que los datos fueron obtenidos por nosotros mediante la toma de test y de encuestas a los estudiantes del profesorado de educación física

A través de los test de campo (fuerza potencia de miembros inferiores, flexo-extensión de brazos y fuerza abdominal) obtuvimos los datos, sobre su fuerza muscular. Los mismos fueron llevados a cabo durante alguna de las cátedras de La Universidad, a cargo del Lic. Martín Farinola. El nombre de La materia es “técnicas de evaluación”. Dictada durante El segundo cuatrimestre Del año 2008.

Así mismo, fueron obtenidos los datos sobre el nivel de actividad física de los alumnos, a través de un cuestionario (GPAQ), el cual establece una serie de preguntas cerradas. El cual fue realizado a partir de una futura investigación llevada a cabo en la Universidad de Flores. La cual usa está fuente para llegar a su resultado que es el nivel de actividad física de todos los alumnos de la misma Universidad estudiantes de todas las carreras. Por lo tanto nos pareció apropiada su aplicación en nuestra investigación que uno de sus objetos de estudio es nivel de actividad física.

La fuente utilizada respondió a diferentes criterios (Samaja, 1993) para poder llevar a cabo, ellos son:

En primer lugar la calidad de los datos, ya que en ellos se refleja los resultados de cada alumno detalladamente.

La oportunidad de la información que proporcionan, es otro de los criterios, ya que luego de tomar los test y el cuestionario, teníamos los resultados sin perder tiempo para el desarrollo de la investigación.

También la economía de los datos se hizo presente en nuestra investigación, debido a que los costos fueron accesibles a los recursos de la investigación.

Samaja (1993) propone tres condiciones básicas para llevar a cabo una fuente de instrumento y nuestra investigación las cumplió, siendo las mismas:

- *Viabilidad:* los tipos de fuentes son coherentes con los objetivos de la investigación
- *Factibilidad:* la factibilidad de los datos se obtuvo desde el cuestionario y los test realizados en forma personal a cada alumno.
- *Accesibilidad:* surgió desde la participación de los alumnos para poder obtener los datos.

2.4 Población y Muestra

La población corresponde treinta y cinco estudiantes de tercero y cuarto año de la carrera de Profesorado Universitario de Educación Física de la Facultad de Actividad Física y Deporte de la Universidad de Flores.

La muestra estuvo conformada por trece (13) estudiantes, de los cuales ocho (8) son de sexo masculino, y cinco (5) de sexo femenino.

Los estudiantes que participaron de tercer año son diez (10), y los de cuarto tres (3).

La misma pertenece al tipo de las no probabilísticas. El carácter de selección de la misma es el de sujeto voluntario. Este tipo de muestra se usa en estudios de laboratorio donde se procura que los sujetos sean homogéneos en variables tales como edad, sexo, inteligencia, de manera que los resultados o efectos no obedezcan a diferencias individuales, sino a las condiciones a las que fueron sometidos (Hernández Sampieri; Batista, L; Collado, 1991).

Quedó bajo la decisión de cada alumno la participación en la investigación. Se les informó sobre el procedimiento de la toma de los test y el cuestionario GPAQ. A partir de eso los mismos optaron por participar o no de la investigación.

2.5 Instrumento de recolección de datos

Los instrumentos utilizados fueron:

- Para determinar el nivel de actividad física: cuestionario GPAQ (ver cuestionario modelo en anexo 1)
- Para determinar el nivel de fuerza: - test de flexo-extensión de brazos. –test de salto horizontal sin impulso. – test de abdominales en treinta segundos.

El instrumento de recolección de datos ha sido un cuestionario con preguntas cerradas simples, el cual permitió indagar el nivel de actividad física de cada alumno. El mismo ofrece la ventaja de ser sencillo de interpretar y codificar y analizar los datos sin ser nosotros entrevistadores altamente entrenados.

Al referirnos al cuestionario de Actividad Física y su desarrollo, tuvimos en cuenta su protocolo que indica lo siguiente:

- Para evaluar el nivel de actividad física en nuestro estudio se utilizó un cuestionario auto administrado. El cuestionario elegido en este caso es el Cuestionario Global de Actividad Física (GPAQ, por sus siglas en inglés), el cual es propuesto por la OMS como parte de un instrumento de mayores dimensiones tendiente a evaluar los factores de riesgo de las enfermedades crónicas llamado STEPS (OMS. *Chronic diseases and health promotion*). Se ha visto que la validez y confiabilidad de GPAQ son comparables a las de IPAQ, pero con la ventaja de recoger información acerca del nivel de actividad física en múltiples dominios; estos son: el trabajo/estudio, el tiempo libre, y el transporte (Armstrong T.; Bull F. 2006). De esta manera se multiplican las posibilidades del tratamiento y análisis de los datos y el alcance de las conclusiones.

GPAQ permite valorar el nivel de actividad física de los individuos bajo estudio según dos escalas posibles de medición. Una escala es cuantitativa continua y su unidad de medida será METs-minuto/semana; la otra escala es cualitativa ordinal en donde los posibles valores de la variable serán: nivel de actividad física *bajo*, nivel de actividad física *moderado*, o nivel de actividad física *alto*. Además del nivel total de actividad física se analizará también el nivel de actividad en los diferentes dominios por separado. Los resultados serán comparados con los valores hallados en otras carreras universitarias

Para determinar el estado de aptitud muscular de los alumnos se llevo a cabo una serie de test protocolarizados.

Test de Fuerza de miembro superior (determina la fuerza de brazos)

Terreno: Superficie plana y lisa

Material necesario: Cronometro con 1/10 de precisión

Posición inicial: El ejecutante se colocara decúbito ventral con el pecho apoyado en el piso y las palmas de las manos a la altura de los hombros

Desarrollo: A la señal de “preparados…ya” el ejecutante deberá realizar la mayor cantidad de flexo extensiones de brazos

Finalización: Al cumplirse los 30 segundos

Normas:

- El pecho debe tocar el piso en cada ejecución
- No debe tocar con las rodillas o cadera el suelo

Test de Salto horizontal (determina la potencia muscular de miembros inferiores)

Terreno: superficie plana y no resbaladiza, con una línea dibujada en el piso.

Material necesario: cinta métrica con precisión en centímetros y tiza.

Posición Inicial: el ejecutante se colocará derecho con los pies ligeramente separados y la punta de los dedos detrás de la línea de partida.

Desarrollo: tomará impulso para el salto flexionando las piernas poniendo los brazos por detrás.

Saltará realizando una rápida extensión de las piernas y estirando los brazos para adelante.

Finalización: En el momento de la caída ha de permanecer los pies en el mismo lugar donde ha realizado el primer contacto sin perder el equilibrio.

Normas:

- Al caer deberán mantener el equilibrio sin llegar a apoyarse en el suelo con las manos.
- No se puede realizar un salto previo para tomar impulso.
- Se debe impulsar con los dos pies a la vez.

Se medirá a partir Del talón Del pie que esté más cerca de la línea de salida.

El registro se tomará en centímetros, el intento se ejecutará dos veces sin recuperación entre si. Se tomará el mejor resultado de los dos.

Test de abdominales en 30 segundos:

(Determina la fuerza resistencia de los músculos abdominales).

Terreno: superficie plana y lisa

Material necesario: cronómetro digital con 1/10 seg (décimas de segundo)

Descripción: Posición Inicial, el ejecutante se colocará en decúbito supino con las piernas flexionadas 90º, los pies ligeramente separados y los dedos entrelazados detrás de la nuca, un ayudante Le sujeta los pies y los fija en tierra.

Desarrollo: a la señal Del observador “preparados...ya” debe intentar realizar el mayor número de veces el ciclo de flexión y extensión de la cadera tocando con las rodillas en la flexión y con la espalda en el suelo en la extensión.

Finalización: cuando se cumplan 30 seg. El evaluador avisará el fin de la prueba.

Normas:

- Los dedos de las manos deben estar entrelazados en la nuca.
- los codos deben tocar las rodillas en cada flexión
- la espalda debe tocar el suelo en cada extensión
- las rodillas deben mantenerse flexionadas a 90º y con los pies fijos en el suelo.

2.6 Plan de actividades en contexto

Para llevar a cabo esta investigación. Seguimos un cronograma donde planificamos las tareas a realizar.

A los 4 meses de comenzado el trabajo de investigación, se coincidió con una materia desarrollada en el segundo cuatrimestre del año corriente, en la Universidad de Flores, la cual la dictaba nuestro tutor de tesis. La materia se llama Técnicas de evaluación, y uno de sus contenidos es la toma de test que determinan la aptitud física general de los alumnos.

Es decir que la toma de test de realizó en ámbito de laboratorios.

En septiembre se estableció una fecha para la toma de los diferentes test dentro de esta materia. Nos hicimos presente en esa clase, participando de la misma como ayudantes del profesor, obtuvimos los datos del componente Fuerza muscular de los alumnos de tercero y cuarto año.

A mediados de octubre realizamos la toma del cuestionario GPAQ, que definía el nivel de actividad física de los alumnos.

Nuevamente aprovechamos un contenido dentro de la cátedra perteneciente a nuestro tutor, sobre los días finales de octubre, y fue allí donde medimos y pesamos a los alumnos para determinar el índice de masa corporal.

En esta misma clase se tomó el cuestionario GPAQ, informando a los alumnos el fin del mismo.

2.7 Plan de análisis de los datos.

Para determinar el nivel de actividad física volcamos los datos de las encuestas realizadas en una planilla de Microsoft Office Excel 2003. Luego volcamos los datos en un software con base en Excel 2003 que realiza un análisis y una conclusión estableciendo un nivel de actividad física total diaria, semanal y mensual en forma numérica.

Realizamos un análisis cuantitativo a partir de las siguientes medidas de estadística descriptivas: media, error típico,mediana,moda,desviación estándar,varianza de la muestra, curtosis, coeficiente de asimetría,rango, minimo, máximo, suma, cuenta, nivel de confianza.

Para analizar los datos de la variable “nivel de aptitud de fuerza muscular” volcamos los resultados en planillas Microsoft Office Excel 2003 con la aplicación estadística descriptiva.

Se obtuvieron datos sobre el total de la muestra y también se dividió la muestra en de acuerdo al sexo de los sujetos participantes para poder obtener resultados diferenciados para cada dimensión según sexo.

Luego de obtener los valores correspondientes a cada dimensión de la variable, realizamos correlaciones de dichos valores.

A partir de estos resultados, volcamos nuevamente los datos en una nueva planilla de Microsoft Office Excel 2003 para correlacionar el comportamiento de ambas variables: Nivel de actividad física y Nivel de aptitud física muscular.

Realizamos también las correlaciones entre las siguientes dimensiones:

- Actividad física y nivel de fuerza de miembros superiores (flexo-extensión de brazos)
- Nivel de Actividad física y nivel de fuerza abdominales
- Nivel de actividad física y nivel de fuerza de miembros inferiores (salto)

- Nivel de actividad física e índice de masa corporal
- Flexo-extensión de brazos (fuerza mmss) y salto (fuerza mmii)
- Fuerza Abdominal- Salto (mmii)
- Flexo-extensión de brazos (fuerza mmss)- Fuerza abdominal

3. TERCERA PARTE:

ANALISIS Y CONCLUSIONES

3.1.1 EXPOSICIÓN DE LOS RESULTADOS

Dejaremos en claro que se trabajó bajo una muestra de estudiantes cuya edad promedio fue de 23,15 de ambos sexos. Sacado el promedio del mismo en la tabla que figura a continuación. (Cuadro Nº1)

Edad	
Media	23.1538462
Mediana	1.02435817
Moda	22

Con respecto al nivel de actividad física, podemos ver en el siguiente cuadro (cuadro N° 2), que los 8 estudiantes testeados del sexo masculino y las 5 estudiantes del sexo femenino dieron como resultado un alto nivel de actividad física.

Esto refleja que, el comportamiento de los mismos durante el trabajo, durante su tiempo libre y de ocio, y durante su desplazamiento, es activo. Es decir, se realiza cierto grado de gasto energético diariamente por parte de los mismos. Esto es constatando mediante el software del instrumento utilizado para testear el nivel de actividad física.

Cuadro Nº2

ACTIVIDAD FISICA TOTAL POR SEMANA (MINUTOS)	ALUMNOS	MINUTOS DE ACTIVIDAD POR SEMANA	NIVEL DE ACTIVIDAD FISICA	SEXO
8280	1	1380	ALTO	M
4000	2	550	ALTO	M
18240	3	3480	ALTO	M
2160	4	440	ALTO	M
6180	5	1035	ALTO	M
5040	6	630	ALTO	M
2520	7	570	ALTO	M
8160	8	1560	ALTO	M
7120	9	1660	ALTO	F
2880	10	720	ALTO	F
11520	11	1440	ALTO	F
6180	12	1065	ALTO	F
8400	13	1830	ALTO	F

En este apartado se decidió, junto al tutor, establecer estadísticamente la cantidad de minutos por semana y la actividad física total por semana.

Continuamos con el índice de masa corporal (IMC o BMI en ingles, el cual fue separado por sexos. Se obtuvo para el sexo masculino un promedio de 23.51 y para el sexo femenino 22.45 (Ver cuadro Nº3).

CUADRO Nº3 VARONES

Varones	Indice Masa Corporal
1	24.43
2	24.49
3	24.31
4	23.43
5	22.52
6	23.73
7	22.3
8	22.87

Promedio 23.51

CUADRO Nº4 MUJERES

Mujeres	Indice de Masa Corporal
9	20.1
10	21.24
11	21.46
12	23.37
13	26.1

Promedio. 22.45

Los resultados nos mostraron, según el índice de masa corporal, que los diferentes sexos, o sea el total de nuestra muestra se encuentra según la organización mundial de la salud con IMC normal. El de los varones por arriba que el de las mujeres. Pero no por mucha diferencia. Lo cual se considera normal por su contextura física.

Los valores normales que indicaría la OMS son:

Sexo Masculino	Sexo Femenino
Normal (18.5 a 24.9)	Normal (18.5 a 24.9)

Utilizando las herramientas estadísticas para llegar a los resultados de los tres (3) test de aptitud muscular.

Podemos hablar del test que indicaría el nivel de fuerza muscular de miembros superior mediante la toma de test de flexo. Extensión de brazos, llegando a los siguientes resultados:

En varones el promedio fue bastante más alto que las mujeres. Con una diferencia notoria de un 31%.

Siendo el promedio total de los estudiantes del sexo masculino de: 27.33 (ver cuadro Nº5)

Cuadro Nº5

Varones	*Tes de Flexiones de Brazos*
1	*25*
2	*35*
3	*28*
4	*32*
5	*22*
6	*36*
7	*32*
8	*28*
Promedio	*27.33*

Y el de los estudiantes de sexo femenino de: 9.8. (Ver cuadro Nº6)

Cuadro Nº6

Mujeres	Test de Flexiones de Brazos
9	17
10	3
11	20
12	5
13	4
Promedio	9.8

Esto nos indicaría claramente que estudiante de educación física de sexo masculina lleva una gran ventaja en cuanto a la fuerza de miembros superiores.

Continuamos analizando la fuerza abdominal, la cual también fue analizada mediante las herramientas estadísticas.

Aquí encontramos un promedio por parte del sexo masculino de 24. No llegan al 100% pero se aproximan. Y también se ve que las mujeres están por debajo de estos valores siendo su promedio de 16.8. (Ver cuadro Nº7 y Nº8)

Llegando a la conclusión de que los varones estudiantes también son más fuertes en su musculatura abdominal que el sexo contrario.

CUADRO Nº 7

Promedio

Varones	Abdominals
1	28
2	28
3	25
4	32
5	22
6	21
7	25
8	21

Promedio 24

Cuadro Nº8

Mujeres	Abdominales
9	24
10	13
11	15
12	14
13	18

Promedio 16.8

El último test a analizar fue el que mide la fuerza muscular de miembros inferiores mediante la prueba de campo, salto horizontal sin impulso.

En esta prueba se ve en el promedio una diferencia, que está cerca de ser el doble entre sexos, siendo el promedio de los varones de 205 y el del sexo opuesto de 96.16. (Ver cuadros Nº9 y Nº10)

Cuadro Nº9

Varones	Salto en largo
1	161
2	167
3	251
4	164
5	211
6	153
7	220
8	184

Promedio 205

CUADRO Nº10

Mujeres	Salto en largo (m)
9	140
10	152
11	154
12	140
13	143

Promedio 96.16

Es decir, a lo que respecta la fuerza muscular los estudiantes del sexo masculino se encuentran por encima del nivel de fuerza del sexo femenino. Donde se notó mas la diferencia fue en el test de potencia de piernas, salto horizontal sin impulso.

Correlaciones

A partir de las observadas podemos diferenciar tres categorías en las que podemos agrupar los valores obtenidos, siendo las mismas:

Alto: entre 0.66 y 1

Moderado: entre 0.33 y 0.65

Bajo: 0 y 0.32

En cuanto a las correlaciones, en primer lugar buscamos una correlación entre las dimensiones principales en esta investigación, actividad física y aptitud física.

Tomando la aptitud física, por fuerza muscular de miembro inferior, miembro superior y fuerza abdominal.

Se decidió en un primer lugar correlacionar la actividad física total por semana con la fuerza muscular de mmss, está última separada en dos, se hizo en forma grupal como refleja el cuadro Nº 11 y luego solo con el sexo masculino, reflejado en el cuadro Nº 12, debido a que el promedio de la misma nos dio alto en varones en relación al total de los test de ese grupo muscular.

Cuadro Nº 11

MINUTOS DE ACTIVIDAD FISICA TOTAL POR SEMANA	Tes de Flexiones de Brazos Total de estudiantes
8280	25
4000	35
18240	28
2160	32
6180	22
5040	36
2520	32
8160	28
7120	17
2880	3
11520	20
6180	5
8400	4

No se encuentra correlación -0.04635556 entre la actividad física total realizada por semana y la cantidad de flexo-extensiones de brazos realizadas por los estudiantes

Cuadro Nº 12

MINUTOS DE ACTIVIDAD FISICA TOTAL POR SEMANA	Test de Flexiones de Brazos (varones)
8280	25
4000	35
18240	28
2160	32
6180	22
5040	36
2520	32
8160	28

Correlacionando solo el grupo de los estudiantes de sexo masculino encontramos que se aproxima más, pero tampoco se llega a correlación. Su resultado es de -0.39.

La siguiente correlación se realizó entre actividad física total por semana y fuerza muscular abdominal, siendo el resultado de la misma negativo y dando como resultado -0.09.(ver cuadro Nº 13) Aquí no se realizó por grupos diferenciados ya que el promedio de fuerza muscular entre los diferentes sexos no tuvo tanta diferencia.

Cuadro Nº 13

MINUTOS DE ACTIVIDAD FISICA TOTAL POR SEMANA	Abdominales (repeticiones) Total de estudiantes
8280	26
4000	28
18240	25
2160	32
6180	22
5040	21
2520	25
8160	21
7120	24
2880	13
11520	18
6180	14
8400	12

No encontramos correlación entre el nivel de actividad física y la fuerza abdominal

Continuando con el test salto horizontal sin impulso, y su correlación con la actividad física total por semana.

Si se encontró una moderada correlación entre el nivel de actividad física y la fuerza de miembros inferiores representada a través del test de salto. La misma es 0.43 (ver cuadro N°14)

CUADRO Nº 14

MINUTOS DE ACTIVIDAD FISICA TOTAL POR SEMANA	Salto en largo (m) total de estudiantes
8280	1.61
4000	1.67
18240	2.61
2160	1.64
6180	2.11
5040	1.53
2520	2.20
8160	1.84
7120	1.40
2880	1.52
11520	1.54
6180	1.40
8400	1.43

Se decidió separar por sexo los resultados debido a que el promedio marca una gran diferencia de resultados en este test.

Siendo los resultados de una correlación de 0.13 para mujeres y de 0.64 para varones. Como muestra el cuadro N1 15

Cuadro Nº 15

MINUTOS DE ACTIVIDAD FISICA TOTAL POR SEMANA	Salto en largo (m)
8280	1.61
4000	1.67
18240	2.61
2160	1.64
6180	2.11
5040	1.53
2520	2.2
8160	1.84

Varones
0.6430852

7120	1.4
2880	1.52
11520	1.54
6180	1.4
8400	1.43

Mujeres
0.13743756

Los varones presentan una correlación moderada de 0.64, mientras que las mujeres presentan una correlación baja de 0.13.

Luego encontramos correlación entre actividad física total por semana e índice de masa corporal. Siendo el resultado de 0.19. reflejado en el cuadro Nº 16

Cuadro Nº 16

MINUTOS DE ACTIVIDAD FISICA TOTAL POR SEMANA	Indice Masa Corporal Total de estudiantes
8280	24.43
4000	24.49
18240	24.31
2160	23.43
6180	22.52
5040	23.73
2520	22.3
8160	22.87
7120	20.1
2880	21.24
11520	21.46
6180	23.37
8400	26.1

Se encontró una baja correlación de 0.19 entre el nivel de actividad física y el índice de masa corporal de los alumnos.

Con estos resultados demostraríamos que mantener un nivel de actividad física alto, llevando una vida activa, nos mejoraría el índice de masa corporal normal. Y como consecuencia mejoraríamos nuestra calidad de vida, contrarrestando las enfermedades asociadas al sedentarismo.

Luego de obtener todos los datos que necesitábamos para el desarrollo de nuestra investigación, seguimos correlacionado datos que nos podían llegar a interesar desde los personal y lo profesional siempre con nuestra idea de aportar datos para las posteriores investigaciones.

El objetivo de correlacionar los niveles de fuerza entre si, en nuestra investigación, fue establecer si los diferentes segmentos corporales tienen relación entre sí, es decir, si miembros inferiores, miembros superiores y abdominales mantienen valores relativamente similares.

Los estudiantes por lo general parctican deportes donde se desarrollan en mayor o menor medida los diferentes grupos musculares, asi mismo se encontró correlación entre ellos, desde moderada a alta.

Es decir que los alumnos mantiene un nivel de fuerza general equilibrado entre los diferentes segmentos corporales.

A partir de ello cruzamos datos de fuerza muscular entre si. Es decir, se busco la correlación entre los diferentes test.

- Flexo-extensión de brazos (fuerza mmss) y salto (fuerza mmii)
- Fuerza Abdominal- Salto (mmii)
- Flexo-extensión de brazos (fuerza mmss)- Fuerza abdominal

Los resultados de los mismos fueron:

- Flexo-extensión de brazos (fuerza mmss) y salto (fuerza mmii); 0.45 (ver cuadro Nº 17)

Cuadro Nº 17

Flexiones de Brazos Total de estudiantes	Salto en largo (m) Total de estudiantes
25	1.61
35	1.67
28	2.61
32	1.64
22	2.11
36	1.53
32	2.2
28	1.84
17	1.4
3	1.52
20	1.54
5	1.4
4	1.43

Se encontró correlación moderada entre ambos niveles de fuerza de 0.45

- Fuerza Abdominal- Salto (mmii): 0.37(ver cuadro Nº 18)

Cuadro Nº 18

Abdominals Total de estudiantes	Salto en largo (m) Total de estudiantes
26	1.61
28	1.67
25	2.61
32	1.64
22	2.11
21	1.53
25	2.2
21	1.84
24	1.4
13	1.52
18	1.54
14	1.4
12	1.43

La correlación entre ambas niveles de fuerza es moderada 0.37.

- Flexo-extension de brazos (fuerza mmss)- Fuerza abdominal: 0.83 (ver cuadro Nº 20)

Cuadro Nº 20

abdominales	Flexiones de Brazos
26	25
28	35
25	28
32	32
22	22
21	36
25	32
21	28
24	17
13	3
18	20
14	5
12	4

Se encontró un alto nivel de correlación entre los dos niveles de fuerza. 0.83

3.3 CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

- Los niveles de fuerza no presentan una correlación significativa respecto a la actividad física total por semana.
- Se encontró correlación moderada entre el índice de masa corporal y la actividad física total por semana, este resultado nos indicaría que: a alto nivel de actividad física total por semana encontraríamos parámetros saludables de índice de masa corporal según la Organización Mundial de la Salud.
- No sería suficiente para mejorar los niveles de fuerza muscular, concurrir a las clases del profesorado de educación física, basado en el currículo del área.
- Dentro de los valores saludables del componente de la aptitud física, fuerza muscular, se debería pautar un entrenamiento sistemático y específico de la misma.
- Se encontró en el estudio correlacional, que los niveles de fuerza entre sexos eran significativamente diferentes. Los cuales tienen mayor acento en el sexo masculino.
- En los diferentes test que determinaban el nivel de fuerza muscular, encontramos correlación. La más alta se dio entre miembro superior y abdominales. .
- No se pudo comparar esta investigación con ninguna otra que refleje las mismas dimensiones. al revisar el estado del arte resulto ser que nuestro tema a tratar fue original, este motivo, nos impulso a seguir.
- Se analizó por separado los diferentes segmentos corporales (miembro inferior, miembro superior y abdominales),no se encontró correlación entre le nivel de actividad física total por semana con miembros superiores y abdominales, si se encontró correlación moderada entre nivel de actividad física total por semana y miembros inferiores.

- Encontramos que los estudiantes que realizan actividad física tiene una correlación moderada con la fuerza de miembros inferiores, esto indicaría que el aumento de actividad física se corresponde con el aumento del nivel de fuerza de miembros inferiores, no siendo así para la zona media (abdominal) y miembro superior, por lo que consideramos conveniente, a fin de mejorar el currículo de la carrera de Actividad Física y Deporte, incrementar la actividad física sistemática orientada al trabajo del aumento de la fuerza en zona media y miembro superior.
- La aptitud física y sus cuatro componentes deben ser entrenadas sistemáticamente de forma constante para su buen desarrollo, a diferencia de la actividad física que se desarrolla al realizar movimientos no necesariamente diseñados en forma de entrenamiento sistemáticos, y si en los movimientos diarios que realiza cada individuo.
- Es nuestro deseo que la implicancia de estos resultados generá efectos a los mismos alumnos, los cuales tomarían conciencia de su desarrollo profesional, demostrando sus capacidades físicas tanto en el campo del deporte profesional como amateur, y principalmente en el tema que tanto inquieta a la sociedad de hoy, que es el campo de la salud

4. ANEXOS

5. BIBLIOGRAFIA

- http://jama.ama-assn.org
- http://www.efdeportes.com
- http://www.sobreentrenamiento.com
- Alfonso Jiménez Gutiérrez (coordinador). Editorial INDE. 2005 "Entrenamiento Personal, bases, fundamentos y aplicaciones"
- Armstrong, Timothy y Bull, Fiona. “Development of the World Health Organization Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)”. J Public Health 2006, vol 14, p. 66-70.
- Armstrong, N. Children are fit but not active! Education and Health, 7, 2, 28-32. 1989.
- Blair, S. Physical activity leads to fitness and pays off. The Physician and Sports medicine, 11, 87-94. 1985.
- Blázquez Sánchez. “Evaluar en Educación Física”. Publicación Inde 1997
- Bompa, T. Periodización del entrenamiento deportivo. Barcelona: Paidotribo. 2000.
- Brown, L.E.; Weir, J.P. Accurate Assessment of Muscular Strength and Power, ASEP Procedures Recommendation. Journal of Exercise Physiology 4 (3). 2001.
- Colado, J. C. Fitness en las salas de musculación. Barcelona: Inde. 1996.
- Caspersen, Carl; Powell, Kenneth; Christenson, Gregory. “Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and distinctions for Health-related research”. Pub Health Rep 1985, vol 100, p. 126-131.
- Di Santo, Mario. Bases Neurofisiológicas de la Flexibilidad (parte 1).Publice Estándar. 04/06/2000.
- Freedson, P. & Rowland, T. Youth activity versus youth fitness: let’s redirect our efforts. Research Quarterly for Exercise and Sport, 63, 2, 133-136 .1992

- Grosser Manfred, Starischka Stephan. “Test de la condición física”. Prat, J. A.”Batería Euro FIT”. Barcelona. Ediciones Martínez Roca.1998.

- García Manso, J. M.; Navarro, M.; Ruíz, J.A. Bases teóricas del entrenamiento deportivo (principios y aplicaciones) . Madrid: Gymnos. 1996.
- Garrido, RP; Blasco, C; Albert JA; Pérez, J; Navalón A. Un nuevo test para medir la fuerza útil en bádminton. efdeportes.com/ Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 93 - Febrero. 2006.
- González Badillo, J. J.; Gorostiaga, E. Fundamentos del entrenamiento de la Fuerza. Máster Alto Rendimiento Deportivo. Universidad Autónoma de Madrid-COES. 1996.
- González Badillo, J.J.; Ribas Serna, J. Bases de la Programación del entrenamiento de fuerza. Zaragoza: Inde. 2002.
- Gómez, Valeria y Perello, Gloria. (2006). Ficha de Cátedra de Metodología de investigación. Facultad de Actividad Física y Deporte, Universidad de Flores.
- Haskell William, et al. “Physical activity and public health updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association”. Circulation 2007, vol 116, p. 000-000.
- Heredia Elvar, Juan R. Costa, Miguel R. Propuesta para Diseño de Programas de Fitness Muscular. PubliCE Standard. 13/09 Pid: 354. 2004.
- Heredia Elvar, Juan R. Isidro, Felipe. Chulvi, Iván. Costa, Miguel R. Mitos y Realidades en el Entrenamiento de Fuerza y Salud. PubliCE Standard. 17/03/2006. Pid: 611. 2006.
- Heredia, J.R. Miguel, R.; Abril, M. Criterios para la observación, control y corrección de ejercicios de musculación para la salud. PubliCE Standar pid: 426. 2005.
- Heredia, J.R.; Chulvi, I.; Ramón, M; (pendiente de publicación). Entrenamiento funcional: Revisión y Replanteamientos. No disponible. 1940.
- Heredia, JR; Isidro, F; Pinsach, P; Ramón, M. Manual del Entrenador personal: del Fitness al Wellness. Próxima publicación Edit. Paidotribo (Barcelona). 2006.

- Hernández Sampieri; Batista, L; Collado. . *Metodología de la Investigación.* México. McGraw - Hill Interamericana México.1991
- Jiménez, A. La aptitud músculo-esquelética, el entrenamiento de fuerza y la salud. Barcelona Ergo. 2003.
- Jiménez, A. (coordinador). Personal training. Entrenamiento Personal. Bases, fundamentos y aplicaciones. Zaragoza: Inde. 2005.
- Kahn, Emily et al. “The effectiveness of interventions to increase physical activity”. Am J Prev Med 2002, vol 22 (4S), p. 73–107.
- Kannus, P. Isokinetic evaluation of muscular performance: implications for muscle testing and rehabilitation. Int, J. Sports. Med. 15:S11-S18. 1994.
- Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio. Barcelona. Paidotribo. 1999.
- Martínez González, I. Generalidades sobre la dinamometría isocinética. Curso de Técnico en Acondicionamiento Muscular en Sala de Musculación. Universidad Murcia. Instituto de Ciencias del Deporte. 2004.
- Ministerio de Salud de la Nación. Dirección de Estadísticas e Información de Salud [en línea]. 2003. [Consulta 25/10/2007].
- en:http://www.deis.gov.ar/indicadores.htm#
- Ministerio de Salud de la Nación. Primera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo [en línea]. Buenos Aires, 2006. [Consulta 25/10/2007] Disponible en internet en: http://www.msal.gov.ar/htm/Site/enfr/index.asp
- OMS (Organización Mundial de la Salud). Chronic diseases and health promotion [en línea][Consulta3/10/07].Disponible en internet: http://www.who.int/chp/steps/en.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). Global strategy on diet, physical activity and health [en línea] [Consulta 3/10/07].Disponible en internet en:http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/pa/en/index.html
- OMS (Organización Mundial de la Salud). Regional Office for Europe. Physical activity and health in Europe: evidence for action. Cavill N.; Kahlmeier S.; Racioppi F. eds. Copenhagen, 2006.

- Padua Jorge. “Técnicas de investigación aplicadas a las Ciencias Sociales”. Capítulo IV.1994.
- Paffernbarger, R., & Hyde, R. Exercise adherence, coronary heart disease, and longevity. In, R. Dishman (Ed.), Exercise adherence. Its impact on public health. Champaign, IL: Human Kinetics, 41-73. 1998.
- Piéron, M. Y Vrijens, J. Livre blanc sur la condition physique des jeunes en Belgique. Bruxelles. Fondation Roi Baudouin et Comité Olympique Interfédéral Belge. 1991.
- Shephard, R. Physical activity, fitness, and health: The current consensus. Quest, 47, 288-303. 1995
- Rowland, Thomas. Developmental Exercise Physiology. Champaign Illinois: Human Kinetics Publishers, 1996.
- Samaja, J. Epistemología y Metodología. *Elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires. Eudeba 1993
- Secretaría de Turismo y Deporte. Erdociaín Luis, Solís Diana, Isa Rubén. Hábitos en actividad física y deporte de la población argentina. Buenos Aires, 2000, p 131
- Shephard, R. Habitual physical activity and quality of life. Quest, 48, 354-365. 1996.
- Tous, J. Nuevas tendencias en fuerza y musculación. Barcelona: Ergo. 1999
- United States. Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General. Atlanta, 1996.
- Valanou E.; Bamia C.; Trichopoulou A. “Methodology of physical-activity and energy-expenditure assessment: a review”. J Public Health 2006, vol 14, p. 58-65.
- Warburton, Darren; Nicol, Crystal; Bredin, Shannon. “Health benefits of physical activity: the evidence”. Can Med Asoc J 2006, vol 174, p. 801-9.