


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS
ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA ACTIVIDAD
FÍSICA Y EL DEPORTE –ECTAFIDE-



“FORTALECER LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA AERÓBICA EN NATACIÓN,
CON LA CATEGORÍA INFANTIL “B” (11-12 AÑOS) DE LA FEDERACIÓN
NACIONAL DE NATACIÓN DE GUATEMALA”

ARMANDO ESTEBAN IXCOL LÓPEZ

GUATEMALA, AGOSTO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS
ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA ACTIVIDAD
FÍSICA Y EL DEPORTE –ECTAFIDE-

“FORTALECER LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA AERÓBICA EN NATACIÓN,
CON LA CATEGORÍA INFANTIL “B” (11-12 AÑOS) DE LA FEDERACIÓN
NACIONAL DE NATACIÓN DE GUATEMALA”

INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO
DE LA ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS

POR

ARMANDO ESTEBAN IXCOL LÓPEZ

PREVIO A OPTAR EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, AGOSTO DE 2014

MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LICENCIADO ABRAHAM CORTEZ MEJÍA
DIRECTOR

LICENCIADO MYNOR ESTUARDO LEMUS URBINA
SECRETARIO

LICENCIADA DORA JUDITH LÓPEZ AVENDAÑO
LICENCIADO RONALD GIOVANNI MORALES SÁNCHEZ
REPRESENTANTES DE LOS PROFESORES

MARÍA CRISTINA GARZONA LEAL
EDGAR ALEJANDRO CORDÓN OSORIO
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES

LICENCIADO JUAN FERNANDO PORRES ARELLANO
REPRESENTANTE DE EGRESADOS

C.c. Control Académico
ECTAFIDE
Reg.603-12
CODIPs.1957-2013

De Orden de impresión informe Final de EPS

08 de noviembre de 2013

Estudiante
Armando Esteban Ixcol López
ECTAFIDE
Edificio

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos consiguientes, transcribo a usted el Punto TRIGÉSIMO NOVENO (39º.) del Acta CINCUENTA GUIÓN DOS MIL TRECE (50-2013), de la sesión celebrada por el Consejo Directivo el 05 de noviembre de 2013, que copiado literalmente dice:

“TRIGÉSIMO NOVENO: Se conoció el expediente que contiene el informe Final de Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-, titulado: **“FORTALECER LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA AERÓBICA EN NATACIÓN, CON LA CATEGORÍA INFANTIL “B” (11-12 AÑOS) DE LA FEDERACIÓN NACIONAL DE NATACIÓN DE GUATEMALA”**, de la carrera de: Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación, realizado por:

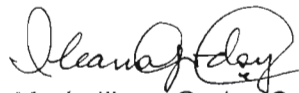
Armando Esteban Ixcol López

CARNÉ No. 200713933

El presente trabajo fue asesorado en la parte Técnica por el Licenciado Boris Estuardo Rodas Figueroa, en la parte Metodológica por el Licenciado Ronald Giovanni Morales Sánchez, y el Revisor Final fue la Licenciada Mercedes López de Bolaños. Con base en lo anterior se **AUTORIZA LA IMPRESIÓN** del Informe Final para los trámites correspondientes de graduación, los que deberán estar de acuerdo con el instructivo para Elaboración de Investigación de Tesis, con fines de graduación profesional.”

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



M.A. María Iliana Godoy Calzia
SECRETARIA



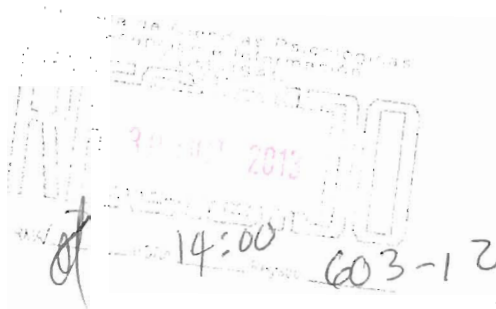
/gaby

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA
ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE -ECTAFIDE-
Edificio M-3, 1er. Nivel ala sur,
Ciudad Universitaria, Zona 12
Tefefax 24439730, 24188000 ext. 1423, 1465
E-mail ectafide_m3@usac.edu.gt

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Of. ECTAFIDE No. 316-13
Reg. 603-12
DIR. 1895-2013

INFORME FINAL DE -EPS-

Guatemala, 29 de octubre de 2013

Señores Miembros
Consejo Directivo
Escuela de Ciencias Psicológicas
Centro Universitario Metropolitano -CUM-

Respetables Señores:

Reciban un cordial saludo de la Coordinación General de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte -ECTAFIDE-.

Por este medio me dirijo a Ustedes, para informarles que he procedido a la revisión del Informe Final de Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-, previo a optar al grado de la carrera de Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación, del estudiante:

Nombre: ARMANDO ESTEBAN IXCOL LÓPEZ

Carné No. 200713933

Titulado: **FORTALECER LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA AERÒBICA EN NATACIÒN, CON LA CATEGORÌA INFANTIL "B" (11-12 AÑOS) DE LA FEDERACIÒN NACIONAL DE NATACIÒN DE GUATEMALA.**

Asesor Técnico: Lic. Boris Estuardo Rodas Figueroa
Asesor Metodológico: Lic. Ronald Giovanni Morales Sánchez
Revisor Final : Licda. Mercedes de la Luz López de Bolaños

Por considerar que el trabajo cumple con los requisitos establecidos por ECTAFIDE, emito **dictamen favorable**, para que continúen con los trámites administrativos respectivos.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Lic. Byron Ronaldo González, M.A.
Coordinador General
ECTAFIDE



C.c. Control Académico
Archivo
/rosario

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA
ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE -ECTAFIDE-

Edificio M-3, 1er. Nivel ala sur,
Ciudad Universitaria, Zona 12
Telefax 24439730, 24188000 Ext. 1423, 1465
E-mail: ectafide@usac.edu.gt

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

REF.-ICAF- No.54-2013

Informe Final –EPS-

Guatemala, 14 de octubre de 2013

Doctor
Sergio Alexander Escobar Suasnavar
Subcoordinador -ICAF-
Escuela de Ciencia y Tecnología de la
Actividad Física y el Deporte –ECTAFIDE-

Doctor Escobar:

Cordialmente me dirijo a usted, para informarle que he procedido a la revisión del Informe Final de Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, previo a optar al grado de Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación, de:

Estudiante: **Armando Esteban Ixcol López**

Carné No. 200713933

Titulado: FORTALECER LA CAPACIDAD DE RESISTENCIA AERÓBICA EN NATACIÓN, CON LA CATEGORÍA INFANTIL "B" (11-12 AÑOS), EN LA FEDERACIÓN NACIONAL DE NATACIÓN DE GUATEMALA

Por considerar que el trabajo cumple con los requisitos establecidos por ECTAFIDE- emito **Dictamen Favorable**, para que continúe con los trámites administrativos respectivos.

Atentamente,

Licenciada Mercedes de la Luz López de Bolaños
Revisor Final



c.c. archivo
/rut



Ref. EXTENSIÓN 15-2013
Guatemala 15 de febrero de 2013

Licenciado

Erwin Conrado del Valle Santisteban

Encargado del Área de Extensión

Escuela de Ciencia y Tecnología de la

Actividad Física y el Deporte -ECTAFIDE-

Su despacho

Licenciado del Valle:

De la manera más cordial me dirijo a usted, para comunicarle que he procedido a la Asesoría Metodológica del Informe Final de Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- de estudiante Armando Esteban Ixcol López. Carné 200713933, titulado: FORTALECER LA CAPACIDAD DE LA RESISTENCIA AERÓBICA EN NATACIÓN, CON LA CATEGORÍA INFANTIL "B" (11-12 AÑOS) DE LA FEDERACIÓN NACIONAL DE NATACIÓN DE GUATEMALA; y por considerar que cumple con los requisitos establecidos en el Reglamento de Extensión, emito dictamen favorable para que continúe con los trámites administrativos correspondientes.

Agradeciendo su atención, me suscribo.

Licenciado Ronald Giovanni Morales Sánchez
Asesor Metodológico



c.c. archivo
/rut



Ref. EXTENSIÓN 14-2013
Guatemala 15 de febrero de 2013

Licenciado

Erwin Conrado del Valle Santisteban

Encargado del Área de Extensión

Escuela de Ciencia y Tecnología de la

Actividad Física y el Deporte -ECTAFIDE-

Su despacho

Licenciado del Valle:

De la manera más cordial me dirijo a usted, para comunicarle que he procedido a la Asesoría Técnica del Informe Final de Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- de estudiante Armando Esteban Ixcol López. Carné 200713933, titulado: FORTALECER LA CAPACIDAD DE LA RESISTENCIA AERÓBICA EN NATACIÓN, CON LA CATEGORÍA INFANTIL "B" (11-12 AÑOS) DE LA FEDERACIÓN NACIONAL DE NATACIÓN DE GUATEMALA; y por considerar que cumple con los requisitos establecidos en el Reglamento de Extensión, emito dictamen favorable para que continúe con los trámites administrativos correspondientes.

Agradeciendo su atención, me suscribo.


Licenciado Boris Estuardo Rodas Figueroa
Asesor Técnico



*c.c. archivo
/rut*



ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS

CENTRO UNIVERSITARIO METROPOLITANO -CLM-

9ª. Avenida 9-45, zona 11 Edificio "A"

Tel. 24187530 Telefax 24187543

e-mail: usacepsic@usac.edu.gt

C.c. Control Académico

ECTAFIDE

Reg.603-12

DIR. 1895-2012

Aprobación de Proyecto de -EPS-

05 de octubre de 2012

Estudiante

Armando Esteban Ixcol López

ECTAFIDE

Edificio

Estudiante:

Transcribo a usted el ACUERDO DE DIRECCIÓN UN MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO GUIÓN DOS MIL DOCE (1884-2012), que literalmente dice:

"UN MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y CUATRO: Se conoció el expediente que contiene el Proyecto de Ejercicio Profesional Supervisado, titulado: **FORTALECER LA CAPACIDAD DE LA RESISTENCIA AERÓBICA EN NATACIÓN, CON LA CATEGORÍA INFANTIL "B" (11-12 AÑOS) DE LA FEDERACIÓN NACIONAL DE NATACIÓN DE GUATEMALA**, de la carrera de: Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación, presentado por:

Armando Esteban Ixcol López

CARNÉ 2007-13933

Considerando que el proyecto en referencia satisface los requisitos metodológicos exigidos por la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte -ECTAFIDE-, resuelve **APROBAR SU REALIZACIÓN** y nombra como Asesor a Licenciado Boris Estuardo Rodas Figueroa.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Doctor César Augusto Lambour Lizama
DIRECTOR INTERINO



/gaby



FEDERACIÓN NACIONAL DE NATACIÓN,
CLAVADOS, POLO ACUÁTICO
Y NADO SINCRONIZADO

Afiliada a : Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala (CDAG)
Comité Olímpico Guatemalteco (COG)
F.I.N.A. / C.C.C.A.N. / U.A.N.A

Oficio No. 0604/DT/2012/FENADEGUA
Guatemala, 15 de Octubre del 2012

Licenciado
Juan Fernando Avendaño Antón
Coordinador General
ECTAFIDE
Presente

Respetable Licenciado Avendaño:

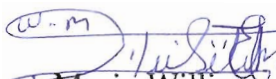
Reciba un cordial saludo de Federación de Natación, deseándole éxitos en sus actividades diarias.

El motivo de la presente es para hacer constar que el profesor: **Armando Esteban Ixcol López**, quien se identifica con Número de Cédula G-7 17, 407, y número de Carnet No. 2007 13 933.

Realizo en Piscina Olímpica Zona 4, su EPS: Ejercicio Profesional Supervisado bajo el Tema: **FORTALACER LA CAPACIDAD DE LA RESITENCIA AERÓBICA EN NATACIÓN**, con la categoría infantil "B" (11- 12 años) con atletas de la Federación Nacional de Natación de Guatemala, por un período del 23 de abril del 2012 y finalizando el 28 de septiembre del mismo año, realizando un total de 600 horas en dicha práctica supervisada.

Agradeciendo la atención a la presente, y para los usos que al interesado le convengan y sin otro particular me suscribo.

Atentamente,


Mario Williams
Director Técnico



PADRINO DE GRADUACIÓN

BORIS ESTUARDO RODAS FIGUEROA
LICENCIADO EN EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTE Y RECREACIÓN
COLEGIADO 5967

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

A DIOS

INFINITAS GRACIAS POR HABERME GUIADO E ILUMINADO EN EL PROCESO Y LLEVARME A CULMINAR CON ÉXITO ESTE PASO EN MI VIDA.

A MI ABUELITA

POR SUS MÚLTIPLES ESFUERZOS Y SABIOS CONSEJOS.

A MIS PADRES

POR SU APOYO, ESFUERZOS Y SACRIFICIOS PARA SEGUIR.

A MIS HERMANOS Y HERMANAS

POR SU AYUDA Y GRAN CARIÑO.

A LA FAMILIA SCHREIER

POR SU APOYO INCONDICIONAL, PACIENCIA, CARIÑO Y SABIOS CONSEJOS.

Tabla de Contenido

Introducción	1
I. Marco Conceptual	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Justificación	3
1.3. Planteamiento del problema	4
1.4. Definición del problema	4
1.5. Alcances y límites	4
1.5.1. Ámbito geográfico	4
1.5.2. Ámbito institucional	4
1.5.3. Ámbito poblacional	5
1.5.4. Ámbito temporal	5
II. Marco Metodológico	6
2.1. Hipótesis	6
2.1.1. Variables	6
2.1.2. Indicadores	6
2.2. Objetivos	6
2.2.1. Generales	6
2.2.2. Específicos	7
2.3. Población	7
2.4. Fuente de la información	7
2.4.1. Directa	7
2.4.2. Indirecta	8
2.4.3. Electrónica	8
2.5. Tratamiento de la información	8

III. Marco Teórico	9
3.1. Definición de resistencia	9
3.2. Características de entrenamiento de las capacidades físicas más relevantes según la edad	10
3.3. Fisiología de la resistencia del nadador	12
3.3.1. Consumo máximo de oxígeno	12
3.3.2. Economía de nado	13
3.3.3. Metabolismo en la natación	14
3.4. El entrenamiento del sistema aeróbico	17
3.5. Eficiencia del sistema aeróbico	19
3.6. Cómo desarrollar el sistema aeróbico	19
3.6.1. Aeróbico ligero	20
3.6.2. Aeróbico medio	21
3.6.3. Aeróbico intenso	22
3.7. Pruebas funcionales	25
3.8. Evaluación psicológica	26
3.8. Evaluaciones nutricionales	27
IV. Marco Operativo	30
4.1. Recolección de datos	30
4.2. Trabajo de campo	30
4.2.1. Servicio	30
4.2.2. Docencia	30
4.2.3. Investigación	31
4.3. Actividades realizadas durante el EPS	33
4.3.1. Desarrollo del plan de entrenamiento	33
4.3.2. Programa de servicio	33
4.3.3. Programa de docencia	33

4.3.4. Programa de investigación	34
V. Análisis e Interpretación de Resultados	36
5.1. Programa de servicio	36
5.2. Programa de docencia	37
5.2.1. Evaluación nutricional	37
5.2.2. Charla nutricional	42
5.2. Programa de investigación	47
5.2.1. Análisis de las gráficas del área de investigación	47
VI. Propuesta del Programa a Institucionalizar	54
VII. Conclusiones	57
VIII. Recomendaciones	58
IX. Referencias Bibliográficas	59
X. Anexos	61

Introducción

Esta investigación se desarrolló para fortalecer la capacidad de la resistencia aeróbica en natación, con la categoría infantil “b” (11-12 años), de la Federación Nacional de Natación de Guatemala. Partiendo de ahí podemos definir la resistencia como la cualidad fisiológica que permite efectuar un esfuerzo bastante intenso durante un intervalo de tiempo más o menos largo. Respecto al término aeróbico, esta palabra fue creada por Pasteur a partir del lexema “aéreo” que significa aire, y del prefijo “bio”, que significa vida.

Se puede definir la resistencia desde el punto de vista de la natación, como la capacidad aeróbica que permite al nadador, nadar más rápido con una mejor dependencia del metabolismo anaeróbico. De este modo, el ácido láctico se acumularía en un nivel inferior y la acidosis se atrasaría.

La metodología que se utilizó fue la planificación de los entrenamientos en un macrociclo con sus mesociclos y microciclos. Dosificando las cargas a cada atleta según los resultados que obtuvo en las pruebas.

Uno de los objetivos planteados fue, conocer la magnitud con que los atletas logran desarrollar la resistencia aeróbica en natación a la edad mencionada, es importante tener parámetros para analizar y comparar el resultado de los entrenamientos, para tal propósito se efectuaron las pruebas en laboratorio y de campo, para medir la capacidad de resistencia aeróbica en la natación, con los atletas de 11 a 12 años y verificar el lineamiento de entrenamiento para la mejora.

Las pruebas fueron, la de Mader, para medir la capacidad de resistencia aeróbica, la de Wingate, para medir su potencia anaeróbica, se realizaron al inicio y al final de programa.

Con el resultado se realizaron los ajustes en la planificación de los entrenamientos para trabajar correctamente la capacidad de resistencia aeróbica.

I. Marco Conceptual

1.1. Antecedentes

En base a este proyecto se obtuvo datos importantes en el desarrollo de la resistencia.

En 1999 se realizó el trabajo del Ejercicio Profesional Supervisado – EPS-, titulado “Desarrollo de la resistencia y la velocidad en la natación y la correlación de las técnicas de crawl y dorso en los estudiantes de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala”. El objetivo general de esta investigación fue el desarrollo de la resistencia y la velocidad en natación con ejercicios en tierra y en el agua. El trabajo específico en porcentajes fue el 50% de resistencia aeróbica, 28% de resistencia anaeróbica y el 22% de trabajo de velocidad. Además se vio la necesidad de trabajar otras cualidades físicas como la fuerza, flexibilidad y coordinación. La capacidad de resistencia se trabajó más dentro del agua y con mejor resultado de desarrollo en el grupo, en algunos más que otros.

En el desarrollo de la resistencia aeróbica, los resultados nos demuestran, que se puede tener beneficios cuando se entrena dicha capacidad metodológicamente; entonces, para el estudio los atletas realizaron una práctica no menor a tres veces por semana.

Luego, en el 2005, se formuló y desarrolló el proyecto de EPS, “Efectos del trabajo aeróbico en la fuerza explosiva de las extremidades inferiores en las atletas de nado sincronizado”. El trabajo realizado comprueba que la producción aeróbica mejoró la fuerza explosiva de las extremidades inferiores y logró que las atletas tuvieran un mejoramiento cualitativo y cuantitativo de la capacidad aeróbica. Se demostró que en la aplicación del plan de entrenamiento para mejorar la capacidad de la resistencia aeróbica, se incrementó cuantitativa y cualitativamente la fuerza explosiva de cada una de las atletas.

Estos antecedentes demuestran que, cuando se planifica y dosifica el entrenamiento, se pueden tener mejores resultados para los atletas.

En el 2009 se presentó el trabajo de EDC, “El desarrollo de la resistencia en el estilo crawl con los atletas de natación delfines en las edades de 12 a 17 años”. En dicho club se vio la necesidad de llevar un programa sistematizado para que los alumnos desarrollaran una condición física ideal, por eso se optó por la resistencia. También planteó un objetivo general, desarrollar las cualidades físicas, con especial atención en la resistencia.

Con la utilización de la metodología idónea para el entrenamiento de natación, se demostró que el 100% de los atletas participantes en el programa de desarrollo de la resistencia obtuvieron una mejoría tanto en los aspectos físicos, como en los aspectos técnicos. También se puede mencionar que la actividad física no sólo contribuye a mejorar el rendimiento físico, sino también estimula la participación social por medio del trabajo en equipo y el sentimiento de responsabilidad.

1.2. Justificación

Fue importante realizar el Ejercicio Profesional Supervisado, sobre la capacidad de resistencia aeróbica en natación con atletas de 11 a 12 años, por los tipos de resistencia aeróbica y anaeróbica.

En la Federación Nacional de Natación de Guatemala se propuso el programa: Fortalecer la capacidad de resistencia aeróbica. Previo a iniciar el entrenamiento, los atletas tuvieron la oportunidad de medir sus capacidades a través de las pruebas en laboratorio, para que el entrenador utilice los parámetros en los ajustes necesarios en cada entrenamiento.

Se logró en el programa, la verificación del fortalecimiento de la capacidad física de resistencia aeróbica, a través de las pruebas funcionales de laboratorio posteriores a los ajustes de las cargas. Se entregó un informe específico de los resultados y parámetros de la capacidad de resistencia aeróbica, al entrenador y a la Federación, que servirán como un historial del trabajo que se realizó en desarrollo de los atletas.

Se realizó la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, con el interés de obtener experiencia en el campo de trabajo del deporte, por consiguiente se utilizaron fundamentos aprendidos durante el estudio de la Licenciatura en Educación Física, Deporte y Recreación.

1.3. Planteamiento del problema

Dentro del proceso de entrenamiento de natación en los atletas de 11 a 12 años, de la Federación Nacional de Natación de Guatemala, existió la necesidad de introducir dentro del programa, la implementación de pruebas funcionales, psicológicas y nutricionales para la verificación del fortalecimiento de la resistencia aeróbica en el deporte de natación.

1.4. Definición del problema

En la Federación Nacional de Natación de Guatemala, dentro de la metodología del plan de entrenamiento no se incluyen pruebas funcionales, psicológicas y nutricionales que permitan la verificación de la capacidad de la resistencia aeróbica de los atletas de la categoría infantil “b”.

1.5. Alcances y límites

Para la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- el alcance y límite fue, la Federación Nacional de Natación de Guatemala, con los atletas de la categoría infantil “b” de 11 a 12 años del grupo competitivo y el fortalecimiento de la capacidad de resistencia aeróbica en un macrociclo, mesociclos y microciclos.

1.5.1. Ámbito geográfico

Las piscinas de la Federación Nacional de Natación, 10^a Avenida Zona 4, Ciudad de Guatemala.

1 5.2. Ámbito institucional

Se llevó a cabo el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- en la Federación Nacional de Natación de Guatemala.

1.5.3. Ámbito poblacional

Atletas de 11 a 12 años del nivel de masificación y competitivo de la Federación de Natación.

1.5.4. Ámbito temporal

El Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- abarcó 600 horas, realizándose de lunes a viernes en horarios de 13:30 a 18:00 horas y sábados de 8:00 a 12:00 horas, del 23 de abril al 28 de septiembre del 2012.

II. Marco Metodológico

2.1. Hipótesis

La implementación de pruebas funcionales dentro del programa de entrenamiento, son importantes para evaluar el fortalecimiento de la capacidad de la resistencia aeróbica, en los atletas de la categoría infantil “b”, de la Federación Nacional de Natación de Guatemala.

2.1.1. Variables

2.1.1.1. Independiente

Las pruebas funcionales del programa de entrenamiento.

2.1.1.2. Dependiente

Evaluación del fortalecimiento de la capacidad de resistencia aeróbica de los atletas de la categoría infantil “b” de la Federación Nacional de Natación de Guatemala.

2.1.2. Indicadores

Rendimiento aeróbico insuficiente.

Fatiga en la ejercitación.

Ejecución incorrecta de la técnica.

Evaluación clínica.

Resistencia aeróbica.

2.2. Objetivos

2.2.1. Generales

Alcanzar un nivel elevado de la capacidad de resistencia aeróbica en los atletas de la categoría infantil “b” de la Federación Nacional de Natación de Guatemala, mediante la influencia de las pruebas funcionales en el entrenamiento.

2.2.2. Específicos

Implementar las pruebas funcionales en el programa de entrenamiento de la resistencia aeróbica.

Realizar pruebas funcionales de resistencia aeróbica para los ajustes al plan de entrenamiento.

Dosificar la carga de entrenamiento de la capacidad de resistencia aeróbica.

Determinar la incidencia que tiene la implementación de las pruebas funcionales dentro del programa de entrenamiento.

2.3. Población

Con los grupos se trabajó en las instalaciones de la Federación Nacional de Natación, zona 4 y para las charlas en el Colegio Nacional de Árbitros.

La investigación se trabajó con 10 atletas de la categoría infantil “b” (11-12 años).

En docencia se realizaron charlas con los atletas, entrenadores y padres de familia.

En el área de servicio se colaboró con los atletas, entrenadores y padres de familia, en la organización de viajes para competencias.

2.4. Fuente de la información

2.4.1. Directa

Información obtenida en las pruebas funcionales de laboratorio, de la capacidad aeróbica (VO_2 máx.), capacidad anaeróbica, evaluaciones nutricionales, y cuestionarios psicológicos.

2.4.2. Indirecta

Información obtenida mediante consultas de documentos, apuntes, tesis, bibliografías y revistas.

2.4.3. Electrónica

Información obtenida del internet y e-mail.

2.5. Tratamiento de la información

Se utilizó el sistema electrónico, de manera que la información fue procesada en forma digitalizada, para registrar la base de datos de los resultados y realizar las gráficas, analizarlos e interpretarlos.

III. Marco Teórico

3.1. Definición de resistencia

Es la capacidad que tiene el organismo de soportar el ejercicio físico durante cierto tiempo y distancia.

Cuando se habla de la capacidad de resistencia, se encuentran dos tipos: la capacidad de resistencia aeróbica, ésta consiste en realizar un esfuerzo físico prolongado a una intensidad media o baja, con la frecuencia cardiaca entre 120 y 160 pulsaciones por minuto o realizar trabajo físico más de 3 minutos, tomando en cuenta el equilibrio entre el aporte de oxígeno y su consumo, el otro tipo de capacidad es la resistencia anaeróbica, a diferencia de la otra, ésta tiene más exigencia física por la intensidad del ejercicio, el tiempo para el trabajo es menor de 3 minutos por lo que el organismo no puede tomar el oxígeno que necesita y se expone a una deuda de oxígeno. A continuación algunos autores lo definen de la siguiente manera:

“Capacidad física y psíquica de soportar el cansancio frente a esfuerzos relativamente largos y la capacidad de recuperación rápida después de los esfuerzos” (Grosser, 1989, p. 3).

“Capacidad para realizar un ejercicio eficaz, superando la fatiga que se produce” (Platonov, 2001, p. 2).

En el deporte de natación, es importante trabajar los dos tipos de resistencia, en los atletas de distancias largas como 400, 800, 1500 metros o en travesías, también en los nadadores de distancias cortas como 50, 100 y 200 metros.

Se define la natación como un deporte individual, caracterizado por el desplazamiento en el agua, utilizando diferentes técnicas para los estilos, crol, dorso, mariposa y pecho.

3.2. Características de entrenamiento de las capacidades físicas más relevantes según la edad

Con las edades de la categoría infantil “b” 11 a 12 años, se debe conocer el funcionamiento del cuerpo y sus necesidades para su crecimiento, esto se hace con la intencionalidad de que el entrenamiento sea adecuado según su capacidad, logrando que su rendimiento sea normal de acuerdo a la edad y no forzarla para conseguir resultados que el atleta aún no puede dar. Respetando el desarrollo de las edades, no solo se obtienen beneficios físicos, sino también equilibrio psicológico, maduración afectiva, como mejor rendimiento escolar.

El inicio del entrenamiento y desarrollo de las diferentes capacidades, como es la resistencia aeróbica está condicionado por las fases sensibles, aspecto que se debe tener bien claro, ya que como dice Pancorbo (2003) “no se puede anticipar ni retrasar, ya que ambos casos son perjudiciales” (p. 28).

Así en los siguientes cuadros se muestra cuándo debe iniciarse a manera de estímulo cada cualidad y cómo se debe ir incrementando.

Tabla 1. Entrenamiento de las capacidades en natación según la edad en hombres.

Capacidad	8 a 10	10 a 12	12 a 14	14 a 16	16 a 18	Mayor 18
Resistencia						
Resistencia aeróbica	+	+	++	++	+++	+++
Resistencia anaeróbica	No	No	No	+	++	+++
Fuerza						
Fuerza máxima	No	No	No	++	+++	+++
Fuerza velocidad	No	No	+	++	++	+++
Fuerza resistencia	+	+	+	++	++	+++
Velocidad						
De reacción	+	+	++	++	+++	+++
Máxima acíclica	No	+	+	++	+++	+++
Máxima cíclica	No	No	+	++	+++	+++
Flexibilidad	++	++	+++	+++	+++	+++

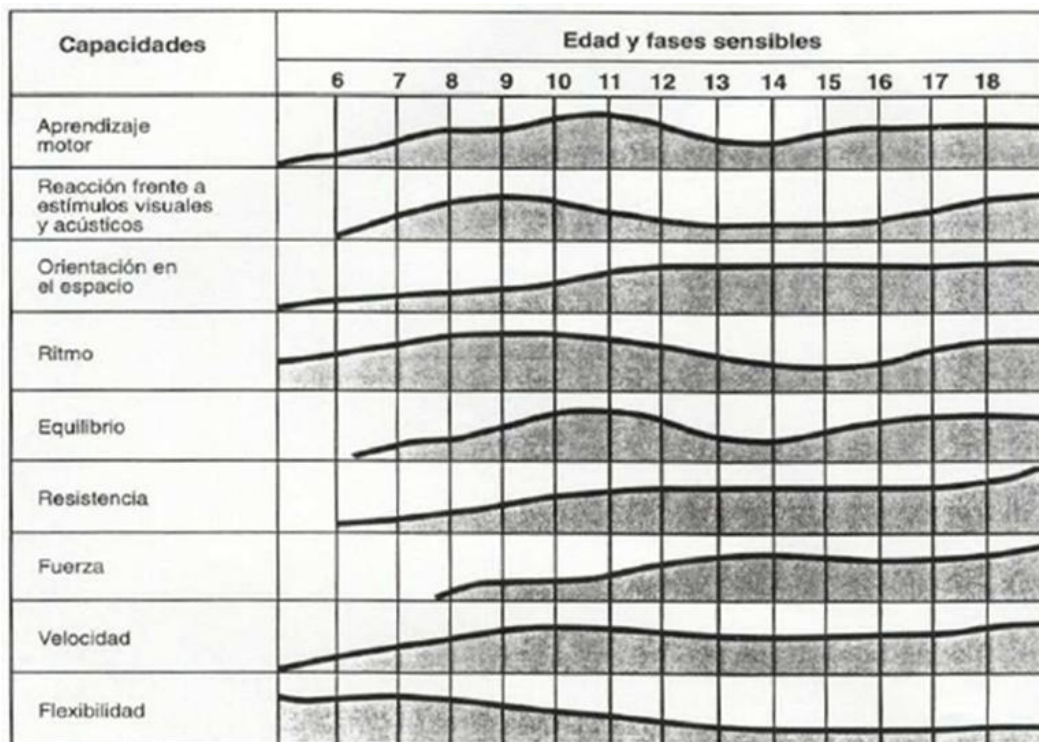
Fuente: Pancorbo, 2003, entrenamiento de las capacidades físicas.

Tabla 2. Entrenamiento de las capacidades en natacion según la edad en mujeres.

Capacidad	8 a 10	10 a 12	12 a 14	14 a 16	16 a 18	Mayor 18
Resistencia						
Resistencia aeróbica	+	+	++	++	+++	+++
Resistencia anaeróbica	No	No	+	++	+++	+++
Fuerza						
Fuerza máxima	No	No	+	++	+++	+++
Fuerza velocidad	No	No	++	+++	+++	+++
Fuerza resistencia	+	+	++	++	+++	+++
Velocidad						
De reacción	+	+	++	++	+++	+++
Máxima acíclica	No	+	++	++	+++	+++
Máxima cíclica	No	+	++	++	+++	+++
Flexibilidad	++	++	+++	+++	+++	+++

Fuente: Pancorbo, 2003, entrenamiento de las capacidades físicas.

Tabla 3. Desarrollo de las capacidades en función de las etapas sensibles.



Fuente: Martin, 1982, fases sensibles del desarrollo de las cualidades físicas básicas coordinativas.

3.3. Fisiología de la resistencia del nadador

Para trabajar la capacidad de resistencia del atleta en natación, se deben tomar en consideración varios factores, uno de ellos es saber cómo el organismo puede reaccionar ante los estímulos del ejercicio. Principalmente, los implicados en el entrenamiento de la resistencia son los sistemas cardiovascular, respiratorio, nervioso y hormonal, y del funcionamiento en conjunto de estos sistemas depende el nivel de resistencia que obtiene el atleta.

Los atletas entrenados en su capacidad de resistencia tienen en los músculos, minerales, fosfatos, potasio y fermentos, que hacen que la fatiga tarde en aparecer y la recuperación sea más acelerada. Como resultado, una mayor capacidad de trabajo y menor fatiga, permite mantener o prolongar el esfuerzo sin pérdida de la cualidad deportiva.

“Fase aeróbica o estado de equilibrio fisiológico, tipo de resistencia que está en relación directa con la capacidad de los sistemas circulatorio y respiratorio para abastecer de oxígeno y materias nutritivas a los músculos y transportar hacia puntos de eliminación los productos de desecho que forman durante el esfuerzo” (Astrand, 1992, p. 8).

3.3.1. Consumo máximo de oxígeno

Es la cantidad máxima de O₂ que el organismo puede inspirar, transportar y consumir por unidad de tiempo. Este se expresa en ml/kg/min., es muy variable entre atletas, depende de la genética, la edad, el género, el peso y el grado de entrenamiento o de la condición física.

Para medir el consumo máximo de oxígeno ha sido problema en nuestro medio, ya que este deporte se practica en posición decúbito por lo que perjudica el retorno venoso hacia el corazón, excepto el estilo dorso por la posición que se nada. No existen aparatos específicos para lograr medir O₂ y por lo tanto se sigue usando la cinta rodante para determinarlo.

Para que un nadador llegue a alcanzar su consumo máximo de oxígeno, necesitamos que su sistema de transporte de oxígeno esté funcionando al máximo. Cuando un nadador alcanza su frecuencia cardíaca máxima, éste es una indicación de que está bombeando sangre (y por lo tanto oxígeno) a su máxima capacidad. La velocidad de nado que produce el consumo de oxígeno máximo (VO_2 máx.) la puede mantener un nadador bien entrenado durante 4-6 minutos (Rodríguez, 2000, p. 16).

3.3.2. Economía de nado

Consiste en utilizar menos oxígeno para nadar ciertas velocidades, los atletas que pueden hacerlo son considerados más económicos, para lograrlo se necesita trabajar en la maestría de la técnica, cuando se tiene la correcta ejecución existe un mejor desplazamiento y por consecuencia se logra minimizar el gasto energético.

Para ver lo importante de la técnica en la economía de nado, mencionaremos el ejemplo de la respiración en el estilo libre, algunos nadadores solo pueden hacerlo de un lado, y la técnica ideal es realizarlo en ambos lados.

La respiración bilateral ayuda al atleta a reducir la cantidad de estrés que se produce en la zona de los hombros por la tensión aplicada a un solo lado, también le permite sentir la recuperación de la posición del codo que está suficientemente elevado, y la entrada de la mano en la superficie del agua, entra en orden, dedos, muñeca, antebrazo, codo, y los dedos de la manos empujan adecuadamente el agua. Estar consciente que ocurra en ambos lados para saber que se está nadando con la técnica correcta y economizando energía.

3.3.3. Metabolismo en la natación

El metabolismo se puede definir como la forma de digerir y degradar los alimentos en el organismo, existen dos tipos de reacciones químicas que producen la energía que utilizamos, el anabolismo que es la formación de sustancias a través de los alimentos, es decir, una fase constructiva que de compuestos sencillos se sintetizan moléculas complejas y necesita ATP para el proceso, y el catabolismo que es una fase destructiva cuya función es reducir sustancias o moléculas complejas a una simple y durante ello se produce ATP.

Al tratar de las reacciones químicas del metabolismo podemos encontrar o resaltar algunas, como la regulación de la temperatura del organismo, esto es importante cuando se entrena natación y el clima está frío, se nota que el rendimiento disminuye y se aprecia que el organismo necesita trabajar más para poder mantener el equilibrio en quemar las calorías suficientes; la respiración, también sucede por medio de las reacciones químicas del metabolismo por lo tanto es importante para un nadador realizar la técnica correcta; y, la eliminación de los residuos, como las heces, orina, sudor, que se llevan cabo por las reacciones metabólicas.

El éxito o el fracaso en una competición de natación depende en gran medida de la capacidad de los músculos para generar la energía necesaria para propulsar el cuerpo a través del agua. Aunque las fuentes de energía no difieren respecto a las correspondientes a otros tipos de ejercicio físico, las condiciones biomecánicas son tan diferentes que afectan a la intensidad metabólica, de manera que la aplicación estricta de los valores de la tabla 4 haya que realizarla con cautela. Asimismo, la composición corporal contribuye a la utilización de la energía (Lorenzo et al, 2002, citado en Ramirez, 2006, p. 8).

Tabla 4. Porcentajes de contribución de los metabolismos en función de la duración del esfuerzo.

Tempo	Anaeróbico en %	Aeróbico en %
0-30 seg.	80	20
30-60 seg.	60	40
60-90 seg.	42	58
90-120 seg.	36	64
120-180 seg.	30	70
Energía expresada respecto a tiempo de esfuerzo acumulado.		
0-60 seg.	70	30
0-90 seg.	61	39
0-120 seg.	55	45
0-180 seg.	45	55

Fuente: Navarro 2006, la resistencia del nadador.

El gasto energético en el deporte de la natación dependerá mucho del estilo de nado, en el de mariposa y pecho son estilos que necesitan más gasto por las exigencias de los movimientos, y en los estilos libre y dorso es menor.

Con los estilos de nado en este deporte, se ha podido determinar que el gasto energético es mucho mayor en comparación con otros deportes, tomando en cuenta la misma distancia.

Holmer demostró que cuando dos grupos de nadadores realizaban una prueba a la misma velocidad y la misma frecuencia de nado, los mejores entrenados tenían un menor gasto energético que los no entrenados. Por ejemplo, a 0,8 m/seg, este autor observó un valor de VO_2 de 4 litros/min y 2,6 litros/min para dos nadadores de bajo y alto nivel, respectivamente (p. 9).

Sistema aeróbico de producción de energía:

Este sistema está en todas las pruebas de natación, aunque predomina más en las distancias largas empezando desde los 400 metros, y en las distancias cortas de alta intensidad predomina el sistema anaeróbico, por lo que podemos concretar que la intensidad y la duración del ejercicio son los factores importantes para determinar qué tipo de sistema se utiliza para la producción de energía, a continuación encontraremos la explicación sobre el sistema aeróbico.

Las fuentes de energía aeróbica tienen dos características que las distinguen del resto de los sistemas de energía (anaeróbicas) y que redundan en una mayor formación de ATP. En primer lugar se precisa de oxígeno para llevar a cabo el metabolismo. En segundo lugar estos procesos ocurren en un corpúsculo especializado del músculo que se denomina mitocondria. La mitocondria es la estructura de la célula que forma mayor cantidad de ATP en el cuerpo y dónde se utiliza la mayor cantidad de oxígeno consumido por el cuerpo para la producción de energía. Sin la mitocondria la vida cesaría en unos pocos segundos.

Los alimentos incluyen aquí a los carbohidratos, las grasas, y los aminoácidos. Si bien ciertos aminoácidos pueden ser una fuente de energía durante el ejercicio, los alimentos más importantes que se utilizan durante el esfuerzo son los hidratos de carbono y las grasas.

Aunque la fuente primaria en los músculos es la glucosa y el glucógeno almacenado, las grasas del cuerpo pueden movilizarse durante el ejercicio para colaborar en las demandas de energía de los músculos que se ejercitan. Las reservas de grasa en el cuerpo son enormes, aún en nadadores delgados. En los seres humanos, las grasas están formadas por unas largas cadenas de carbono,

de 16 a 22 carbonos de longitud. Cuando estas largas cadenas de carbono se degradan aeróbicamente para formar CO y agua, se forma una gran cantidad de energía. De este modo, el potencial de energía de las grasas es una fuente de energía importante durante nados prolongados cómo las pruebas de 400 y 1500 metros (Navarro, 1996, p. 24).

3.4. El entrenamiento del sistema aeróbico

Recuerda, que la capacidad de resistencia aeróbica, son los ejercicios de baja intensidad y poca recuperación. El desarrollo de este sistema, se basa en tres intensidades, cada uno se utiliza de diferente manera durante el entrenamiento.

El aeróbico ligero (AL), se usa todos los días en los entrenamientos para el calentamiento, recuperación entre los ejercicios, y para pulir la maestría de la técnica, se trabaja con una frecuencia cardiaca de 120/160 pulsaciones por minuto y sobre un 75% de la capacidad máxima.

El aeróbico medio (AM), se trabaja cuatro veces por semana con una duración de 20 a 40 minutos, con la intensidad de 80% sobre la capacidad máxima y con la frecuencia cardiaca de 160 a 170 pulsaciones por minuto.

El aeróbico intenso (AI), como su nombre lo dice, permite que los ejercicios se ejecuten con mayor intensidad a comparación de las anteriores, por eso solo se trabaja 2 veces por semana y la frecuencia cardiaca entre 170 a 188 pulsaciones por minuto, tomando en cuenta trabajar sobre un 88% de la capacidad máxima, y el trabajo podría estar entre los 15 a 30 minutos.

La clasificación de las intensidades es necesario conocerlas, ya que de ello depende que se puedan lograr los objetivos de fortalecimiento y desarrollo de la resistencia aeróbica y se explican más adelante.

Para el nadador, el entrenamiento aeróbico busca fundamentalmente los siguientes aspectos:

Aumentar el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx.) y aumentar la máxima capacidad de trabajo haciendo trabajo aeróbico, especialmente en distancias no excesivamente grandes, pero predominantemente aeróbicas (2 – 10 minutos). Sin embargo las mejoras del VO_2 máx., son limitadas, y es infrecuente que pueda mejorar más de un 30%. Incluso un nadador con varias temporadas entrenando podría mejorar un 5% o incluso nada. Las diferencias del VO_2 máximo entre nadadores tienen una fuerte influencia genética.

Aumentar la capacidad para resistir durante un tiempo muy prolongado sin la aparición de la fatiga. Este objetivo se relaciona con la capacidad del nadador para nadar con un alto porcentaje de VO_2 máx., sin la acumulación de grandes cantidades de lactato. Se denomina umbral anaeróbico.

El VO_2 máx., no es el mejor indicador del rendimiento de resistencia aeróbica, como se ha considerado hace unos años. Es de mayor importancia el porcentaje de VO_2 máx., que el nadador es capaz de sostener durante un periodo prolongado de tiempo sin acumular grandes cantidades de ácido láctico en los músculos y en la sangre. Evitar esta acumulación excesiva es crucial para el rendimiento ya que los efectos de acidificación del ácido láctico son unas de las causas principales de fatiga.

Establecer una base aeróbica que acelere la recuperación del trabajo, facilitando el entrenamiento anaeróbico.

En consecuencia, el entrenamiento aeróbico sirve para:

Nadar más rápido en las pruebas largas (+ de 400 metros).

Disminuir el ritmo de acumulación de ácido láctico.

Para aguantar sin fatiga durante todo el transcurso de la prueba.

Para recuperarse más rápidamente (Navarro, 1996, citado en Ramirez, 2006, p. 12).

3.5. Eficiencia del sistema aeróbico

La eficiencia se da a través del sistema respiratorio y su función es la de tomar el oxígeno del aire, que será necesario para las funciones del organismo, además elimina hacia el exterior el dióxido de carbono producido por el ejercicio físico o actividad física. El proceso del sistema aeróbico comienza desde que el organismo inspira el oxígeno del aire y lo transporta dentro del cuerpo, para que ayude a generar energía y termina con la utilización del mismo en algún ejercicio, este sistema se puede mejorar con el entrenamiento, trabajando correctamente la técnica de la respiración al nadar.

Para que el sistema aeróbico sea eficiente para la natación es necesario, desarrollar la capacidad de circulación central (factor central): 1) cantidad de aire que puede ser inspirada por los pulmones (volumen respiratorio x minuto); 2) Cantidad de oxígeno que pasa a la sangre desde el aire inspirado en los pulmones; 3) cantidad de sangre que fluye a los pulmones por unidad de tiempo. Depende del ritmo de suministro del corazón (volumen latido x frecuencia = Volumen minuto cardiaco) (Navarro, 1996, p. 20).

Mejorar la capacidad aeróbica de los músculos específicos (factor local): 1) relacionado con la eficiencia de las células musculares; 2) la absorción y utilización de las células musculares que trabajan (también denominado respiración interna); 3) mejorar la capacidad de nadar más rápido en niveles de concentración de lactato en sangre entre 2 – 6 mmol/l.

3.6. Cómo desarrollar el sistema aeróbico

El entrenamiento aeróbico se llevó a cabo en 3 zonas de intensidades, Navarro, (1996), citado en Ramírez, (2006), los denomina, “Aeróbico ligero (AEL), aeróbico medio (AEM) y aeróbico intenso (AEI)” (p. 13).

3.6.1. Aeróbico ligero

Es el nivel más bajo en intensidad, de los 3 de la clasificación del sistema aeróbico y se caracteriza por trabajarlo todos los días dentro del entrenamiento, se desarrolla con una intensidad de un 75 % sobre la capacidad máxima como se indicó anteriormente.

Para los atletas de natación, esta zona abarca una intensidad ligera, con una frecuencia cardiaca entre los 120 a 150 pulsaciones por minuto, donde se recomienda distancias largas o que superen los 30 minutos de trabajo, que se realiza sin interrupción, por ejemplo 900 metros de nado para el calentamiento, estos 900m se pueden distribuir de la siguiente manera: 200 metros libres, 100m patada de dorso en flecha, 200m técnica de libre, 100m técnica de dorso, 200m libre con pull y 100m dorso completo, todo nadando con la intensidad que requerido por esta zona.

Con la intensidad de entrenamiento ligero, favorece la mejora de la capacidad de circulación central (factor central), siendo adecuado la utilización de todos los estilos, sólo batido o sólo brazos. Considera de gran importancia para crear los fundamentos de la capacidad aeróbica. En la tabla 5 ponemos las características del entrenamiento aeróbico ligero (Navarro, 1996, citado en Ramírez, 2006, p. 13).

Tabla 5. Síntesis de las características del entrenamiento aeróbico ligero.

Duración de la sobrecarga	Más de 30 minutos.
Distancia de nado aproximado	200-300 metros en natación continúa. 800-1500 metros en fraccionado.
Repeticiones	1 en distancias superiores a 2000 metros.

	2 a 5 en distancias entre 800-1500 metros.
Descanso entre repeticiones (segundos)	10'' - 45'' en entrenamiento fraccionado.
Volumen total (metros)	2000-5000
Características	Concentración de lactato = 2-3 mmol/l. Frecuencia cardíaca, inferior a 150 ppm. Énfasis en factor central. Intensidad aproximada = 85-90%.
Ejemplos para nadadores expertos y fondistas.	1x4000 metros 3x1500 metros /30'' 45' 700 metros rápido – 300 metros lento
Ejemplo para nadadores jóvenes	1x200 metros 3x800 metros /30''

Fuente: Navarro, 1990, natación.

3.6.2. Aeróbico medio

Como se expresó anteriormente, las características de esta zona son, intensidad de trabajo de un 80% sobre la capacidad máxima, la frecuencia cardíaca se mantiene entre 150 a 170 pulsaciones por minuto, para desarrollar este sistema es necesario utilizar correctamente las distancias, velocidad de nado y tiempos de descanso, por ejemplo: 4 series de 100 m estilo libre, con el objetivo de resistencia hipoxia, la distribución se puede realizar de la siguiente manera, 100 m libre respirando a cada 3 y 5 brazadas alternándolas, 100 m libre respirando a cada 3, 5 y 7 brazadas, 100 m libre respirando a cada 3, 5, 7 y 9 brazadas y 100 m libre respirando a cada 3, 5 y 7 brazadas, con descanso de 10 segundos en cada serie.

El volumen total de trabajo es superior al de un entrenamiento para el desarrollo de la potencia aeróbica debido a

que las intensidades no son tan altas y los mecanismos de eliminación de lactato operan inmediatamente. Por ésta misma razón, el trabajo se plantea en forma de repeticiones ininterrumpidas y nunca en forma de series (Navarro, 1996, citado en Ramírez, 2006, p. 15).

Tabla 6. Síntesis de las características del entrenamiento aeróbico medio.

Duración de la sobrecarga.	Muy variable.
Distancia de nado aproximado.	Todas, pero preferiblemente 200 – 400 metros.
Repeticiones	Numerosas. Depende de la distancia.
Descanso entre repeticiones	Breves, entre 10 – 40 segundos.
Volumen total	20 – 30 minutos (velocistas) 30 – 45 minutos fondistas
Características.	Concentración de lactato = 3-4 Mmol/l Frecuencia cardiaca entre 150 – 170 ppm Énfasis en factor local Intensidad = variable según distancia
Ejemplos para nadadores expertos y fondistas.	1x3000 metros 8x400 metros /40" 15x200 metros /20"
Ejemplo para nadadores jóvenes.	1x2000 metros 5x400 metros /45" 10x200 metros /30"

Fuente: Navarro, 1990, natación.

3.6.3. Aeróbico intenso

El nivel de trabajo de esta zona es delicado, por lo que se recomienda utilizarlo 2 veces a la semana, considerando que se entrena 6 veces, los ejercicios se ejecuten con mayor intensidad

en comparación de las anteriores, la frecuencia cardiaca estará entre 170 a 188 pulsaciones por minuto y el tiempo de trabajo podría estar entre los 15 a 30 minutos. Pasando la intensidad de esta zona, se estaría trabajando otro sistema de producción de energía, exigencia física y psicológica.

Lo más importante es controlar la intensidad y el tiempo de descanso. En un trabajo de distancia corta el descanso debe ser en relación a la carga, tendría que ser corto para alcance su máximo consumo de oxígeno.

Es el entrenamiento aeróbico con mayor intensidad que las anteriores. Hay autores que le denominan potencia aeróbica, mientras que otros lo consideran como entrenamiento de consumo máximo de oxígeno, atendiendo a las sugerencias de los fisiólogos suecos, Astrand y Rodhal (1977) que aconsejan como forma adecuada para el desarrollo del VO_2 máx., la realización de trabajos de unas duraciones entre 3 a 5 minutos y con una intensidad entre el 80% y 90%. Así pues, siguiendo este criterio, las distancias de 300 a 500 metros serían las más aconsejables para el desarrollo del VO_2 máximo (Navarro, 1996, citado en Ramírez, 2006, p. 15).

El trabajo en forma de series es más efectivo cuando se emplean distancias cortas.

Aspectos que se deben de tener en cuenta en la programación del entrenamiento aeróbico intenso. La combinación de desarrollo de la capacidad de circulación central y mejora de la capacidad aeróbica de los músculos específicos producen la preparación más efectiva para el desarrollo del sistema aeróbico.

a) Fase I: Utilización principal de entrenamiento continuo y juegos de velocidad. Aumento de la duración y mantenimiento de la misma intensidad. b) Fase II: Utilización principal de entrenamiento

fraccionado. Aumento de la intensidad y disminución del volumen (Navarro, 1996, citado en Ramírez, 2006 p. 16).

Tabla 7. Síntesis de las características del entrenamiento aeróbico intenso.

	Fraccionado intenso largo.	Fraccionado intensivo corto.
Duración de cada repetición.	3 – 10 minutos.	15 seg – 2 minutos.
Distancia de nada aproximado.	300 – 800 metros.	25 – 200 metros.
Repeticiones.	6 – 3.	12 – 5.
Descanso entre repeticiones	2 – 5 minutos.	10 – 60 seg.
Volumen por serie.		300 – 1000 metros
Descanso/ serie.		3 – 5 minutos.
Características.	Concentración de lactato = 5 – 7 Mmol/l. Intensidad (%) = aprox. 90% en distancias largas y 85% en distancias cortas. Énfasis en factor local. Entrenamiento para nadadores mediodondistas.	
Ejemplos.	5x400m/3' descanso. 3x800m/5' descanso.	4 series de 10x50m /20"/3' descanso. 3 series de 6x100m /30"/3' descanso. 3 series de 4x200m /60"/5' descanso.

Fuente: Navarro, 1990, natación.

3.7 Pruebas funcionales

Son pruebas físicas que se realizaron para evaluar las capacidades físicas del organismo humano, específicamente sobre la capacidad de resistencia aeróbica y anaeróbica.

Prueba de Mader

El atleta antes de realizar la prueba de esfuerzo debió:

Ser evaluado a través de historia clínica.

Adjuntar su electrocardiograma y hemograma recientes (estos fueron solicitados por el médico durante la primera consulta).

¿El estudio es riesgoso?

Sí, pero se realizó bajo supervisión médica estricta, la incidencia de eventos adversos serios fue mínima. Se presentaron síntomas menores asociados al esfuerzo como, cansancio en las piernas, mareos y fatiga.

Objetivo:

Determinar el consumo máximo de oxígeno o capacidad aeróbica (VO_2 máx.).

El VO_2 máx., es la cantidad máxima de oxígeno (O_2) que el organismo puede inspirar, transportar y consumir por unidad de tiempo determinado, vale decir, el máximo volumen de oxígeno en la sangre que nuestro organismo puede transportar y metabolizar.

Material y métodos:

Las y los atletas fueron sometidos a un test de cargas incrementándoles hasta el agotamiento, comenzando con una velocidad de 10 Km/h, con aumentos de 1Km/h cada 1 minuto. En todos los casos se realizó un calentamiento de 2 minutos en la estera, a una velocidad de 9 Km/h. Para el estudio se tomaron en cuenta los valores de MVO_2/kg de

peso corporal, así como el MVO_2 absoluto y el VO_2/FC (pulso de O_2). Se registró además la velocidad máxima alcanzada y la frecuencia cardiaca máxima.

Prueba de Wingate

En su forma más simple se pueden utilizar un cicloergómetro o bicicleta mecánica, que tenga un dispositivo al que se le pueda agregar carga (peso) de forma manual, que posea un contador de revoluciones por minuto y un cronómetro para evaluar estas revoluciones *cada 5 segundos*.

Desarrollo del test

El test anaeróbico Wingate requiere de un pedaleo con miembros inferiores, durante 30 segundos, a la máxima velocidad, contra una resistencia constante. Es importante hacer conciencia al deportista de que es una prueba máxima.

3.8 Evaluación psicológica

Fue la evaluación efectuada por un profesional de la salud mental (psicólogo) para determinar el estado de la salud mental del deportista.

Sirvió para medir las conductas y estímulos observables, por ejemplo, conductas externas de rendimiento, conducta verbal. Y no observables, por ejemplo, nivel de activación cognitiva, motivación y toma de decisiones. Hay que recordar que cada deportista tiene un funcionamiento psicológico diferente y no puede ser comparado con los demás.

También se evaluaron los atletas con un cuestionario psicológico, que mide sus estados de ánimo antes y después del entrenamiento (ver anexos).

El estado de ánimo es un estado emocional que permanece durante un periodo relativamente largo. Se diferencian de las emociones que son

menos específicos, menos intensos, más duraderos y menos dados a ser activados por un determinado estímulo o evento.

Los estados de ánimo suelen hablar de buen y mal estado. A diferencia de las emociones, como el miedo o la sorpresa, un estado de ánimo puede durar horas o días.

Ciertas alteraciones del estado de ánimo como la depresión o el trastorno bipolar forman una clase de patologías denominadas trastornos del estado de ánimo.

3.9 Evaluaciones nutricionales

La evaluación del deportista fue una herramienta importantísima de trabajo para la nutricionista ya que a partir de su resultado se fijaron los objetivos específicos y se decidió el tipo de intervención que se le aplicó al atleta. Para lograr una evaluación completa del estado nutricional del deportista se realizaron las pruebas sugeridas.

Antropométrica

La antropometría (ciencia que mide el cuerpo humano) nos posibilita herramientas útiles, prácticas y económicas. Método para evaluar el crecimiento del atleta, permite la realización de estudios transversales y longitudinales: velocidad de crecimiento, talla y peso para la edad, nivel nutricional, desarrollo muscular.

Bioquímica

Indicadores que se evalúan en nuestra sangre, orina y heces fecales, y nos proporciona información sobre.

Hb hemoglobina: detecta anemia, deshidratación (12.00-16.00 g/dl)

Hto hematocrito: detecta anemia (38.00-47.00 %)

Leucocitos: detecta infecciones y determina la cuenta total de linfocitos (5.00-10.00)

Eritrocitos: cuenta de eritrocitos (4.20-5.40)

VCM volumen corpuscular: detecta anemia y determina su causa (80-100 fentolitros)

HCM hemoglobina corpuscular: detecta anemia y determina su causa media (27-31 (picogramas/célula)

Anemia: es una anomalía orgánica que aparece en muchos atletas. Es debida a una falta de hierro que se traduce en una falta de energía que acabará en un deterioro del rendimiento físico.

La anemia se define como una deficiencia en el componente sanguíneo encargado del transporte del oxígeno, medido en concentración de unidades de hemoglobina (Hgb), volumen de glóbulos rojos, o número de glóbulos rojos. La Hgb es una proteína que contiene hierro y que se encuentra en los glóbulos rojos y su función principal es el transporte de oxígeno desde los pulmones hasta los diferentes tejidos corporales (Rosell, 2012, p. 14).

Pseudoanemia: el entrenamiento de cualquier deporte de predominancia aeróbica, provoca un aumento del número de eritrocitos y de la Hg circulante; sin embargo, la concentración del eritrocito, Hg en reposo puede descender al límite bajo o por debajo de la normalidad, debido al incremento del volumen plasmático típico de estos atletas. Esta circunstancia produce una pseudoanemia que no debemos caer en el error de diagnosticar como anemia, debido a que la cantidad total de la Hg circulante y de los eritrocitos está también incrementada, aunque en menor proporción, encontrándonos que estos sujetos tienen el Hto y los eritrocitos más bajos que los sujetos sedentarios (Rosell, 2012, p. 16).

Los parámetros en personas normales para determinar si hay sospecha de anemia, niveles de Hemoglobina, según estos valores para atletas no son definitivos, porque surgen cambios por el entrenamiento.

Tabla 8. Niveles de hemoglobina.

Valores de referencia		
Genero	Valor mínimo	Valor máximo
Mujer	12	16
Hombre	14	18
Unidades: g/dL (gramos por decilitro).		

Fuente: Rosell, 2012, Anemias. Servicio de hematologías del hospital, universitario Dr. Peset, Valencia, España.

IV. Marco Operativo

4.1 Recolección de datos

Para alcanzar los resultados se realizó directamente el trabajo de campo, esto permitió obtener la información mediante las pruebas funcionales de laboratorio de la capacidad de resistencia aeróbica y anaeróbica, pruebas nutricionales, cuestionario psicológico y metodología.

4.2 Trabajo de campo

El proceso de investigación, servicio y docencia se realizó en las piscinas de la Federación Nacional de Natación, 10^a Avenida Zona 4, Ciudad de Guatemala.

4.2.1 Servicio

Se planificó, dentro del macrociclo de entrenamiento las fechas de competencias para la categoría infantil “b”.

Se colaboró en la organización de los viajes de padres y atletas a competencias en el interior del país de Guatemala.

Se participó en la dirigencia técnica de los atletas en los eventos de competencias.

4.2.2 Docencia

Se planteó dentro del macrociclo de entrenamiento charlas nutricionales para los atletas, entrenadores y padres de familia.

Se planificó con conocimientos didácticos y de la pedagogía los temas de cada charla.

Se entregó a cada atleta un plan de alimentación para mejorar su estado nutricional.

Se llevó el registro de cada atleta, en su proceso de adaptación a su plan de alimentación y mejoramiento en su estado nutricional.

4.2.3 Investigación

Se planificó un macrociclo de entrenamiento con los atletas de la categoría infantil “b” (11-12 años), con el objetivo de verificar el grado de fortalecimiento de su capacidad de resistencia aeróbica.

La estructura del plan de entrenamiento está formada por un macrociclo, con sus respectivos mesociclos y microciclos (ver anexos).

Dentro del plan de entrenamiento se estableció la realización de las pruebas funcionales de laboratorio, con el fin de controlar el mejoramiento de la capacidad de resistencia aeróbica, en los atletas de la Federación Nacional de Natación, durante el tiempo del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-.

Las pruebas fueron, la de mader, para medir la capacidad de resistencia aeróbica y la de wingate, para medir su potencia anaeróbica.

Con el resultado de las pruebas se realizaron los ajustes en la planificación de los entrenamientos para trabajar correctamente la capacidad de resistencia aeróbica.

Las pruebas fueron realizadas al inicio y al final del programa.

Las pruebas maximales realizadas en el laboratorio, ofrecieron datos valiosos del estado funcional del organismo. Indudablemente el consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) es uno de los indicadores más importantes a tener en cuenta cuando se necesita evaluar el rendimiento de los deportistas.



Figura 2. Imagen del atleta, J.I. realizando la prueba Mader, que mide el VO_2 máx., o capacidad aeróbica.

Fuente: Dr. Motta y Álvarez, 2012, Área de Fisiología del Deporte, Departamento de Ciencias Aplicadas al Deporte, CDAG.



Figura 3. Imagen de la atleta A.C. realizando la prueba Wingate, que mide la potencia anaeróbica.

Fuente: Dr. Motta y Álvarez, 2012, Área de Fisiología del Deporte, Departamento de Ciencias Aplicadas al Deporte, CDAG.

4.3 Actividades realizadas durante el EPS

4.3.1 Desarrollo del plan de entrenamiento

Se planificó un macrociclo, con su respectivo mesociclos y microciclos, en los siguientes incisos encontrará su descripción, su respectivo formato de fecha de inicio y finalización.

4.3.2 Programa de servicio

Las principales actividades realizadas en el programa de servicio:

Delegado en la Competencia Invitacional Mini Meet Piscina Corta Swim Center, domingo 3 de Junio del 2012.

Delegado en la Competencia Invitacional Internacional de Natación, Chiquimula, Guatemala, C.A., viernes 10, sábado 11 y domingo 12 de agosto del 2012. Contando con la participación de varias categorías y entre ellas la infantil "b" (11-12).

4.3.3 Programa de docencia

Las actividades principales que se realizaron en el programa de docencia fueron enfocadas a la educación nutricional deportiva, es importante la buena alimentación del atleta para desarrollar su máxima capacidad según la edad en que se encuentra. Con las charlas y evaluaciones realizadas por la nutricionista de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala -CDAG-, el atleta aprendió a balancear su alimentación según las demandas energéticas que requiere la práctica de natación.

Evaluación nutricional:

Se realizó sistemáticamente por medio de los indicadores antropométrico, dietético, bioquímico y clínico.

Planificación de la alimentación:

Distribución energética y de nutrientes tomando en cuenta la evaluación nutricional y características del deporte (natación y etapa de preparación).

Evaluación cualitativa-cuantitativa de la alimentación:

Evaluación de la alimentación de los atletas de la Federación Nacional de Natación de Guatemala.

Programa de educación alimentario nutricional:

Temas relacionadas con nutrición deportiva y rendimiento dirigido a atletas, entrenadores y padres de familia.

Capacitación a entrenadores.

Implementación del control nutricional durante el entrenamiento deportivo.

4.3.4 Programa de investigación

El plan de entrenamiento para la categoría infantil “b” (11-12 años), se realizó de lunes a viernes en horarios de 15:00 a 18:00 horas y sábados de 8:00 a 10:00 horas, utilizando las piscinas de la Federación de Natación, zona 4. Este macrociclo abarcó 23 semanas, del 23 de abril al 28 de septiembre del 2012, en donde se buscó el fortalecimiento de la capacidad de resistencia aeróbica, verificándolo a través de las pruebas funcionales, (Ver plan de entrenamiento en anexos).

Para el mejor control de las actividades y las tareas realizadas en el EPS, las mismas estuvieron sujetas a la programación del tiempo en su ejecución, utilizando para ello la gráfica de Gantt.

Gráfica de Gantt (cronograma de actividades)

Actividades	Marzo 2-3-4	Abril 1-2-3-4	Mayo 1-2- 3-4-5	Junio 1-2-3-4	Julio 1-2-3-4	Agosto 1-2-3-4-5	Sep. 1-2-3- 4	Oct. 1-2- 3
Presentación del epesista ante la Federación Nacional de Natación.	█							
Recolección y tratamiento de la información.	█	█						
Presentación del protocolo a ECTAFIDE.	█	█						
Pruebas, tests y cuestionarios.			█	█	█	█	█	
Ejecución del trabajo de campo.	█	█	█	█	█	█	█	
Programa de docencia.		█	█	█	█	█	█	
Programa de servicio.				█	█	█	█	
Análisis e interpretación de resultados							█	█
Culminación de prácticas.							█	
Presentación del informe final.								█

V. Análisis e Interpretación de Resultados

5.1 Programa de servicio

Se acompañó a los atletas en el campeonato invitacional de Chiquimula, con el propósito de verificar sus tiempos de competencias en cada especialidad, para compararlo en próximos eventos.

Tabla 9. Resultados del campeonato invitacional de Chiquimula.

Resultados del campeonato Invitacional de Chiquimula. 10/08/2012 a 12/08/2012										
Atletas	Tiempos de competencias, en cada especialidad									
	50 m. libre	100 m. libre	200 m. libre	50 m. dorso	100 m. dorso	50 m. pecho	100 m. pecho	50 m. mariposa	100 m. mariposa	200 m. combinado
Maria C.	31,03	1:07,12	2:23,88	37,03	1:22,71	45,59	1:38,43	34,32	1:16,07	2:50,90
Ana C.	31,04	1:09,16		39,64	1:25,78	43,48	1:35,96	36,25	1:31,00	3:02,73
Marionely M.	34,91	1:17,10		42,09	1:32,92	48,83	1:46,38	39,67	1:30,55	3:11,19
Ana J.	37,73	1:25,43		45,21	1:45,70	52,30	1:52,64	46,40	1:50,45	3:34,30
Jeimy M.	38,87	1:24,62	3:11,98	48,80				49,05		3:42,93
Sofia Reyes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pablo F.	32,88	1:16,54		---		58,16		1:00,96		
Jacobl.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bryan L.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Anderson M.	39,47	1:30,79		47,44		1:00,96				
Luis M.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Agregados al grupo de estudio										
Ericka A.	36,69	1:22,31		43,25		46,22	1:44,24	45,30		
Daniela A.		1:25,45		47,82		47,57	1:45,54	50,83		3:35,13
Kaery, L.	40,21	1:33,05		49,10						
Gladis, O.	43,26	1:42,95	3:45,21	53,15						
Sofia, F.	46,38	2:01,74		1:05,70						
Abigail, G.	47,40	1:59,76		1:00,58						
Alejandra G.	50,52	1:53,92	4:16,24	1:10,05						
Carlos M.	43,52	1:39,40		59,61		1:06,64		59,89		
Esmir P.	42,05	1:37,59	3:34,58	50,00						
José, F.		1:37,17	3:48,86	52,84				56,99		
Sebastián H.	33,15	1:19,82		40,95				50,85		3:24,37

Fuete: Elaboración propia.

Se notó que el plan de entrenamiento de la capacidad de resistencia aeróbica, ha sido correcto, porque cada atleta al terminar la competencia su recuperación fue más rápida.

5.2 Programa de docencia

5.2.1. Evaluación nutricional

Antropométrico:

Determinación del estado nutricional por medio del índice de masa corporal (IMC).

Determinación de composición corporal (% de grasa).

Desarrollo de masa muscular (AKS).

La mayoría de los atletas según los indicadores e interpretación, tienen un índice de masa corporal normal y % de grasa adecuada.

Algunos atletas, presentaron sobrepeso, % porcentaje de grasa alto.

La mayoría de los atletas no se les describió su desarrollo muscular, debido a su edad (11 a 12 años), porque no presentan función hormonal para determinarlo.

Bioquímico:

Tabla 10. Resultados de la prueba de hemoglobina

Atletas	Valores de referencia de hemoglobina en mujeres, mínima 12 y máxima 16	Valores de referencia de hemoglobina en hombres, mínima 14 y máxima 18
M.C.	13.6	
A.C.	13	
I.R.	14.1	
A.J.	13.5	
J.M.	13.7	
S.R	14.2	
P.F.		15.8
J.I.		15.9

B.L.		16.0
A.M.		15.4
L.M.		15.1

Fuente: Licda, Hurtado, 2012, Coordinación del área de nutrición -CDAG- nutricionista de los deportes de resistencia y velocidad.

En el análisis de los resultados del examen de hematología completa, se observó que algunos presentan sospecha de anemia, por lo que se analizaron los siguientes indicadores para asegurar los resultados anteriores.

Tabla 11. Índice de los glóbulos rojos.

Serie roja	Concepto	Valores		Comentarios
		Hombres	Mujeres	
Volumen corpuscular media.	Volumen, tamaño de hematíes.	80.00-100 fL.		En anemias por falta de hierro el VCM es bajo.
Hemoglobina corpuscular media.	Cantidad media de Hb por hematíe.	27.00-31.00 pg.		Si VCM aumenta, la HCM también aumenta. CHCM permanece normal.
Concentración de HB corpuscular media.	Concentración de Hb por hematíe según su volumen = Hb/ hematocrito.	32.00-36.00 g/dL.		

Fuente: Licda, Hurtado, 2012, Coordinación del área de nutrición -CDAG- nutricionista de los deportes de resistencia y velocidad.

Tabla 12. Resultado específico para determinar si existe anemia o pseudoanemia.

Atletas	Volumen Corpuscular Media (VCM), valores H/M = 80.00-100.00 fl.	Hemoglobina Corpuscular Media (HCM), valores H/M 27.00-31.00 pg.	Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM), valores H/M 32.00-36.00	Anemia o pseudoanemia
M. C.	82.20	30.00	34.00	Pseudoanemia
A. C.	83.00	29.80	34.40	Pseudoanemia
I. R.	91.80	29.30	31.90	Pseudoanemia
A. J.	80.90	27.50	33.90	Pseudoanemia
J. M.	82.00	28.00	33.08	Pseudoanemia
S. R.	83.40	29.30	34.10	Pseudoanemia
P. F.	88.80	31.70	35.70	Pseudoanemia
J. I.	81.30	29.70	36.50	Pseudoanemia
B. L.	84.10	30.00	33.70	Pseudoanemia
A. M.	82.70	29.80	34.20	Pseudoanemia
L. M.	84.50	28.70	33.90	Pseudoanemia

Fuente: Licda, Hurtado, 2012, Coordinación del área de nutrición -CDAG- nutricionista de los deportes de resistencia y velocidad.

Los resultados de los atletas demostraron que se encuentran dentro de los valores, no presentaron problema de anemia por lo que no requirieron tratamiento con compuesto de hierro.

Se determinó que todos tienen pseudoanemia por los efectos del entrenamiento, respuesta al ejercicio principalmente de resistencia.

Se recomendó que se realizaran este examen cada tres meses.

Dietético, Instrumento:

Recordatorio 24 horas, se le entregó una ficha a cada atleta (plan de alimentación).



Figura 4. Medición de peso en kilogramos del atleta I. J.

Fuente: Licda, Hurtado, 2012, Coordinación del área de nutrición -CDAG- nutricionista de los deportes de resistencia y velocidad.



Figura 5. Medición del pliegue cutáneo (cuádriceps) del atleta A. J. por la nutricionista Licda. Ana Hurtado

Fuente: Licda, Hurtado, 2012, Coordinación del área de nutrición -CDAG- nutricionista de los deportes de resistencia y velocidad.

No.	Nombre	Edad	P 1	P 2	P 3	P 4	T 1	T 2	T 3	T 4	Pliegues cutáneos					IMC	%G 1	%G 2	%G 3	%G 4	AKS 1	AKS 2	AKS 3	AKS 4	Diagnóstico del estado nutricional y composición corporal	
											Mus	Pant	Tnc	Sub	Supra											Abd
Mujeres																										
1	Maria C.	16	74	72.5	74.5	72.5	168	169.5	170	170	10	9	12	18	23	20	25.3	17.1	16.9	17.7	16.9	1.28	1.24	1.25	1.24	Sobre peso, disminuyo % de grasa y disminuyo desarrollo de masa muscular.
2	Ana C.	13	47.5	48.5	49	50	160	160	160	160	7	7	7	9	10	11	12.9	12.9	11.9	11.9	12.1	1.01	1.04	1.05	1.5	Normal, aumento % de grasa y desarrollo de masa muscular.
3	Marionely R.	12	49.5	51	42	42.5	158	158.5	159	159	12	14	11	15	20	20.6	19.9	15.6	16.6	17	18.3	1.06	1.07	1.07	0.81	Normal, aumento % de grasa y disminuyo desarrollo de masa muscular.
4	Ana J.	12	34.5	35	37	38	142	142	142	143	10	6	5	7	7	11	18.6	10.6	9.7	11.1	12.1	1.08	1.10	1.15	1.14	Normal, aumento % de grasa y disminuyo desarrollo de masa muscular.
5	Jeimy M.	11	45.5	45.5	47.5	48	147	147	148	148	12	12	13	11	11	9	21.9		14.4	14.3	14.7		1.23	1.26	1.26	Normal, aumento % de grasa y aumento desarrollo de masa muscular.
6	Sofia F.	11.2			37	37.5			150.	151	14	12	11	5	6	10	16.5			12.9	12.4			0.95	1.40	Normal, aumento % de grasa y aumento desarrollo de masa muscular.
7	Alejandra G.	10			46.5	47			137	138	19	17	18	22	19	18	24.7			20.7	20			1.43	1.40	Sobrepeso, % de grasa alto.
8	Abigail G.	10			46.5	47			137	138	18	17	18	21	20	19	25.5			20.9	20.4			1.44	1.40	Sobrepeso, % de grasa alto.
Hombres																										
1	Pablo F.	13	56	55.5	55.5	55.5	160	160.5	161	162	8	9	9	10	9	13	21.3	10.7	9.6	9.3	9.4	1.21	1.21	1.21	1.19	Normal, disminuyo % de grasa y disminuyo desarrollo de masa muscular.
2	Jacob I.	11.1	36.5	36	37.5	36	145	145	146	146	8	7	9	5	4	8	17.1	7.8	7.6	7.9	8.3	1.38	1.32	1.01	0.94	Normal, disminuyo % de grasa y desarrollo de masa muscular.
3	Luis M.	11	59	58.5			154	156			15	14	15	18	22	23	24	14.3	14			1.38	1.32			Normal, disminuyo % de grasa y desarrollo de masa muscular.
4	Bryan L.	12	56	56			165	166			14	15	12	9	11	13	20.3		10.8				1.09			Normal, disminuyo % de grasa y desarrollo de masa muscular.
5	Anderson M.	9		44				140			14	13	13	13	13	16	22.3		11.6				1.42			Normal, buen % de grasa.
6	Aldair M.	13	71.5	71				157			10	10	15	25	25	25	22.4		14.3				1.57			Sobrepeso, elevado % de grasa y buen desarrollo muscular.
7	José F.	10.4			39.5	40.5			142	142	12	12	13	9	4	10	28.8			9.5	10.7			1.25	1.26	Normal, aumento % de grasa y aumento desarrollo de masa muscular.
8	Sebastián H.	12			50.5	52			161	161	9	10	9	7	7	9	20.1			8.6	8.1			1.1	1.15	Normal, disminuyo % de grasa y desarrollo de masa muscular.
9	Martin R.	13			40	40			156	156	11	7	7	6	6	10	16.4			8.2	8.7			1.3	0.96	Normal, aumento % de grasa y aumento desarrollo de masa muscular.

Fuente: Licda, Hurtado, 2012, Coordinación del área de nutrición -CDAG- nutricionista de los deportes de resistencia y velocidad.

Primera evaluación: 8 de mayo de 2012.

Segunda evolución: 12 de junio de 2012

Tercera evaluación: 2 de agosto de 2012

Cuarta evaluación: 6 de septiembre de 2012

5.2.2. Charla nutricional

Importancia de la alimentación en el rendimiento deportivo.

Objetivo:

Conocer sobre cómo mantener el estado de salud y cómo promover la recuperación post-esfuerzo (alimentación después de cada entreno).

Nutrientes necesarios en la alimentación

Macronutrientes	Carbohidratos
	Proteínas
	Grasas
Micronutrientes	Vitaminas
	Minerales
	Agua

Carbohidratos:

Son los que nos dan energía en el organismo.

Algo importante que hay que considerar en el consumo de carbohidratos es que a mayor distancia mayor debe ser el consumo de carbohidratos, ya que es como la gasolina que necesita el cuerpo.

El cerebro necesita recibir energía de los carbohidratos, la falta de éstos pueden afectar emocionalmente provocando males como, depresión, desánimo, entre otros.

Los carbohidratos los encontramos en:

Frijoles	Pastas	Complete
Tortillas	Incaparina	Granola
Arroz	Mosh	Yuca
Papas	Corazón de trigo	Camote,
Plátano		

Proteínas:

Son los constructores del cuerpo, forman los tejidos y músculos, también ayudan a la piel, uñas, pelo, órganos y a la producción de hemoglobina.

Las proteínas pueden ser de origen animal, las cuales son más completas pues contienen los 8 aminoácidos que se necesitan.

Entre estas proteínas están:

Leche	Todas las carnes:
Yogur	Atún
Jamón (pavo)	Carnes, blanca y rojas
Queso	Salchichas de pavo
Huevos (se pueden comer hasta 4 al día).	Pescado
	Mariscos

Origen vegetal, es buena aunque menos completa, contienen de 3 a 4 aminoácidos.

Entre ellas encontramos:

Incaparina	Bienestarina
Protemas	Maíz
Leche de soya	Frijol
Tortilla	Arroz (tiene carbohidratos y proteínas)

Las proteínas pueden ser combinadas, por ejemplo:

Pan con jamón y queso.

Leche con avena.

Barra de granola y yogur.

Incaparina + 1 pan con huevo.

Grasas:

Está la grasa externa que corresponde al tejido graso y la reserva de grasa que guardamos.

La grasa produce hormonas, protege órganos y mantiene la temperatura del cuerpo.

Las grasas pueden ser:

- a. Origen animal, debemos evitar excedernos en el consumo de grasa animal, tales como: pollo frito, margarina, pellejo del pollo.
- b. Origen vegetal, es mejor consumir este tipo de grasa y se debe consumir todos los días. Entre ellos encontramos:

aceites vegetales	semilla de marañón
aguacate	mantequilla de maní
manía	mayonesa

Nota: es importante el consumo de leche, mucho mejor si es leche entera. La leche contiene 5 nutrientes y provee más proteína, además de ayudar al cuerpo, favorece al cerebro.

Régimen de alimentación:

Es el conjunto de hábitos que se ponen en práctica día con día. Para tener un buen régimen de alimentación se debe tomar en cuenta, el tipo de alimento, la cantidad y la hora.

Tipo de alimento	⇒	¿Qué comer?
Cantidad	⇒	¿Cuánto comer?
Hora que se debe comer	⇒	¿Cuándo comer?

Se debe comer 5 o 6 veces al día, para mantener los niveles de energía adecuada. Y las comidas deben realizarse en lapsos de 3 horas a 3 ½ horas.

En cada tiempo de comida deben incluirse: 2 carbohidratos + 2 proteínas + grasa

Incluir en todos los tiempos de comida fruta.

El desayuno, debe ser un buen tiempo de comida, ya que como su nombre lo indica des = romper, ayuno = haber dejado de comer. Con el desayuno rompemos el haber dejado de comer varias horas mientras dormimos, hay que tomar en cuenta que aun cuando dormimos gastamos energía de forma involuntaria (respiración, flujo de sangre).

Refacción, (mañana y tarde), pan con frijol y queso, incaparina, manías, barra de cereal, plátano.

Almuerzo, consumir carne de res 3 o 4 veces a la semana, especialmente lomo, viuda, milanesa, hígado (este es un excelente alimento). También se debe consumir: pollo, pescado, arroz, pasta, ensalada, pan francés. Todo esto 2 horas antes de entrenar.

Si es una hora antes de entrenar, comer únicamente pan con jamón y queso, cereal con leche, plátano.

Las hilachas y salpicón, no proveen gran cantidad de nutrientes.

Cena, frijol, huevo, evitar el uso de margarina, evitar los frijoles fritos. Aumentar el consumo de plátano y banano.

Después del entreno, no debe pasar más de ½ hora para comer, es importante incluir banano, leche, barra de granola (siempre incluir 1 carbohidrato y 1 proteína), 1 vaso de leche.

El plan de alimentación, se dio en 1 mes después de la charla. Primero se debían cambiar los hábitos de alimentación que fue el objetivo de la charla.

Consumo de ensure, es un excelente alimento, mejor si se consume después del entreno. Antes también es bueno, pero es mejor después para recuperar las energías perdidas durante el mismo.



Figura 6. Actividades nutricionales, los atletas preparaban los alimentos que se debe comer en cada tiempo de comida al día.

Fuente: Licda. Hurtado, 2012, Coordinación del área de nutrición -CDAG- nutricionista de los deportes de resistencia y velocidad.

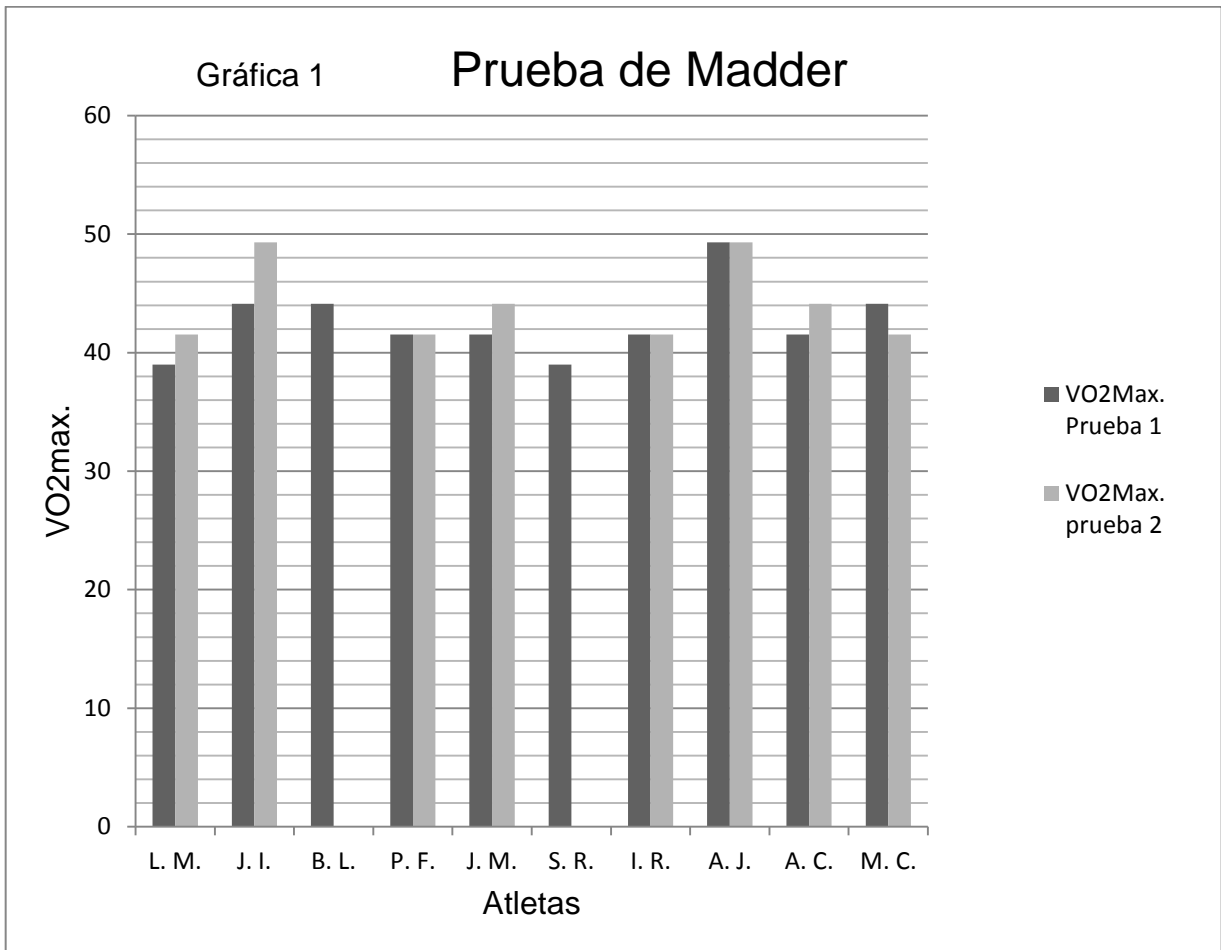


Figura 7. Actividades nutricionales, preparación de los alimentos que se debe consumir en cada tiempo de comida al día.

Fuente: Licda, Hurtado, 2012, Coordinación del área de nutrición -CDAG- nutricionista de los deportes de resistencia y velocidad.

5.2 Programa de investigación

5.2.1 Análisis de las gráficas del área de investigación

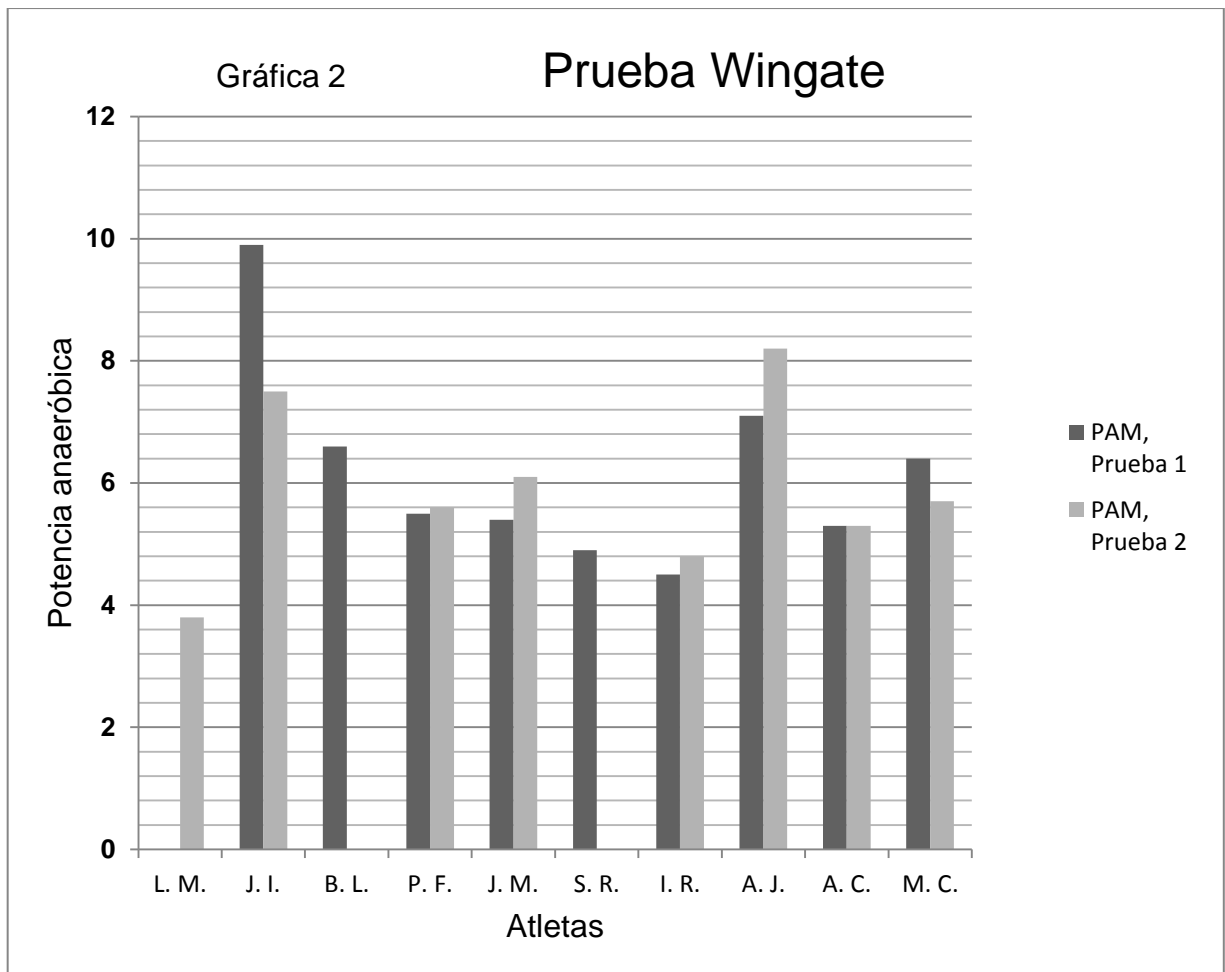


Fuente: Dr. Motta y Álvarez, 2012, Área de Fisiología del Deporte, Departamento de Ciencias Aplicadas al Deporte, CDAG.

En la gráfica 1.

Aparecen los valores de $VO_2max.$ Por cada atleta, los que mejoraron y los que mantuvieron sus resultados de su capacidad resistencia aeróbica, algunos no han podido realizar la segunda prueba por razones personales.

La recomendación para mejorar el $VO_2max.$, es mantener el volumen de carga de trabajo y énfasis en frecuencia de umbral para no sobrecargar, Lo ideal para estos atletas tanto hombres como mujeres es >55 de $VO_2max.$ Y los valores más altos los tienen, A. J. y J. I., con 49.3 $VO_2max.$



Fuente: Dr. Motta y Álvarez, 2012, Área de Fisiología del Deporte, Departamento de Ciencias Aplicadas al Deporte, CDAG.

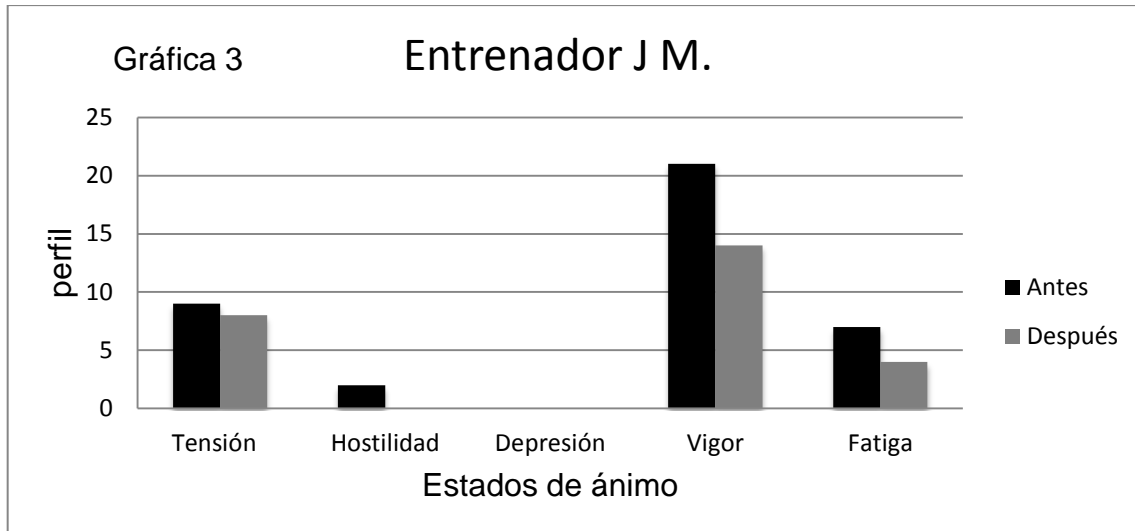
Gráfica 2.

Aparecen los valores de potencia anaeróbica (PAM) por cada atleta, los que mejoraron, los que mantuvieron y los que descendieron en su resultado de capacidad de resistencia anaeróbica, algunos no realizaron la segunda prueba por razones personales.

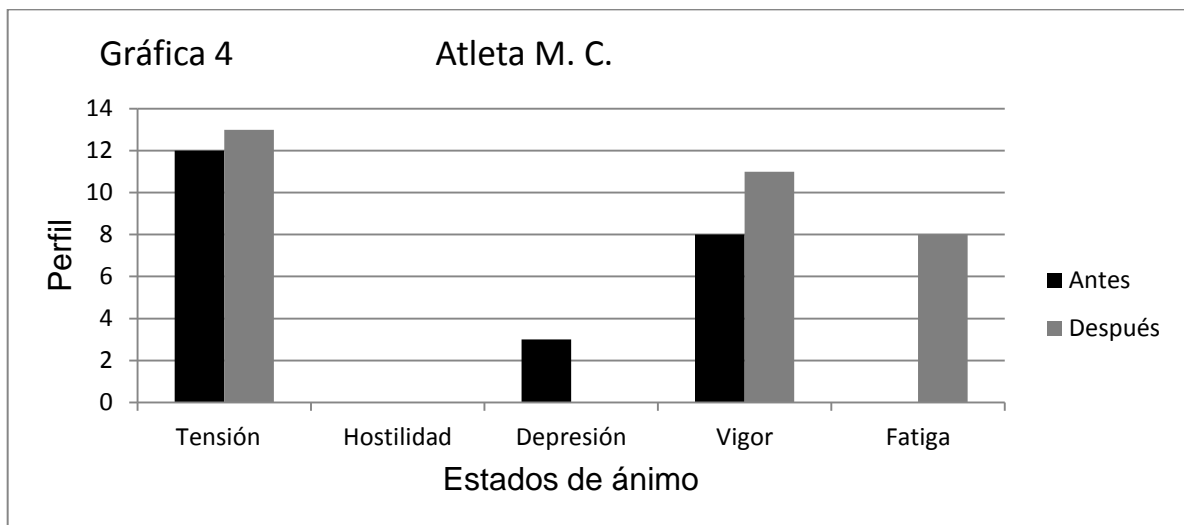
La recomendación para mejorar la PAM es trabajar velocidad en piscina, nadar todos los estilos y en tierra, corriendo en tiempos de 0-180 segundos. El mayor valor lo ha tenido J. I., con 9.9 wats de potencia. Lo ideal para estos atletas tanto hombre como mujeres es de 9-10 wats.

Análisis de las gráficas del cuestionario psicológico

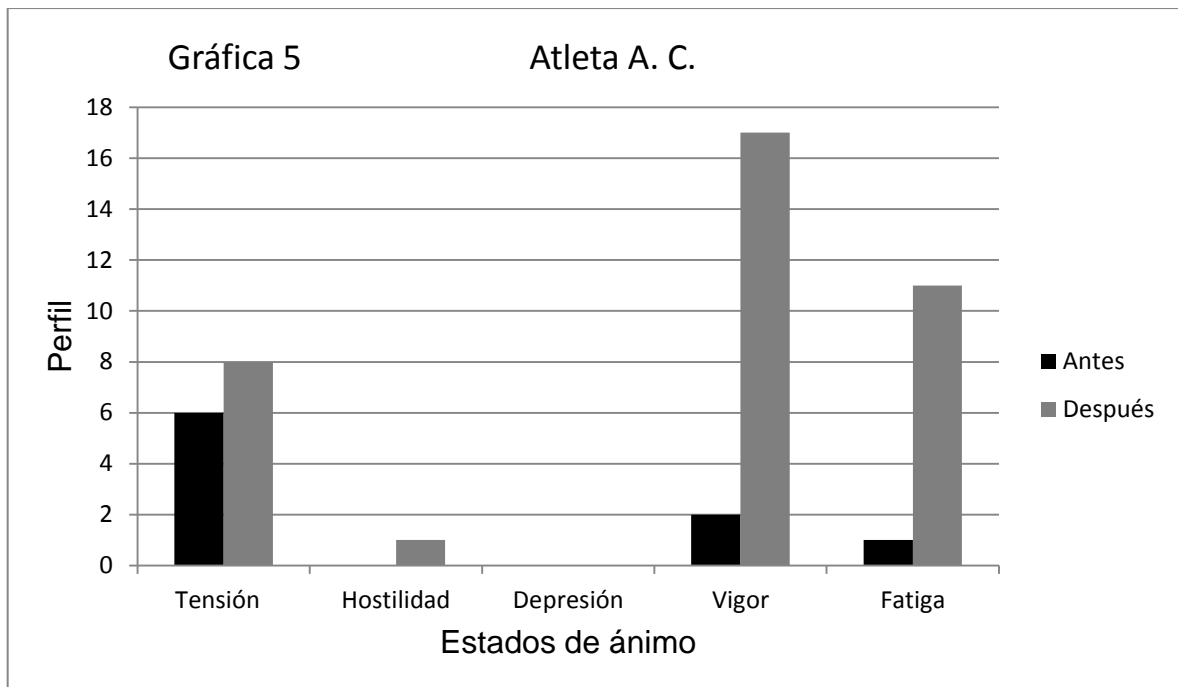
Realizadas por la Lcda. Mercedes Jacinta, Departamento de Psicología del Deporte, de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, -CDAG-.



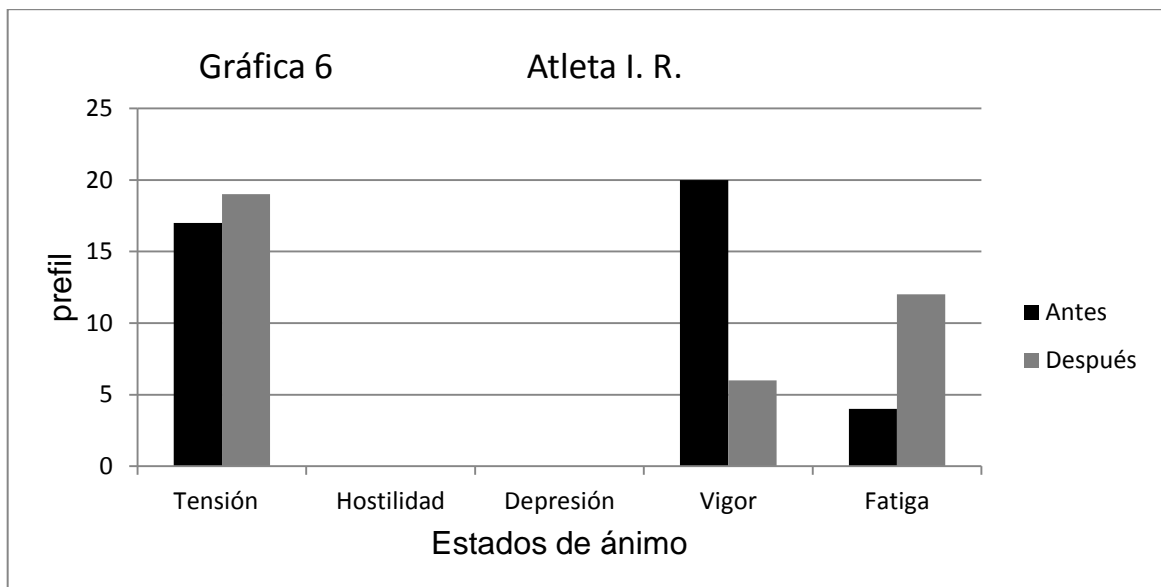
Gráfica 3. El entrenador antes del entreno estaba más tenso que al finalizar, igual que la hostilidad, vigor y fatiga. No presentó depresión al inicio y al terminar el entreno.



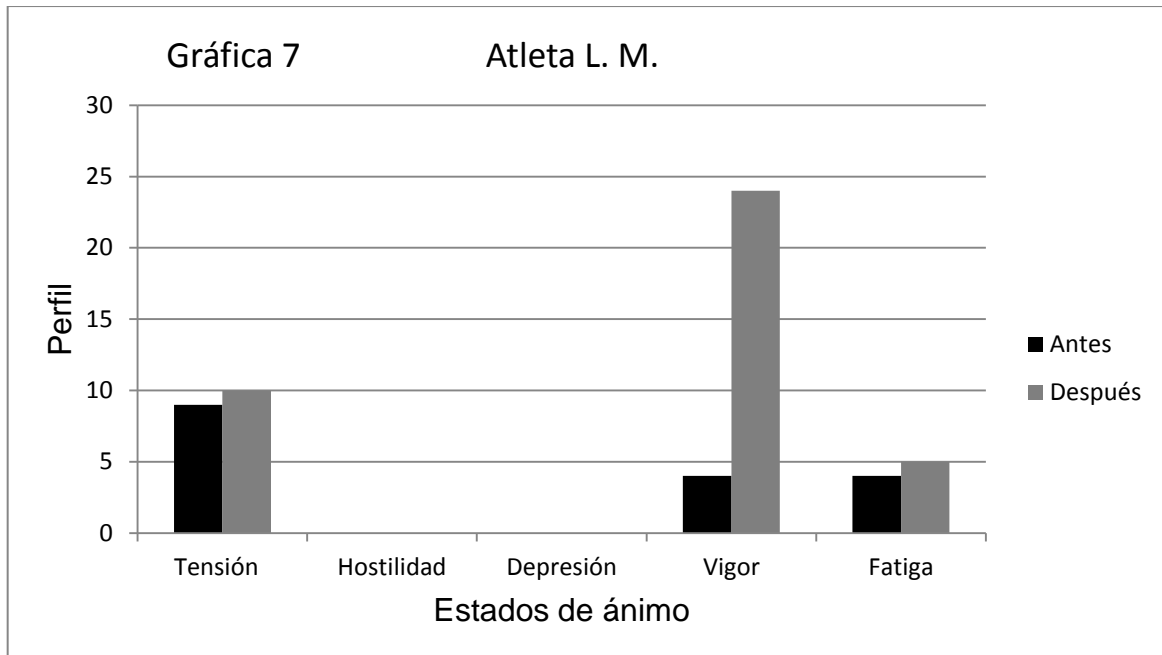
Gráfica 4. La atleta M. C., sintió más tensión al terminar el entreno, no sintió hostilidad antes ni después, antes del entreno sintió depresión y sintió más vigor y fatiga después del entreno.



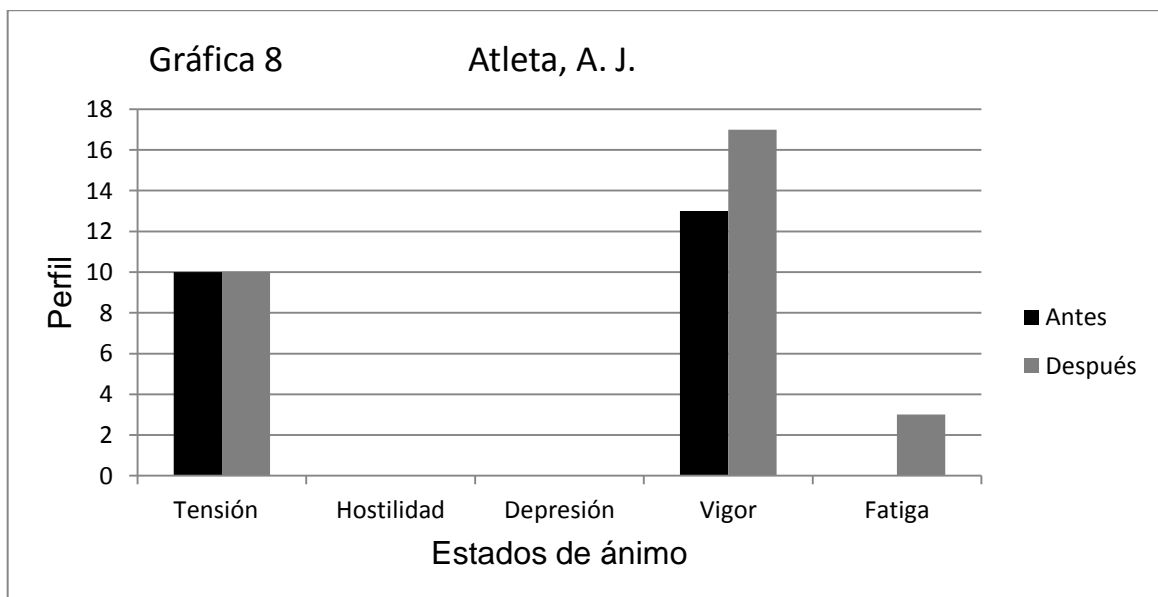
Gráfica 5. La atleta A. C., presentó más tensión, hostilidad, vigor y fatiga al finalizar el entreno. No sintió depresión antes y después del entreno.



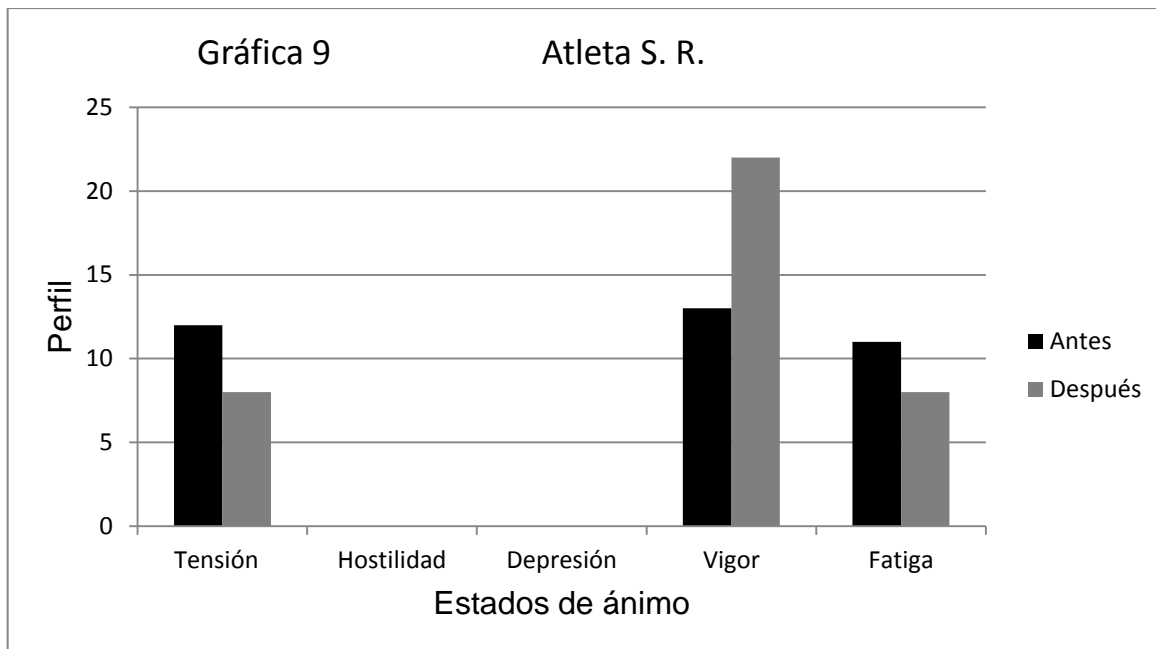
Gráfica 6. La atleta I. R., percibió más tensión al finalizar el entreno igual que la fatiga. Sintió más vigor antes del entreno. No presentó depresión y hostilidad antes y después del entreno.



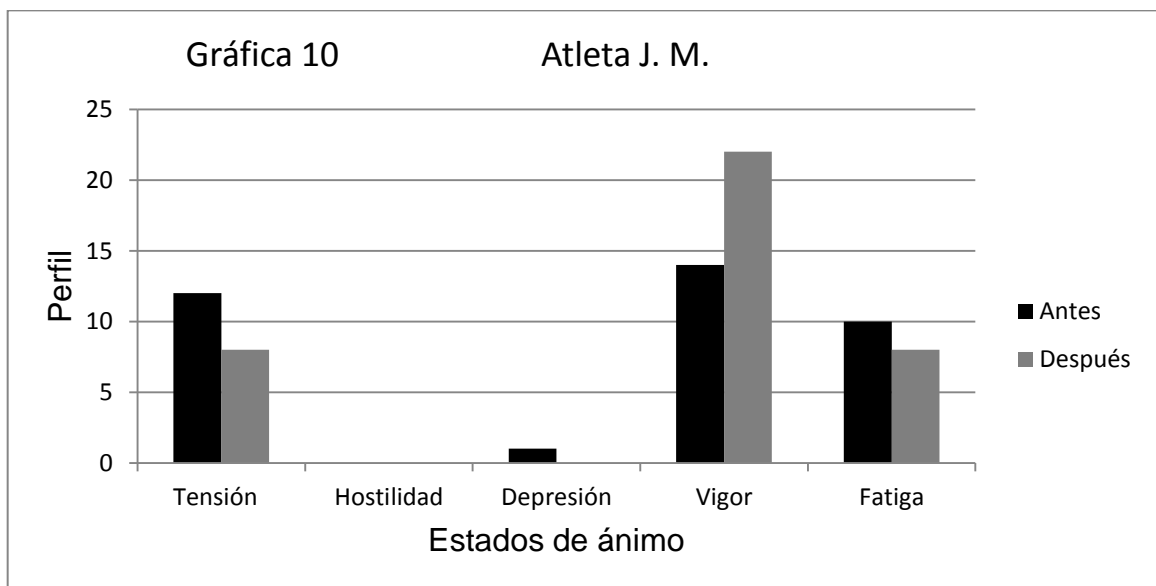
Gráfica 7. El atleta L. M., experimentó más tensión después del entreno, igual que vigor y fatiga. No sintió depresión y hostilidad antes y después del entreno.



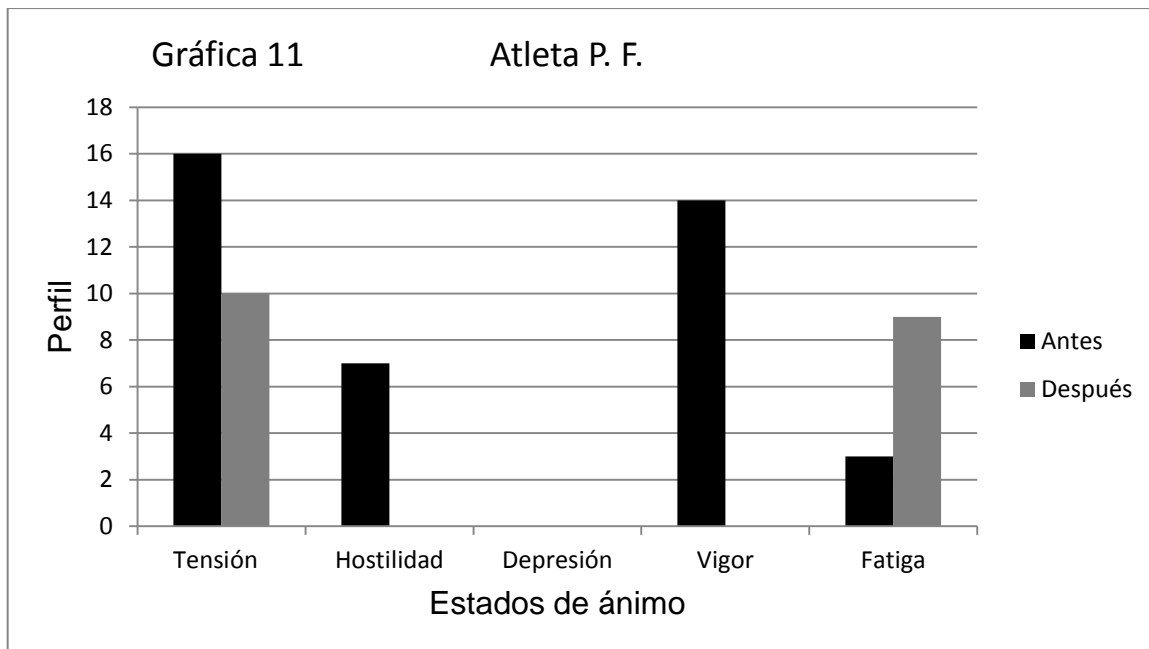
Gráfica 8. La atleta A. J., presentó la misma tensión antes y después del entreno. No sintió hostilidad y depresión antes y después del entreno. Sintió más vigor y fatiga después del entreno.



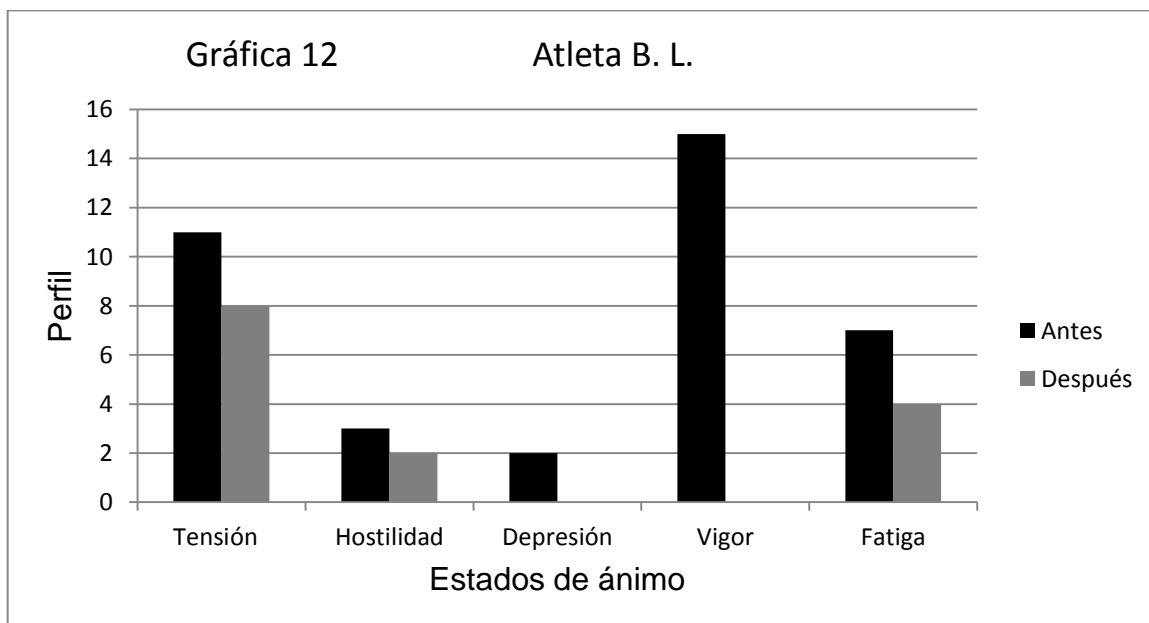
Gráfica 9. Percibió más tensión al antes del entreno, igual que la fatiga. No sintió hostilidad y depresión antes y después del entreno. Sintió más vigor después del entreno.



Gráfica 10. Experimentó más tensión al inicio del entreno, igual que depresión y fatiga. No sintió hostilidad antes y después del entreno. Sintió más vigor después del entreno.



Gráfica 11. Presentó más tensión antes del entreno, igual que hostilidad y vigor. No sintió depresión antes y después del entreno. Estaba más fatigado después del entreno.



Gráfica 12. Sintió más tensión, hostilidad, depresión, vigor y fatiga antes del entreno.

VI. Propuesta del Programa a Institucionalizar

La Federación Nacional de Natación de Guatemala, es la institución rectora de procesos de búsqueda, descubrimiento, selección, preparación y competitividad deportiva de medio y alto rendimiento a nivel intersistemático del deporte guatemalteco.

Se elaboró la propuesta a institucionalizar, de incluir dentro del programa de entrenamiento, la realización de pruebas funcionales a los atletas de la Federación Nacional de Natación de Guatemala; la propuesta, contiene los conocimientos científicos congruentes con la realidad de las prácticas deportivas y adecuados para la evaluación y fortalecimiento de la capacidad de resistencia en natación.

La propuesta es la continuidad del programa de entrenamiento de la Federación Nacional de Natación, con la categoría, infantil “b” 11-12 años, que incluya la ejecución de las pruebas funcionales, utilizando la metodología para alcanzar el objetivo de fortalecer la capacidad de resistencia aeróbica y anaeróbica en los atletas, además el de mejorar su rendimiento para cada evento de competición ya sea a nivel nacional e internacional.

6.1 Presentación

La Federación Nacional de Natación de Guatemala, es responsable en la selección y formación de atletas para la competición a nivel nacional e internacional y por el sentido competitivo de ésta, el programa de entrenamiento cumple con las expectativas y necesidades de los atletas, poniendo en evidencia los resultados, por ejemplo: la evaluación del desarrollo físico por la prueba Mader, mide la capacidad de resistencia aeróbica y la prueba Wingate, la potencia anaeróbica; en lo psicológico, a través de los test que evalúan el estado de ánimo ante los estímulos del ejercicio; y en lo nutricional, las evaluaciones antropométricas, bioquímicas y dietéticas, que permiten el diagnóstico de la composición

corporal, detectar anemia o pseudoanemia y establecer el estado nutricional del atleta, respectivamente.

6.2 Justificación

Constituye un instrumento que contiene herramientas para mejorar el entrenamiento del atleta y como quedó demostrado, ayuda a alcanzar un mejor nivel de la resistencia aeróbica y anaeróbica de los atletas de la categoría infantil “b” de la Federación Nacional de Natación de Guatemala.

Es importante el programa de entrenamiento porque incluye la realización de pruebas funcionales, Mader y Wingate, que miden la capacidad de resistencia aeróbica y la potencia anaeróbica; las evaluaciones nutricionales y psicológicas, que determinan el estado nutricional y el psicológico, por consiguiente. Además obteniendo los resultados de las pruebas funcionales se pueden dosificar las cargas de entrenamiento según la capacidad de cada atleta y como resultado, mejorar su rendimiento, respetar el proceso de crecimiento y maduración del organismo, descartando así el sobre-entrenamiento.

También el programa complementa la parte del entrenamiento, promueve la oportunidad para un mejor control y desarrollo de las capacidades de resistencia, además le brinda al entrenador información importante para la planificación de las cargas.

La propuesta está basada en el estudio realizado y con la información de las instituciones encargadas del desarrollo, masificación, selección y formación de atletas en Guatemala, como lo son: la Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte -ECTAFIDE-, la Federación Nacional de Natación de Guatemala -FENADEGUA- y la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala –CDAG-.

6.3 Objetivo

Dar continuidad en el programa de entrenamiento, la realización de las pruebas funcionales para controlar y dosificar las cargas y como complemento las evaluaciones psicológicas y nutricionales, con los atletas de la categoría infantil “b” de la Federación Nacional de Natación de Guatemala.

6.4 Metodología

La metodología a emplear en el programa para la implementación de las pruebas funcionales para los atletas de la Federación Nacional de Natación de Guatemala, es la planificación y programación de la realización de las pruebas en el Área de Fisiología, del Departamento de Ciencias Aplicadas al Deporte, de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala –CDAG-, utilizando el resultado final para el ajuste de las cargas del entrenamiento y adecuar el trabajo de fortalecimiento de la capacidad de resistencia aeróbica y anaeróbica.

Además, incluir en la planificación las visitas en el Área de Nutrición de la Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala -CDAG-, para las evaluaciones antropométricas y la verificación del cumplimiento de los planes nutricionales para cada atleta.

Es necesario utilizar los métodos de observación, el método cualitativo y cuantitativo para la recolección de datos, que generen el conocimiento de la capacidad de resistencia aeróbica y anaeróbica de cada atleta.

También es importante que los padres de familia de los atletas sean parte del programa, y se tome en consideración su apoyo y participación en las actividades organizadas durante el macrociclo de entrenamiento.

VII. Conclusiones

El estudio realizado demuestra que la implementación de pruebas funcionales en la planificación del entrenamiento, es importante porque permiten evaluar el fortalecimiento de la capacidad de la resistencia aeróbica en los atletas; y que al complementar pruebas nutricionales y psicológicas, se puede modificar en el atleta sus conductas alimenticias hacia una alimentación correcta para un balance adecuado de los nutrientes por un lado y por el otro mejorar las conductas observables y no observables del deportista frente al deporte que practica, y que favorecen a un mejor rendimiento y la conservación del estado de salud.

La implementación de las pruebas funcionales Mader y Wingate en el programa de entrenamiento, permitió verificar con resultados favorables el fortalecimiento de la capacidad de resistencia aeróbica y anaeróbica, de los atletas de la categoría infantil “b”, de la Federación Nacional de Natación de Guatemala.

La realización de la prueba funcional Mader para medir la capacidad de resistencia aeróbica (VO₂ máx.) y la prueba Wingate para medir la capacidad de resistencia anaeróbica durante el desarrollo del plan de entrenamiento, influyeron de acuerdo a los resultados, para alcanzar un buen nivel de resistencia aeróbica y anaeróbica, en los atletas de la categoría infantil “b”, de la Federación Nacional de Natación de Guatemala.

Por medio de los resultados de las pruebas funcionales, se realizó la modificación del plan de entrenamiento para reorientar la dosificación de la carga, esto permitió que los atletas obtuvieran mejores resultados en el desarrollo de su capacidad de resistencia, en la que el 80% mejoró favorablemente y el 20% se mantuvo estable.

VIII. Recomendaciones

Se sugiere a la Federación Nacional de Natación de Guatemala, la implementación de pruebas funcionales en los programas de entrenamiento de los atletas de la categoría infantil “b”, y de manera complementaria las pruebas nutricionales y psicológicas, para medir el desarrollo y rendimiento deportivo de los deportistas, mejorar sus conductas alimentarias balanceadas y mejorar la conducta de éstos ante las exigencias de la disciplina deportiva de la natación.

Se busque el rendimiento del atleta evaluando el fortalecimiento de la capacidad de resistencia aeróbica y la anaeróbica a través del uso de pruebas funcionales e incluyendo dentro del programa de entrenamiento, evaluaciones periódicas nutricionales y de control antropométrico por una profesional nutricionista, y pruebas psicológicas practicadas por una facultativa.

Que los atletas de la categoría infantil “b” de la Federación Nacional de Natación de Guatemala, cumplan las observaciones y directrices dadas por los especialistas en psicología, fisiología y nutrición de la Confederación Autónoma de Guatemala –CDAG–, con motivo de la atención integral que reciben como parte de su proceso de formación y desarrollo deportivo.

Se recomienda que se institucionalice a través de los programas de entrenamiento de la Federación Nacional de Natación de Guatemala, la realización de pruebas funcionales e integrar al mismo las pruebas nutricionales y psicológicas para una atención integral de los atletas.

IX. Referencias Bibliográficas

- Astrand, P. (1992). Fisiología del trabajo físico: *bases fisiológicas del ejercicio*. Panamericana. Argentina.
- Beraldo, S. (1991). *Preparación física total, las cualidades físicas*. Hispano-Europea. España.
- Chiroy, C. (1999). Desarrollo de la resistencia y la velocidad en natación y la correlación de las técnicas de crawl y dorso en los estudiantes de la facultad de agronomía de la Universidad de San Carlos. USAC. Guatemala.
- DICK, F. W. (1993). *Principios del entrenamiento deportivo*. Paidotribo. España.
- Forteza, A. (1999). *Direcciones del entrenamiento deportivo*. Científica técnica. Cuba.
- (1999). *Entrenamiento deportivo. Alta metodología. Carga, estructura y planificación*. Komekt. Colombia.
- García, J. M., Navarro, M. y Ruiz, J. A. (1996). *Planificación del entrenamiento deportivo*. Gymnos. España.
- Grosser, Starischka y Zimmermann. (1988). *Principios del entrenamiento deportivo*. MR. España.
- Hurtado, A. (2012). Coordinación del área de nutrición, -CDAG-, nutricionista de los deportes de resistencia y velocidad.
- Melendez A. (1999). Entrenamiento de la resistencia aeróbica. Principios y aplicaciones. Gynmos. España.
- Mazariegos, M. (2009). Desarrollo de la resistencia en el estilo crawl, con los atletas de natación delfines, en las edades de 12 a 17 años. USAC. Guatemala.
- Motta y Álvarez, (2012). Área de fisiología del deporte, departamento de ciencias aplicadas al deporte -CDAG-.

Navarro, F. (1990). *Natación*. COE. España.

----- (1997) *Modelos de planificación del entrenamiento en deportes de resistencia*. Gymnos. España.

----- (1998). *La resistencia*. Gymnos. España.

Pereira, V. (2005). Efecto del trabajo aeróbico en la fuerza explosiva de las extremidades inferiores en las atletas de nado sincronizado. USAC. Guatemala.

Ramírez, E. (2006). *Bases metodológicas del entrenamiento de natación*. Paidotribo. España.

Rosell, A. (2012). *Anemias*. Servicios de hematologías de H. U. Dr. Peset. España.

SIFF, M.C; Verkhoshansky. (2000). *Super entrenamiento*. Paidotribo. España.

Verjoshanski, I. (1990). *V Entrenamiento deportivo. Planificación y programación*. MR. España.

E-GRAFÍAS:

Tarrio, E, (2011). Entrenamiento aeróbico ligero en natación. Extraído el 10 de abril de 2012, desde <http://www.buenaforma.org/2011/02/21/entrenamiento-aerobico-ligero-en-natacion/>

Hernández, A. (s.f.). Plan de entrenamiento aeróbico en natación. Extraído el 11 de abril de 2012, desde

<http://www.i-natacion.com/articulos/entrenamiento/aerobico.html>

Pila, T. (1975). Preparación física. Extraído el 10 de abril de 2012, desde <http://www.todonatacion.com/entrenamiento/valoracion-condicion-fisica.php?pasado=test-de-cooper>

X. Anexos

Cuestionario psicológico

Deportista: _____ Deporte: _____ Edad: _____

Fecha: _____

¿Cómo te sientes en este momento?

Más abajo hay una lista de palabras que describen sensaciones que tiene la persona. Por favor, lee cuidadosamente. Después rodea con un círculo uno de los números que hay al lado, el que mejor describa ¿cómo te sientes en este momento?

Los números significan:

0 = nada; 1 = un poco; 2 = moderadamente; 3=bastante; y 4=muchísimo.

1. Intranquilo	0	1	2	3	4	16. Amargado	0	1	2	3	4
2. Energético	0	1	2	3	4	17. Animado	0	1	2	3	4
3. Desamparado	0	1	2	3	4	18. Nervioso	0	1	2	3	4
4. Furioso	0	1	2	3	4	19. Enfadado	0	1	2	3	4
5. Sin fuerzas	0	1	2	3	4	20. Exhausto	0	1	2	3	4
6. Deprimido	0	1	2	3	4	21. Tenso	0	1	2	3	4
7. Lleno de energía	0	1	2	3	4	22. Vigoroso	0	1	2	3	4
8. Inquieto	0	1	2	3	4	23. Triste	0	1	2	3	4
9. Molesto	0	1	2	3	4	24. Enojado	0	1	2	3	4
10. Agotado	0	1	2	3	4	25. Fatigado	0	1	2	3	4
11. agitado	0	1	2	3	4	26. Infeliz	0	1	2	3	4
12. luchador	0	1	2	3	4	27. Activo	0	1	2	3	4
13. Desdichado	0	1	2	3	4	28. Relajado	0	1	2	3	4
14. Irritable	0	1	2	3	4	29. De mal genio	0	1	2	3	4
15. Cansado	0	1	2	3	4						

Una prueba diseñada para medir el perfil de estados de ánimo antes y después del entrenamiento, es una herramienta popular entre los psicólogos del deporte que lo han utilizado para comparar los estados de ánimo predominantes de los atletas de élite y no atletas. Cinco estados de ánimo se utilizan:

Tensión, hostilidad, depresión, vigor y fatiga.

Tensión	Hostilidad	Depresión	Vigor	Fatiga
Intranquilo	Furioso	Desamparado	Energético	Sin fuerzas
Inquieto	Molesto	Deprimido	Lleno de energía	Agotado
Agitado	Irritable	Desdichado	Luchador	Cansado
Nervioso	Enfadado	Amargado	Animado	Exhausto
Tenso	Enojado	Triste	Vigoroso	Fatigado
Relajado	De mal genio	Infeliz	Activo	

Macro ciclo				
Periodo preparatorio				
General			Especificas	

%carga	15%	18%	20%	22%	25%
Carga	2,250	2,700	3,000	3,300	3,750
%PFG	60%	60%	60%	35%	35%
PFG	1350	1620	1800	1155	1312
%PFE	25%	25%	25%	50%	50%
PFE	562	675	750	1650	1875
%PTT	10%	10%	10%	10%	10%
PTT	225	270	300	330	375
%PTP	5%	5%	5%	5%	5%
PTP	113	135	150	165	188

Mesociclos																									
	1					2					3					4					5				
%carga	17%	20%	23%	15%	25%	18%	16%	23%	24%	19%	20%	22%	14%	26%	18%	19%	21%	15%	22%	23%	16%	22%	26%	17%	19%
Carga	383	450	518	337	562	486	432	621	648	513	600	660	420	780	540	627	693	495	726	759	600	825	975	637	713
%PFG	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
PFG	230	270	311	202	337	292	259	373	389	308	360	396	252	468	324	219	243	173	254	266	210	289	341	223	250
%PFE	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
PFE	96	112	129	84	140	121	108	155	162	128	150	165	105	195	135	313	346	247	363	369	300	412	487	318	356
%PTT	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
PTT	38	45	52	34	56	49	43	62	65	51	60	66	42	78	54	62	69	50	72	76	60	82	98	64	71
%PTP	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
PTP	19	23	26	17	28	24	22	31	32	26	30	33	21	39	27	31	35	25	36	38	30	41	49	32	35

Micros																												
No. de micro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
Carga	383	450	518	337	562	486	432	621	648	513	600	660	420	780	540	627	693	495	726	759	600	825	975	637	713			
Tipo de micro	I	O	O	R	O	O	R	O	O	R	O	O	R	Mc	R	O	O	R	O	O	R	O	Mc	R	O			
Tarea fundamental		Test	Cues.											Test	Cues								Test	Cues.				
Meses	Abril		Mayo					Junio					Julio					Agosto					Septiembre					Octubre

I = Introdutorio, O = Ordinario, Mc = Micro competitivo, R = Recuperación, Cues = Cuestionario.

Macro ciclo, del programa de la Federación de Natación de Guatemala, zona 4

Meses	Mayo					Junio				Julio					Agosto			
Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Fechas	30/5	7/12	14/19	21/26	28/02	4/9	11/16	18/23	25/30	2/7	9/14	16/21	23/28	30/04	6/11	13/18	20/25	27/01
Meso	Introductorio					Básico desarrollar				Básico estabilizador					Básico desarrollador			
Micro	A	A	D	D	R	D	D	Ch	R	D	D	D	Ch	R	D	D	Ch	R
Fase	PFG	PFG	PFG	PFG	PFG	Aeróbico	Aeróbico	Aeróbico	Aeróbico	Aeróbico	Aeróbico	Aeróbico	Aeróbico	Aeróbico	Mvo2	Mvo2	Mvo2	Aeróbico
Objetivo	En1-tec.	En1-tec.	En1-tec.	En1-tec.	En1-tec.	En2	En2	En2	En1-En2	En2	En2	En2	En2	En2	En3	En3	En3	En2
Vol. total	27	27.5	28	28.5	27.5	28	28.5	29	28	28.5	29	29.5	30	28.5	29.5	30	30.5	29.5
Rec.	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
En1	9.3	9.3	9	8.8	9	7.6	7.6	7.5	7.6	7.5	7.4	7.5	7.4	7.4	7.1	7.1	7	7.1
En2	7.5	8	8.8	9	8.3	9	9.4	9.7	9	9.4	9.7	9.9	10	9.5	10	10	10.2	10
Mvo2				0.5		0.8	0.9	1	0.8	0.8	1	1.2	1.5	0.8	1.5	1.8	2	1.5
Sp1						0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3
Sp2						0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3
Sp3	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9
Test 1		20'	20'	20'	20'	2x400	2x400	3x400	4x400	5x400	6x400	7x400	8x400		1x200	1x400	2x200	3x200
Test 2						8x50	10x50	12x50	14x50	16x50	18x25	20x50	22x50		16x75			
Pruebas funcionales			X					X										
Evaluaciones nutricionales		X						X						X				
Competencias					Swim center kids							Inv. Zacapa			Inv. Chiquimula			
Flexibilidad	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	1hr	1hr	1hr
Eza. Gral.	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'	1hr 30'
Eza. Esp.																		
Rapidez	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'	30'

A = Ajuste, D = Desarrollo, R = Recuperador, Ch = Choque, Act = Activa,

En1 = aeróbico ligero, En2 = Aeróbico Medio, En3 = Aeróbico Intenso, Tec = técnico

Meses	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Semana	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Fechas	3/8	10/15	17/22	24/29	1/6	8/13	15/20	22/26	29/3	5/10	12/16	19/23	26/1	3/8	10/15	17/22
Meso	Básico Estabilizador				Preparatorio				Especial				Competitivo			
Micro	D	D	Ch	R	D	D	Ch	R	D	Ch	R	Act	Act	Com	Trans	
Fase	Mvo2	Mvo2	Mvo2	Mvo2	Mixto	Mixto	Mixto	Aeróbico	Anaeróbico	Anaeróbico	Rec	Anaeróbico	Anaeróbico	Anaeróbico	Anaeróbico	Rec
Objetivo	En3	En3	En3	En3	En1 - sp1	En1 - sp1	En1 - sp1	En1 En2	Sp1 - Sp2	Sp1 - Sp2	En1	Sp3	Sp3	Sp3	Rec	
Vol. total	30	30.5	31	30	31	32	33	30	29	30	28	27	25	20	18	
Rec.	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.5	8.5	9	9	8.4	9.6	9.6	6.4	18	
En1	6.8	6.8	6.8	6.8	7.1	6.2	7.1	7	6.8	7.4	8	7	6.3	5.2	-	
En2	10.2	10.1	10	10	10	10.5	11	9	7.8	8	7.4	6.5	5	4.5	-	
Mvo2	2	2.4	2.8	2	2.5	2.8	3	2.5	2	1.5	1	-	-	-	-	
Sp1	0.3	0.4	0.5	0.3	0.5	0.6	0.7	0.5	0.7	0.8	0.6	0.7	0.8	0.7	-	
Sp2	0.3	0.4	0.5	0.3	0.5	0.6	0.7	0.5	0.7	0.8	0.6	0.7	0.8	0.7	-	
Sp3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.5	2	2.5	2.5	2.5	-	
Test 1	4x200	5x200	6x200													
Test 2	4x75	8x75	12x75	16x75												
Pruebas Funcionales			X													
Evaluaciones Nutricionales	X															
Competencias		Inv. Xela		Nac pisc corta		Travesía lago		Inv Delfines		Juegos Nacionales		Inv Swim Center		Torneo navideño		
Flexibilidad	30'	30'	30'	30'	30'	1hr	1hr	1hr	1hr	1hr	1hr	1hr	1hr	1hr		
Eza. Gral.	1rh 30'	1rh 30'	1rh 30'	1rh 30'	1hr	1hr	1hr	1hr								
Eza. Esp.					30'	30'	30'	30'	1hr	1hr	1hr	1hr	1hr	1hr		
Rapidez																

A = Ajuste, D = Desarrollo, R = Recuperador, Ch = Choque, Act = Activa, Com = Competitiva, Trans = Transitorio

En1 = aeróbico ligero, En2 = Aeróbico Medio, En3 = Aeróbico Intenso, Tec = técnico

Escuela de ciencia y tecnología de la actividad física y el deporte –ECTAFIDE-

Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-

Hoja de asistencia

Lugar: Federación Nacional de Natación, zona 4 Guatemala.

Tema: fortalecer la capacidad de resistencia aeróbica con niños de 11 a 12 años de la Federación Nacional de Natación de Guatemala.

Practicante: _____

Año: 2012

Meses:

Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre

Días	Horario	Horas	Acumuladas	Firma
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

Firma del encargado

sello

El entrenamiento aeróbico se llevó a cabo en 3 zonas de intensidades. Aeróbico ligero (AEL) para realizar altos volúmenes de entrenamiento, en un nadador de alta competición, un volumen óptimo debería superar los 30 minutos de trabajo ininterrumpido. En consecuencia se deben utilizar distancias largas, superiores a los 1.000 metros, oscilando la frecuencia cardíaca entre 120 – 150 pulsaciones por minuto durante la duración del trabajo. Aeróbico medio (AEM) abarca las intensidad media de nado, oscilando la frecuencia cardíaca entre 150 – 170 pulsaciones por minuto durante la duración del trabajo. Aeróbico intenso (AEI), desarrollo del VO_2 máx., la realización de trabajo de duraciones entre 3 a 5 minutos y con una intensidad entre el 80% y 90%. Así pues, siguiendo este criterio, las distancias de 300 a 500 metros serían las más aconsejables.

Lic. Boris Estuardo Rodas Figueroa

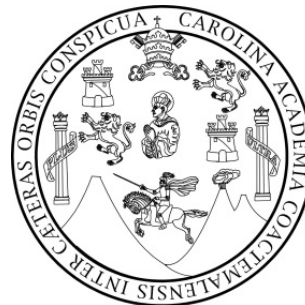
Asesor Técnico

Lic. Ronald Giovanni Morales Sánchez

Asesor Metodológico

Licda. Mercedes de la Luz López de Bolaños

Revisor Final



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS
ESCUELA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA
ACTIVIDAD FÍSICA Y DEL DEPORTE –ECTAFIDE-