

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA  
POSGRADO CONJUNTO FOD-FAPSI



ESTRES-RECUPERACION Y VARIABILIDAD DE LA  
FRECUENCIA CARDIACA EN VOLEIBOLISTAS:  
INDICADORES SIMPATICOS Y PARASIMPATICOS

Por  
Luis Felipe Reynoso Sánchez

TESINA

Como requisito parcial para obtener el Grado de  
MAESTRIA EN PSICOLOGIA DEL DEPORTE

Nuevo León, Julio, 2015

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE ORGANIZACION DEPORTIVA  
FACULTAD DE PSICOLOGIA  
POSGRADO CONJUNTO FOD-FAPSI



ESTRES-RECUPERACION Y VARIABILIDAD DE LA  
FRECUENCIA CARDIACA EN VOLEIBOLISTAS:  
INDICADORES SIMPATICOS Y PARASIMPATICOS

Por

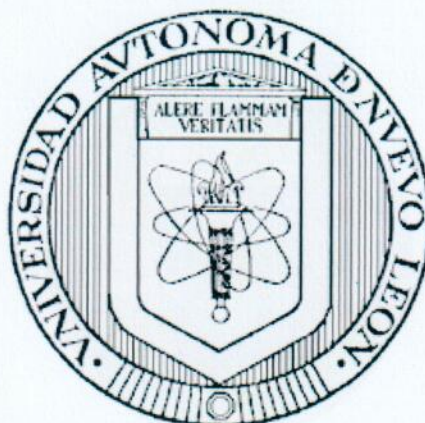
Luis Felipe Reynoso Sánchez

TESINA

Como requisito parcial para obtener el Grado de  
MAESTRIA EN PSICOLOGIA DEL DEPORTE

Nuevo León, Julio, 2015

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**  
**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**  
**POSGRADO CONJUNTO FOD-FAPSI**



**ESTRÉS-RECUPERACIÓN Y VARIABILIDAD DE LA  
FRECUENCIA CARDIACA EN VOLEIBOLISTAS: INDICADORES  
SIMPÁTICOS Y PARASIMPÁTICOS**

**Por**

**Luis Felipe Reynoso Sánchez**

**TESINA**

**Como requisito parcial para obtener el grado de  
MAESTRÍA EN PSICOLOGÍA DEL DEPORTE**

**Nuevo León, Julio 2015**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA**  
**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**  
**POSGRADO CONJUNTO FOD-FAPSI**



**ESTRÉS-RECUPERACIÓN Y VARIABILIDAD DE LA  
FRECUENCIA CARDIACA EN VOLEIBOLISTAS: INDICADORES  
SIMPÁTICOS Y PARASIMPÁTICOS**

**Por**

**LIC. PSI. LUIS FELIPE REYNOSO SÁNCHEZ**

**TESINA**

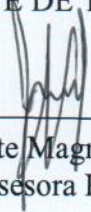
**Como requisito parcial para obtener el grado de  
MAESTRIA EN PSICOLOGIA DEL DEPORTE**

**Nuevo León, Julio, 2015**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**POSGRADO CONJUNTO**  
**FOD-FAPSI**

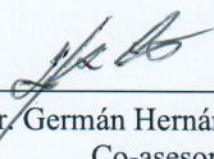
Los miembros del Comité de Titulación de la Maestría en Psicología del Deporte integrado por la Facultad de Organización Deportiva y la Facultad de Psicología recomendamos que el producto integrado en modalidad Tesina titulado "Estrés-recuperación y variabilidad de la frecuencia cardiaca en voleibolistas: indicadores simpáticos y parasimpáticos", realizado por el Lic. Psi. Luis Felipe Reynoso Sánchez sea aceptado para su defensa como oposición al grado de Maestro en Psicología del Deporte.

**COMITÉ DE TITULACIÓN**



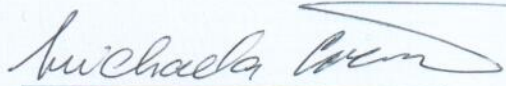
---

Dra. Jeanette Magnolia López Walle  
Asesora Principal



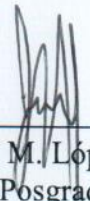
---

Dr. Germán Hernández Cruz  
Co-asesor



---

Dra. Michaela Cocca  
Co-asesora



---

Dra. Jeanette M. López Walle  
Subdirectora de Posgrado de la FOD

Nuevo León, Julio del 2015

## AGRADECIMIENTOS DEDICATORIA

A mi familia y todas las personas que me apoyaron en éste proceso...

... por todo el apoyo brindado a lo largo de la maestría desde el comienzo hasta el final, sin el cual no podría haber llegado al final con tal éxito, por guíarme durante el todo el proceso de la maestría y tener la confianza en mi persona y mi capacidad, así como su valiosa participación como directora del proyecto de investigación.

Al Dr. Germán Hernández Cruz, por su participación como co-supervisor de la investigación, por toda su atención y por enseñarme y haber logrado que le tomara el gusto al uso de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, así como su apoyo para la interpretación de los datos obtenidos.

Al Dr. Armando Corco por su disposición para realizar el análisis estadístico de la investigación.

Al equipo de trabajo del laboratorio de ciencias aplicadas al deporte por su apoyo en la recolección de información de la variabilidad de la frecuencia cardíaca y el análisis de ella, a Trinidad, Estrella e Irving.

También agradecer a Jorge Miguel Azur López, entrenador del equipo de voleibol varonil Tigra de la Universidad Autónoma de Nuevo León por su completa disposición y apertura para llevar a cabo la investigación con sus atletas, y una vez más nada uno de los atletas que participaron en ella por su apoyo y accesibilidad para obtener lo que se les pedía con la mejor actitud.

A la Mtra. Brenda Luna, por su completa disposición para aconsejarme durante el desarrollo de mis prácticas profesionales y por alentarme a seguir trabajando más duro y

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a la Dra. Jeanette M. López Walle, por todo su apoyo brindado a lo largo de la maestría desde el comienzo hasta el final, que sin ello no podría haber llegado al final con tal éxito; por guiarme durante el todo el proceso de la maestría y tener la confianza en mi persona y mi capacidad, así como su valiosa participación como directora del proyecto de investigación.

Al Dr. Germán Hernández Cruz, por su participación como co-asesor de la investigación, por toda su atención y por enseñarme y haber logrado que le tomara el gusto al uso de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, así como su apoyo para la interpretación de los datos obtenidos.

Al Dr. Armando Cocca por su disposición para realizar el análisis estadístico de la investigación.

Al equipo de trabajo del laboratorio de ciencias aplicadas al deporte por su apoyo en la recogida de información de la variabilidad de la frecuencia cardíaca y el análisis de ella, a Trinidad, Estrella e Irving.

También agradecer a Jorge Miguel Azair López entrenador del equipo de voleibol varonil Tigres de la Universidad Autónoma de Nuevo León por su completa disposición y apertura para llevar a cabo la investigación con sus atletas, y asimismo a cada uno de los atletas que participaron en ella por su apoyo y accesibilidad para realizar lo que se les pedía con la mejor actitud.

A la Mtra. Brenda Luna, por su completa disposición para orientarme durante el desarrollo de mis prácticas profesionales y por alentarme a seguir trabajando más duro y

con el mismo entusiasmo y profesionalismo a pesar de que en ocasiones los resultados no sean los esperados ya que ese “no siempre será el camino fácil, pero sí el que lleve al objetivo deseado”.

A cada uno de los profesores que dio su tiempo y conocimiento para mi crecimiento y desarrollo como psicólogo del deporte, y al posgrado en conjunto FOD-FAPSI y todos los trabajadores por su disposición para apoyar siempre a los alumnos.

A mi entrenador y un gran ejemplo Rafael Santos, por darme la oportunidad de pertenecer a su equipo, todo el apoyo brindado como persona y como entrenador quien fue un factor importante para que haya podido realizar la maestría.

Por último pero no menos importante, a todas las personas que creyeron en mí y me apoyaron a lo largo de éste proceso que me ha dejado lleno de aprendizajes y experiencias. A mis padres Rosario y Felipe, y mi hermana Mitzi, por siempre brindarme su apoyo incondicional; a mi pareja y amiga Amairani, por motivarme a seguir adelante a pesar de todo; a mi gran amiga Cristina que a pesar de la distancia siempre me aconsejó y alentó a dar lo mejor de mí; Así como a cada uno de mis amigos que me tendieron la mano para darme su apoyo en todo momento.

## METODOLOGÍA

2.1	Diseño	37
2.2	Atuendo	39
2.3	Criterios de inclusión	38
2.4	Criterios de exclusión	38
2.5	Instrumentación	38
2.5.1	Cuestionario de Recuperación-Estres para Deportistas (RESIQ-76 Sport)	38
2.5.2	Variedad de frecuencia cardíaca	40
2.6	Procedimiento	41



2.7 Variables del estudio.....	75
2.8 Análisis de los datos.....	75
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
CAPÍTULO I.....	4
MARCO TEÓRICO.....	4
<b>1.1 Psicología del deporte .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Estrés.....</b>	<b>9</b>
1.2.1 Definición y antecedentes.....	9
1.2.2 Estrés en el deporte .....	11
1.2.3 Fuentes de estrés externas al deporte .....	13
<b>1.3 Afrontamiento.....</b>	<b>14</b>
1.3.1 Afrontamiento en el deporte.....	14
<b>1.4 Variabilidad de la frecuencia cardiaca .....</b>	<b>17</b>
1.4.1 FC y VFC con relación al estrés.....	20
<b>1.5 Estrés-Recuperación .....</b>	<b>24</b>
1.5.1 El balance estrés-recuperación.....	26
1.5.2 El “Modelo de Tijeras” de la relación estrés-recuperación .....	28
<b>1.6 Evidencia empírica de estrés-recuperación, VFC y deporte .....</b>	<b>30</b>
<b>1.7 Objetivos .....</b>	<b>34</b>
1.7.1 Objetivo general.....	34
1.7.2 Objetivos específicos.....	34
<b>1.8 Hipótesis .....</b>	<b>35</b>
CAPÍTULO II .....	36
METODOLOGÍA.....	36
<b>2.1 Diseño .....</b>	<b>37</b>
<b>2.2 Muestra .....</b>	<b>37</b>
<b>2.3 Criterios de inclusión.....</b>	<b>38</b>
<b>2.4 Criterios de exclusión .....</b>	<b>38</b>
<b>2.5 Instrumentos .....</b>	<b>38</b>
2.5.1 Cuestionario de Recuperación-Estrés para Deportistas (RESTQ-76 Sport) .....	38
2.5.2 Variabilidad de frecuencia cardiaca .....	40
<b>2.6 Procedimiento .....</b>	<b>41</b>

<b>2.7 Variables del estudio.....</b>	<b>42</b>
<b>2.8 Análisis de los datos .....</b>	<b>42</b>
CAPÍTULO III .....	43
RESULTADOS.....	43
<b>3.1 Análisis del RESTQ-76 Sport.....</b>	<b>44</b>
<b>3.2 Análisis de los parámetros de la VFC .....</b>	<b>48</b>
<b>3.3 Correlaciones entre el RESTQ-76 Sport y los parámetros de la VFC.....</b>	<b>51</b>
CAPÍTULO IV .....	53
DISCUSIÓN.....	53
<b>4.1 Discusión .....</b>	<b>54</b>
<b>4.2 Conclusiones.....</b>	<b>57</b>
V. APORTACIONES Y SUGERENCIAS .....	58
VI. REFERENCIAS.....	60
VII. APÉNDICES .....	68
<b>A. Cuestionario de Estrés-Recuperación para Deportistas (RESTQ-76 Sport).....</b>	<b>68</b>
<b>B. Carta de consentimiento informado .....</b>	<b>71</b>
<b>C. Formato de autorización de prácticas profesionales .....</b>	<b>73</b>

<b>FIGURA 1:</b> Modelo de tijeras de estrés-recuperación .....	30
<b>FIGURA 2:</b> Perfil de estrés-recuperación de la muestra .....	45
<b>FIGURA 3:</b> Medias de las sub-escalas de ENED de las Tomas 1, 2 y 3 .....	46
<b>FIGURA 4:</b> Medias de las sub-escalas de EED de las Tomas 1, 2 y 3 .....	46
<b>FIGURA 5:</b> Medias de las sub-escalas de RNED de las Tomas 1, 2 y 3 .....	47
<b>FIGURA 6:</b> Medias de las sub-escalas de RED de las Tomas 1, 2 Y 3 .....	47
<b>FIGURA 7:</b> Media de RR a través del tiempo de la Toma 1 a la Toma 3 .....	49
<b>FIGURA 8:</b> Comparación de las medias de rMSSD entre las Toma 1, 2 y 3 .....	49
<b>FIGURA 9:</b> Comparación de medias de HF entre las Tomas 1, 2 y 3 .....	50
<b>FIGURA 10:</b> Medias del cociente LF/HF de las Tomas 1, 2 y 3 .....	50

Como se muestran las dependencias físicas y los aspectos técnicos y artísticos de cada

deporte así como las aptitudes de la persona en sus demás ámbitos fuera de este

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1:</b> Parámetros de dominio de tiempo de la vfc .....	22
<b>TABLA 2:</b> Descripción de los sujetos de la muestra de la investigación .....	37
<b>TABLA 3:</b> Comparación de las escalas del restq-76 sport entre las 3 tomas (n = 12) .....	45
<b>TABLA 4:</b> Correlación de las escalas del restq-76 sport con los parámetros de la vfc .....	51
<b>TABLA 5:</b> Correlación de las sub-escalas del restq-76 sport con los parámetros de la vfc .....	52

dimensionales, el deporte como una forma de actividad física y recreativa y el deporte

competitivo. El deporte competitivo toma como característica principal el trabajo

continuo y constante en búsqueda de mejorar y alcanzar el éxito y la excelencia

(Sánchez, Urdía, Barrio y Calvo, 2013), para lo cual se requiere de una adaptación en

las cargas del entrenamiento y en la exigencia tanto de los entrenadores como del atleta

mismo (Melendez, Salazar y Márquez, 2013; Morales et al., 2014).

De acuerdo con lo anterior actualmente se ha resaltado la importancia de la

enseñanza de habilidades psicológicas como herramientas para un afrontamiento eficaz

al estrés generado por los entrenamientos y las competencias con el objetivo de

recuperarse de forma adecuada a la necesidad de la demanda tanto física como

mentalmente y prevenir el sobrestrenimiento (Carvajal, Rocha y Capdevila, 2009b;

Kellmann, 2010; Sánchez et al., 2013).

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, la psicología del deporte ha ido ganando terreno entre las ciencias aplicadas al deporte, esto debido a que cada vez es más notorio que el rendimiento deportivo no está solamente vinculado a la parte física, sino que va de la mano con el aspecto mental lo que ha generado que los deportistas, entrenadores y directivos sean más conscientes de la necesidad de un entrenamiento psicológico tal como se entrenan las capacidades físicas y los aspectos técnicos y tácticos de cada deporte, así como los aspectos de la persona en sus demás ámbitos fuera de éste (Rodríguez y Moran, 2010).

Asimismo, dentro de la práctica deportiva es posible identificar dos grandes dimensiones, el deporte como una forma de actividad física y recreativa y el deporte competitivo. El deporte competitivo tiene como característica principal el trabajo continuo y constante en búsqueda de mejorar y alcanzar el éxito y la excelencia (Sánchez, Ureña, Bonilla y Calleja, 2013), para lo cual se requiere de una incremento en las cargas del entrenamiento y en la exigencia tanto de los entrenadores como del atleta mismo (Molinero, Salguero y Márquez, 2012; Morales et al., 2014).

De acuerdo con lo anterior actualmente se ha resaltado la importancia de la enseñanza de habilidades psicológicas como herramientas para un afrontamiento eficaz al estrés generado por los entrenamientos y las competencias con el objetivo de recuperarse de forma adecuada a la necesidad de la demanda tanto física como mentalmente y prevenir el sobreentrenamiento (Cervantes, Rodas y Capdevila, 2009b; Kellmann, 2010; Sánchez et al., 2013).

Además de la importancia de la planificación del entrenamiento físico, es indispensable que se identifiquen los principales estímulos estresantes y facilitadores de la recuperación (Cervantes, Florit, Parrado, Rodas y Capdevila, 2009a), surge la necesidad de evaluar tanto las variables fisiológicas como las psicológicas (Kellmann, 2010; Moreno, Parrado y Capdevila, 2013).

La presente investigación se centra en el deporte competitivo en la disciplina del voleibol con el equipo de la selección universitaria de Tigres de la Universidad Autónoma de Nuevo León, que representó a la institución en la Universiada Nacional 2015. El objetivo principal de la investigación fue evaluar en los jugadores del equipo la influencia de las exigencias de rendimiento deportivo por jugar la Liga Mexicana de Voleibol con relación a sus niveles de estrés y su capacidad de recuperación mediante mediciones psicofisiológicas que sirven como indicadores de actividad simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo (SNA).

La pertinencia de llevar a cabo la investigación radica en que se debe considerar al deportista como un ente multidimensional y dinámico, el cual además de la exigencia de su deporte tiene un sin fin de situaciones diarias que le son demandantes y que pueden resultarle estresantes, así como una forma de afrontar dichas situaciones que pueden o no ser eficientes. Asimismo, el hecho de ser deportistas universitarios conlleva otra exigencia, ya que el nivel y los requerimientos de la práctica deportiva pueden llegar a ser muy elevados, además de las labores académicas con las que debe de cumplir día a día. Todo lo anterior resulta un conjunto idóneo para evaluar el estrés y la percepción de la fatiga en ellos mismos, así como la manera en que las afrontan y cómo

éstas pueden afectar en la recuperación física de los atletas y por consecuencia en su rendimiento deportivo.

Por otro lado es relevante el realizar dicha investigación, ya que actualmente se ha demostrado la influencia de las situaciones estresantes tanto deportivas como cotidianas en la capacidad de recuperación física de los deportistas (Molinero et al., 2012) por lo que se genera una demanda de afrontamiento para evitar la acumulación de una mayor carga de este estrés y por consecuencia de fatiga (Kellmann, 2010). Sin embargo, en lo que respecta a México no se han encontrado investigaciones sobre el estrés y recuperación en deportistas universitarios.

El motivo por el cual se eligió trabajar con esa población es por las características del equipo en cuanto a su rendimiento deportivo y las exigencias de sus entrenamientos, así como su participación en la Liga Mexicana de Voleibol, y la facilidad que se brinda para acceder a la muestra, lo cual representa una oportunidad para medir los posibles cambios en los niveles de estrés y su capacidad de recuperación a lo largo de la liga y con el incremento de las cargas y exigencias tanto deportivas como extradeportivas.

## 1.1 Psicología del deporte

El deporte es un fenómeno social que surgió del siglo XIX, a lo largo del cual se ha desarrollado y evolucionado a través de diversas investigaciones que han abordado física, el deporte y el cuerpo humano, el comportamiento humano, no solo a la parte física, sino que los componentes psicológicos y emocionales han trascendido estos los aspectos puramente físicos, al relacionarse con la especificidad deportiva (García, 2010; Weinberg y Gould, 2003).

En la actualidad al igual que menciona García (2010), se puede determinar que el aspecto físico así como el aspecto psicológico van de la mano del rendimiento deportivo en cualquier disciplina y a nivel profesional, así como tanto el éxito como el fracaso de un deportista provienen de una combinación de factores físicos (fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad), capacidades técnicas (control, dominio de los elementos técnicos, etc.), tácticas (reptil, etc.), psicológicas (habilidad de defensa a simple vista) y psicológicas (personalidad, habilidades de afrontamiento, fortaleza mental, inteligencia, entre otras). Así en la actualidad de las cuatro capacidades mencionadas anteriormente, las variables psicológicas no han sido lo suficientemente exploradas en comparación con las demás exposiciones (García, 2010).

El desarrollo de la psicología del deporte tiene sus inicios durante la primera mitad del siglo XX, principalmente en tres diferentes lugares. Por un lado durante los años 20's, con los trabajos desarrollados por el psicólogo Coleman R. Griffin, quien es considerado como pionero y responsable de los inicios de la psicología del deporte en los Estados Unidos de América por ser el primero en ser capaz de llevar a cabo un estudio

## 1.1 Psicología del deporte

El deporte es un fenómeno sociocultural del siglo XX. A lo largo del tiempo y a través de diversas investigaciones, la actividad física, el deporte y el rendimiento se han vinculado, no solo a la parte física, sino que los componentes psicológicos y emocionales han trascendido ante los aspectos puramente físicos, técnicos y tácticos de la ejecución deportiva (García, 2010; Weinberg y Gould, 2003).

En la actualidad al igual que menciona García (2010), se puede determinar que el aspecto físico así como el aspecto psicológico van de la mano del rendimiento de un deportista en cualquier disciplina y a cualquier edad; asimismo tanto el éxito como el fracaso de un deportista proceden de una combinación de las capacidades condicionales físicas (fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad), capacidades técnicas (control, dominio de los elementos del deporte, desplazamientos, golpeo del balón en fútbol, entre otras), tácticas (repliegues y contra ataques, cobro de faltas, selección del ataque o defensa a emplear) y psicológicas (personalidad, habilidades de afrontamiento, fortaleza mental, inteligencia, entre otras). Aun en la actualidad de las cuatro capacidades mencionadas anteriormente, las variables psicológicas no han sido lo suficientemente exploradas en comparación con las demás capacidades (García, 2010).

El desarrollo de la psicología del deporte tiene sus inicios durante la primera mitad del siglo XX principalmente en tres diferentes lugares. Por un lado durante los años 20's, con los trabajos desarrollados por el psicólogo Coleman R. Griffith, quien es considerado como pionero y responsable de los inicios de la psicología del deporte en los Estados Unidos de América por ser el primero en ese país en llevar a cabo un estudio



formal de los aspectos psicológicos del deporte, así como desarrollar el primer curso académico de psicología del deporte (Psychology of Athletics), y la formación y dirección del primer laboratorio de psicología del deporte en su país (Gill, 2000; López, 2006).

A la par del desarrollo estadounidense, en Europa hicieron su parte en el desarrollo de la psicología del deporte, tanto Alemania con Schulte, Sippel y Giese como los principales investigadores, quienes realizaron trabajos en el Instituto de Leipzig con investigaciones en la actividad física y el deporte desde un enfoque psicológico experimental en la velocidad de reacción y capacidad de respuesta ante un estímulo; como en Rusia con la creación del Consejo Superior de Cultura Física, el cual contaba con un Departamento de Psicología de la Educación Física y las Actividades Deportivas y la posterior creación del Instituto Central de Investigación Científica y que contó con Peter Rudik como la mayor figura en los inicios de la psicología del deporte de lo que sería la antigua Unión Soviética (Mora, García, Toro y Zarco, 2000).

Pese a lo anterior, la psicología del deporte ha tenido una evolución más lenta que otras áreas de la psicología aplicada, aún y con el reconocimiento y alcance que se tiene hoy en día, dicha situación podría verse explicada debido a que el interés por dicha área de la psicología surge en las facultades de educación física y como demanda de los mismos deportistas y entrenadores como una necesidad por conocer el funcionamiento de los procesos psicológicos en relación a la actividad física y el deporte, por lo que en sus inicios estuvo desconectada de los avances de la psicología y se vio aislada de las demás ciencias del deporte (Cantón, 2010; Cruz, 1995).

No fue hasta el año de 1965 que se dio el reconocimiento oficial a la disciplina de la Psicología del Deporte y la Actividad Física, a través de la celebración del I Congreso Mundial de Psicología del Deporte y así mismo consumó su asentamiento como ciencia reconocida con la aparición de la revista internacional “Journal of Sport Psychology” en el año de 1970 (Cruz, 1995; García, 2010; Gill, 2000; Mora et al. 2000).

En lo que respecta a México, las primeras aproximaciones en el área de la psicología del deporte tienen sus orígenes de la psicología general, mediante su aplicabilidad al deporte, específicamente se presentó dentro del contexto del fútbol profesional con la participación de Isidro Galván tanto en un club como con la selección mexicana de fútbol que representó al país en las Olimpiadas de 1968; sin embargo dicha experiencia no fue del todo aceptada. Por otro lado, fue un médico, el Dr. Octavio Rivas, quien es considerado como el pionero de la psicología del deporte en México, a través de su trabajo con el club de fútbol de primera división de los “Pumas” de Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Además el mismo Dr. Rivas impartió por primera vez el “Módulo de Psicología Aplicada al Fútbol” dentro del Centro de Capacitación de la Federación Mexicana de Fútbol (Rodríguez y Moran, 2010).

Continuando con la formación de la psicología del deporte en México, de acuerdo con Rodríguez y Moran (2010), tanto la organización del I Simposium Internacional de Psicología del Deporte en el año de 1978 y la fundación de la Sociedad Mexicana de Psicología del Deporte con Guillermo Dellamary como dirigente, avalada por la Sociedad Internacional de Psicología del Deporte, que se siembran las bases de lo que actualmente se sigue desarrollando en el país con el objetivo de potencializar un desarrollo integral y el rendimiento de los deportistas mexicanos.

Una vez conocidos los orígenes de la psicología del deporte en México y el mundo es importante mencionar que el consensar una definición sobre el objetivo de la psicología del deporte no ha sido nada sencillo, algunos autores como Gill (2000), la conciben como el estudio científico de las personas y sus conductas en el contexto del deporte y de las actividades físicas y la aplicación práctica de dicho conocimiento; Asimismo Weinberg y Gould, (2007) la definen como el “estudio del comportamiento de las personas dentro de la práctica del ejercicio físico y el deporte” y se encarga de analizar como los procesos psicológicos influyen y afectan dicha práctica así como en la dirección opuesta(p. 4).

De acuerdo con ello es posible considerar a la psicología del deporte como la ciencia que se encarga del estudio de la influencia de las variables psicológicas sobre la actividad física y el deporte, así como la influencia de dichas actividades y todas sus implicaciones físicas y sociales sobre las variables psicológicas del individuo, su modificación, potencialización o control para incrementar su rendimiento y fomentar su desarrollo integral y bienestar personal.

## 1.2 Estrés

### 1.2.1 Definición y antecedentes

El hombre está sometido continuamente a modificaciones de su entorno, las cuales percibe y a partir de ello procesa la información y reacciona ante ellas mediante la conducta, ya sea innata o aprendida; cuando las conductas con las que se hace frente a la situación o a la demanda son insuficientes se pueden presentar alteraciones en el comportamiento así como en la respuesta tanto fisiológica como psicológica, dicha respuesta se conoce como reacción al estrés (Rivoliier, 1999).

Para Mora et al., (2000) fue importante identificar los estados de excesiva activación ante tres niveles de respuesta (cognitiva, fisiológica y conductual) y la relación de estas respuestas con el rendimiento. Ellos señalan que el concepto de estrés surge en los inicios de la ciencia, desde la física y su aplicación en las ingenierías como un término explicativo de la capacidad elástica de una superficie o metal para soportar niveles de tensión generados por la aplicación de una fuerza sin que dicho material llegue a su rompimiento total.

Es a partir de dicho concepto que se desarrolla lo que actualmente conocemos como estrés en términos de la relación fisiológica y cognitiva como respuesta a las fuerzas físicas y sociales a las que se enfrentan las personas y atletas en el día a día (Mora et al., 2000).

La definición de estrés ha resultado difícil y muchas veces incomprendida del todo, sobre todo porque en ocasiones es utilizada como sinónimo de ansiedad o de

activación, generando confusión al momento de separarlas y explicarlas de manera adecuada (Weinberg y Gould, 2003).

Esto debido a que como menciona Gill (2000), el estudio de la psicología está dirigido a los componentes emocionales, comportamentales y cognitivos, siendo una relación compleja y dinámica en la que uno interactúa e influencia a los otros y viceversa, en las cuales se combina los aspectos biológicos, psicológicos y sociales.

Karageorghis y Terry (2011), definen a un estresor como una situación, evento o demanda que tiene el potencial para desequilibrar la homeostasis psicofisiológica, la cual es comúnmente llamada como respuesta al estrés. Cuando un sujeto está bajo estrés, se activa el sistema nervioso simpático, el cual regula la activación de todos los seres vivos, con ello se presentan comúnmente sentimientos de lucha o huida y que son acompañados por una elevación de la frecuencia cardiaca, incremento de la tensión muscular y liberación de adrenalina.

Uno de los principales teóricos que abordan el estrés desde la psicología es Lazarus quien junto con Folkman (1986), definieron el estrés como un sentimiento negativo que ocurre cuando un individuo se percibe incapaz de afrontar adecuadamente las demandas que se presentan en el ambiente o situación. Asimismo Lazarus, desarrolló el Modelo transaccional del estrés, en el cual diferencia el estrés de la ansiedad, señalando que la ansiedad tiene como principal componente la evaluación cognitiva que genera una respuesta emocional. Lazarus y Folkman (1986), mantiene un énfasis en el componente cognitivo, sin embargo considera que el estrés es un sistema de variables interdependientes que se desarrolla mediante un proceso de interacción multidireccional

y que éste no podría ser visto sin ninguno de sus componentes tanto fisiológicos, como cognitivos y comportamentales.

De acuerdo con Lazarus y Folkman (1986), el estrés hace referencia a la relación entre la persona con determinadas características y el ambiente con las situaciones que se presentan en determinado momento. En esta relación la clave se basa en la evaluación que el individuo realice de la situación. Concluyendo que la persona y el ambiente se afectarán mutuamente y que el estrés no está en la persona o en el ambiente, sino en la relación entre ellos (Gill, 2000).

### 1.2.2 Estrés en el deporte

Algunos autores (Cox, 2008; Mora et al., 2000; Weinberg y Gould, 2007) han definido al estrés en el deporte como una percepción de balance desproporcionado entre el reto y la habilidad del atleta. El estrés surge como consecuencia de la identificación del tipo de demanda ambiental que se debe afrontar, ya sea física (tener que realizar o ejecutar una conducta o acción nueva o no dominada) o psicológica (presión por ganar o lograr un resultado); un desajuste entre la demanda (física o psicológica) y la capacidad con la que cuenta el individuo para hacerle frente, bajo condiciones en las que fallar puede significar importantes consecuencias (valoración cognitiva).

El deporte genera una gama de estresores, como el tener que entrenar más fuerte y esforzarse cuando el cuerpo se encuentra ya sin energía, competir ante oponentes aparentemente imbatibles y con frecuencia dejar al descubierto las propias debilidades (Karageorghis y Terry, 2011).

Siguiendo con ello, Molinero y colaboradores (2012) señalan que la búsqueda del éxito y la victoria en cualquier disciplina conducen a los deportistas a implicarse en sistemas de preparación complejos y exigentes capaces de provocar adaptaciones máximas que les permitan afrontar con ciertas garantías de éxito las exigencias competitivas.

Por otro lado Stults-Kolehmainen y Bartholomew (2012) señalan que independientemente de la valoración, el estrés psicológico está asociado con una serie de resultados logrados en el entrenamiento, lo cual coincide con Gill (2000), enfatizando una relación que se presenta entre la interacción de la propia capacidad y la exigencia percibida.

La relación existente entre estrés y deporte ha sido ampliamente estudiada y en la actualidad es conocido que a mayor exigencia de rendimiento deportivo se presenta una tendencia de incremento del estrés (Jürimäe, Mäestu, Purge y Jürimäe, 2004; Kellmann y Günther, 2000; Martinet y Decret, 2011; Molinero, Salguero y Márquez, 2011).

Además de las situaciones estresantes cotidianas, los atletas se exponen constantemente a estresores fisiológicos y psicológicos relacionados con su rendimiento deportivo tanto en la preparación como en la competencia (Díaz, Bocanegra, Teixeira, Tavares, Soares y Espíndola, 2013), además se enfrenan a la presión de mantener un estatus o nivel, una gran demanda de tiempo en realizar sus actividades deportivas y entrenamientos, lesiones, ser novatos, conflictos con su entrenador o compañeros, así

como presiones externas relacionadas con su rendimiento deportivo (Wilson y Pitchard, 2005).

### 1.2.3 Fuentes de estrés externas al deporte

Además de lo mencionado anteriormente, existen otras fuentes de estrés externas a lo deportivo que afectan la homeostasis del deportista y que son igual de importantes a considerar, estudios como el de Wilson y Pitchard (2005) encontraron en atletas universitarios que las principales fuentes de estrés eran del ámbito extra deportivo, tales como los conflictos en sus relaciones de pareja y familiares, tener demasiadas responsabilidades, poco tiempo para dormir o descansar y tener gran exigencia de actividades extracurriculares.

Continuando con la relación entre estudios y deporte, Álvarez, Pérez, González y López (2014), mencionan en su estudio que los atletas que compaginan su deporte con los estudios encuentran dificultades muy similares como la falta de tiempo, incompreensión de los profesores y entrenadores, alta exigencia en ambos aspectos, falta de flexibilidad en los horarios y las tareas eran los principales problemas con los que se enfrentan y con los cuales deben lidiar además de su práctica deportiva.

O'Neill, Allen y Calder (2013), señalan que los atletas de su investigación identificaron cinco categorías como aspectos importantes que generan preocupación constantemente: aspectos físicos, sociales, educacionales, psicológicos y económicos.



### 1.3 Afrontamiento

En la actualidad, todas las personas vivimos en un mundo en el que el estrés se ha convertido en una parte cotidiana de la vida, y en el deporte el estrés por la competición y lograr resultados catalogados como exitosos por la sociedad son cada día más comunes y exigentes, es por ello que la importancia que tiene la regulación de la activación producida por dicho estrés y la capacidad de afrontamiento que el individuo o atleta tenga será de gran apoyo para una vida mejor y en el caso deportivo un mejor rendimiento.

#### 1.3.1 Afrontamiento en el deporte

Los inicios de la investigación sobre afrontamiento en el deporte se produjeron a partir de observar diferencias entre el rendimiento de atletas con un nivel deportivo similar y enfocadas a encontrar una explicación psicológica de ellas, así como las consecuencias que el estrés y la ansiedad generan en los atletas. En ese sentido, Gill (2000) menciona que en diversos estudios se ha sugerido que la diferencia entre los deportistas con buen rendimiento y los de bajo rendimiento no radica en la ausencia de estrés o ansiedad, sino en la capacidad de controlar sus niveles activación física y preocupación mental.

Otro de los primeros aportes sobre el afrontamiento en el deporte surge de un estudio realizado por Weinberg (citado en Gill, 2000) en el cual se investigó los efectos de la ansiedad en el rendimiento motor, mediante la utilización de registros electromiográficos para examinar la actividad muscular en atletas con alta y baja

ansiedad, quienes previamente habían sido evaluados con el Cuestionario de Ansiedad Competitiva en el Deporte (SCAT) desarrollado por Martens. Weinberg concluyó que quienes tenían una mayor tendencia a la ansiedad mostraban mayor actividad muscular innecesaria y con ello un mayor gasto de energía antes, durante y después de la competición.

El afrontamiento al presentarse como respuesta ante el estrés y la ansiedad, presenta los mismos componentes de tipo fisiológico (regular la activación) y psicológico (afrontar las preocupaciones y consecuencias) que a su vez no se excluyen una de la otra, sino que el incremento de la activación de uno tenderá a incrementar el otro, y del mismo modo el afrontamiento tanto fisiológico como psicológico ayudará a disminuir a su vez ambos tipos de activación (Cox, 2008; Gill, 2000; Weinberg y Gould, 2003).

Una de las primeras investigaciones sobre el incremento de la activación y sus efectos cognitivos fue realizado por Easterbrook (citado en Gill, 2000), en el cual se identificó la relación entre los niveles de activación y el estrechamiento del campo visual, a mayor activación, el campo visual se estrecha progresivamente y tiene efectos sobre la capacidad de atención y los focos atencionales del deportista.

El término afrontamiento fue definido por Lazarus y Folkman (1986) como “los esfuerzos cognitivos y conductuales constantemente cambiantes para manejar las demandas específicas externas e internas que exceden los recursos de las personas” (p. 141).



Continuando con lo que actualmente se conoce sobre el afrontamiento, de acuerdo con Márquez (2006) éste es identificado como una serie de comportamientos que surgen como respuesta a situaciones que son identificadas como estresantes por una persona, con la finalidad de reducir, controlar y/o neutralizar de alguna forma la potencial amenaza para la integridad personal que está representando dicha situación.

Dentro de los principales teóricos que hacen referencia al afrontamiento se encuentran Lazarus y Folkman (1986), quienes proponen a través del Modelo transaccional que la o las respuestas que presenta una persona para sobrellevar una situación considerada como estresante depende de sus recursos de afrontamiento, así como también vendrá en dependencia del entorno social y cultural que le haya brindado o no el recurso adecuado para afrontar determinada situación.

Lo anterior mediante recursos *físicos* se presentan en referencia a las cosas tangibles, recursos materiales, etcétera. En lo que respecta a los recursos *psicológicos* se refiere a los estados afectivos y cognitivos, patrones de conducta y comportamientos de la persona. Los recursos *estructurales* tienen relación con el rol que se desempeña dentro de una organización de un sistema social, así como los compromisos vitales personales y la forma en la que se interpreta el papel que se tiene dentro de la estructura social en la que se encuentra inmerso; en el caso de los deportistas puede identificarse como el rol que se tiene dentro de un equipo u organización deportiva, las obligaciones dentro de éstas y la medida en la que el individuo se siente comprometido personalmente con la organización o equipo. Por último, se encuentran los *culturales* que tienen relación con las creencias que tienen las personas sobre la salud y enfermedad, los deportistas sobre

el bienestar y el éxito ante el fracaso; dichas creencias, normas, valores, etcétera, están dadas por la cultura propia del individuo (Lazarus y Folkman, 1986).

#### **1.4 Variabilidad de la frecuencia cardiaca**

La frecuencia cardiaca es uno de los parámetros no-invasivos que se utilizan con mayor frecuencia como parámetro indicador del nivel de salud cardiovascular (Garrido, De la Cruz, Garrido, Medina y Naranjo, 2009), así como para el análisis y la valoración de la actividad cardiaca en el ámbito deportivo con la finalidad de controlar la capacidad funcional del deportista y su adaptación a cargas de entrenamiento (Moreno et al., 2013). Al ser medida en reposo, los latidos del corazón se van produciendo con una frecuencia variable, lo que significa que el tiempo transcurrido (en milisegundos) entre dos latidos va variando latido a latido, mejor conocido técnicamente como la variabilidad de la frecuencia cardiaca -VFC- (Rodas, Pedret, Ramos y Capdevilla, 2008a).

La VFC es definida como la variación temporal en milisegundos de la frecuencia del latido cardiaco durante un periodo de tiempo definido con anterioridad (no mayor a 24 horas), en un análisis de periodos circadianos consecutivos (Moreno et al., 2013; Rodas et al., 2008a).

En el ámbito de la psicología del deporte la VFC es un valor para medir la actividad neurovegetativa y es una herramienta utilizada comúnmente ya que se considera como un instrumento eficaz para valorar de manera cuantitativa la respuesta del sistema nervioso autónomo (SNA) ante diversas situaciones que se presenten durante

los entrenamientos, competencia o incluso el descanso (Bricout, DeChenaud y Farve-Juvin, 2010; Cervantes et al., 2009b), describiendo la capacidad del organismo (en especial del aparato cardiovascular) para cambiar el intervalo temporal latido a latido, dependiendo de la intensidad de la carga de trabajo, para poder adaptarse a las demandas cambiantes tanto internas como externas (Rodas et al., 2008a).

La VFC es el resultado de las interacciones del SNA con el sistema cardiovascular, con la finalidad de regular la actividad y mantener un equilibrio a través de las respuestas de las dos ramas del SNA, la simpática –SNS- (sistema nervioso simpático) y la parasimpática –SNP- (sistema nervioso parasimpático). En un estado de reposo predomina la actividad del SNP, mientras que en un estado de activación, ejercicio físico, estrés y estados de ansiedad predomina la actividad del SNS (Rodas et al., 2008a).

Garrido y colaboradores (2009), mencionan que si bien no se ha obtenido cuál es la relación exacta entre la VFC y el SNA, si es posible afirmar que la primera refleja el control del SNA sobre el sistema cardiovascular, lo que se traduce en que en un estado de reposo, una alta VFC es señal de un buen funcionamiento y adaptación del SNA, mientras que una baja VFC se interpreta como un funcionamiento anormal o una adaptabilidad insuficiente de dicho sistema y se considera como un indicador de mala salud.

Las diferentes influencias de los dos sistemas modulan los intervalos de tiempo o las variaciones entre un latido y otro -RR- (cuya serie de intervalos es lo que se conoce como la VFC), siendo el SNS el sistema responsable de los cambios en la frecuencia

cardíaca a causa del estrés físico y mental (Rodas et al., 2008a) presentándose con las siguientes características:

- Incremento de la FC mediante impulsos lentos de baja frecuencia generando cambios en un mayor tiempo que el SNP (requiere de 20-30 latidos para producirse).
- Liberación de adrenalina y noradrenalina.
- Dilatación de las pupilas.
- Aumento de la frecuencia y contractilidad cardíaca.
- Vasoconstricción.
- Aumento de la lipólisis, glucogénesis y glucogenólisis.
- Contracción de esfínteres.
- Aumento de la sudoración

Por el contrario el SNP se encarga de realizar una rápida disminución de la FC mediante impulsos eléctricos vagales de alta frecuencia como reacción refleja a señales procedentes de los barorreceptores arteriales y del sistema respiratorio, teniendo las siguientes características presentes al tiempo de su respuesta:

- Liberación de acetilcolina.
- Contracción de las pupilas.
- Disminución de la frecuencia y contractilidad cardíaca.
- Aumento de la motilidad y secreción del tracto gastrointestinal.
- Aumento de la secreción de insulina y bronquial.
- Relajación de esfínteres.

#### 1.4.1 FC y VFC con relación al estrés

La relación entre la variabilidad de la frecuencia cardiaca con respecto a la frecuencia cardiaca y la intensidad y carga de trabajo es inversamente proporcional, lo que significa que cuanto más se incrementa la carga e intensidad del trabajo, la FC se verá incrementada de forma proporcional, sin embargo la VFC disminuirá al contrario de ésta (Rodas et al., 2008a).

Existen diversos factores que influyen sobre la medición de la VFC, entre ellos el sistema termorregulador, el respiratorio, el barorreceptor, entre otros, además de otros factores externos como la edad, el género, la posición del cuerpo, hora del día, temperatura, ingesta de fármacos o alcohol, cafeína u otras sustancias, o factores individuales como la condición física, la actividad muscular y el estrés, así como los procesos mentales y emocionales que se generan dentro del sistema nervioso central (SNC) como respuesta a una determinada situación que genera un estrés en el individuo (Rodas et al., 2008a).

La medición de la VFC en el deporte ha sido de gran utilidad para observar cambios a veces difíciles de percibir o para controlar con mayor objetividad las cargas de entrenamiento, identificar desbalances en la homeostasis psicofisiológica entre otras cosas. Mediante análisis de diversas investigaciones se ha podido concluir que durante entrenamientos o periodos de estrés tanto físico como psicológico o periodos de ansiedad se puede observar el predominio de la actividad del SNS sobre el SNP (Cervantes et al., 2009a; Cervantes et al., 2009b; Rodas et al., 2008a) y para lo cual Moreno y colaboradores (2013), proponen que la VFC es un buen indicador para valorar

el proceso de adaptación del deportista a los entrenamientos y la competición, así como herramienta para el seguimiento de la rehabilitación de lesiones, procesos de estrés-recuperación o estados de sobreentrenamiento.

De acuerdo con Rodas, Pedret, Ramos y Capdevilla (2008b), los niveles moderadamente altos de actividad física están directamente relacionados con valores más altos de VFC en reposo, especialmente con los valores de alta frecuencia del espectro de frecuencias, lo que significa un predominio de la actividad del SNP sobre el SNS. Contrariamente, los estados de sobreentrenamiento o estrés se relacionan directamente con una disminución global de los parámetros de la VFC en reposo, causada por el predominio de la actividad simpática en el SNA.

Para la interpretación y análisis de los datos obtenidos de la VFC en la bibliografía es posible encontrar diferentes parámetros de medición, actualmente los mayormente utilizados se basan en dos variables, las lineales, cuyos métodos son el análisis del dominio de tiempo, dominio de la frecuencia, medidas geométricas de los intervalos entre cada uno de los latidos del corazón (Intervalos RR) y las no lineales, entre las que se encuentran el *heart rate turbulence*, el *power law slope* y el diagrama de Poincaré (Rodas et al., 2008a).

Uno de los parámetros utilizados con mayor frecuencia son los de dominio temporal, por ser fáciles de calcular y por aportar una gran cantidad de información (Garrido et al., 2009; Garrido, De la Cruz, Medina, Garrido y Naranjo, 2011; Moreno et al., 2013; Rodas et al., 2009; Task Force of the European Society of Cardiology and The



North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996;), dichos parámetros se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Parámetros de dominio de tiempo, abreviaturas, unidad de medida y descripción de la VFC.

Parámetro	Otra Nomenclatura	Unidad de medida	Definición
RR	NN	ms	Intervalo entre dos latidos
Media RR	AvRR o RRmw	ms	Duración media de todos los intervalos de RR
RRSD	SD o SDR	ms	Desviación estándar de todos los intervalos de RR.
rMSSD	r-MSSD	ms	Raíz cuadrada de la media de la suma de las diferencias al cuadrado de todos los intervalos.
SDSD	SDNN	ms	Desviación estándar de la diferencia de los intervalos consecutivos.
NN50	RR50		Número de intervalos RR consecutivos que discrepan más de 50ms entre sí.
pNN50		%	Porcentaje de intervalos de RR consecutivos que discrepan más de 50ms entre sí.
Mean HR			Media de la frecuencia cardiaca
SD1	SD transversal	ms	Desviación estándar de los intervalos ortogonales de los puntos RR <sub>i</sub> , RR <sub>i+a</sub> al diámetro transversal de la elipse.
SD2	SD longitudinal	ms	Desviación estándar de los intervalos ortogonales de los puntos RR <sub>i</sub> , RR <sub>i+a</sub> al diámetro longitudinal de la elipse.

Por otro lado la evaluación mediante parámetros lineales de dominio de frecuencia son comúnmente utilizados el análisis de la VFC, se obtienen a partir de una

transformación matemática, habitualmente a través de la fórmula de transformación de Fourier (Garrido et al., 2011).

Dichos parámetros sirven para identificar la actividad del SNA a través de la evaluación de la potencia de la señal de onda emitida en Hz, de la cual la mayoría se encuentra en el margen de 0 a 0,4 Hz (Garrido et al., 2011).

Para evaluar la relación de la actividad del SNA con el estrés psicológico diversos autores ha determinado que las ondas de baja y alta frecuencia (LF y HF por sus siglas en inglés), así como la proporción entre ambas son las que proporcionan mayor información al respecto (Cervantes et al., 2009; Cervantes et al., 2009b; Garrido et al., 2011; Moreno et al., 2013).

Las ondas de baja frecuencia (LF) están situadas en los niveles de potencia entre 0,04 y 0,15 Hz y son quizá las más complejas para interpretar, ya que se puede atribuir una influencia del SNS y/o del SNP, sin embargo, comúnmente es mayormente asociada a la actividad del SNS, así como con una baja media de RR. Por el contrario, las ondas de alta frecuencia (HF) están relacionadas claramente con la influencia de la actividad parasimpática y sus ondas se encuentran situadas entre los 0,15 y 0,4 Hz de potencia. El tercer parámetro propuesto frecuentemente para la evaluación de la relación estrés y actividad del SNA es la proporción entre las altas y bajas frecuencias, estimando la influencia del SNP y su relación con la relajación y las HF y por el otro lado la actividad simpática y su relación con el estrés psicológico y las LF.

De esta manera se puede estimar que los parámetros de frecuencia tienden a relacionarse directamente con el estudio del estrés-recuperación (Cervantes et al.,

2009b) mediante la evaluación de las ondas de alta frecuencia y debido a que la interpretación de forma aislada de las ondas de baja frecuencia no resulta clara sobre la influencia concreta del SNS por sí solo, se utiliza la proporción LF/HF para estimar de manera más efectiva la actividad simpática (Garrido et al., 2011) en la que un incremento de los valores LF/HF indica una influencia mayor de la actividad simpática y una disminución de la actividad parasimpática (Cervantes et al., 2009b).

### **1.5 Estrés-Recuperación**

El objetivo general de un entrenamiento en el deporte competitivo va enfocado hacia la mejora del rendimiento deportivo, lo cual significa un perfecto balance entre el estrés al que es sometido el atleta y la capacidad de afrontamiento que tiene hacia este para ayudar a su recuperación, por lo cual el monitoreo de dicha relación es fundamental para la consecución del objetivo (Auersperger et al., 2014; Bresciani et al., 2011; Kellmann y Günther, 2000; Klaperski, Von Dawans, Heinrichs y Fusch, 2013).

González-Boto, Tuero y Márquez, (2006), señalan que además de la carga física y las demandas de rendimiento deportivo, existen otras alteraciones de tipo social, familiar e incluso de la estructura deportiva, los cuales pueden facilitar la aparición e incidencia de estrés.

La identificación de los estados de estrés-recuperación que presentan los atletas permitirá conocer los niveles de estrés físico y mental del individuo, así como su capacidad para emplear estrategias de recuperación y los recursos personales con los que

cuenta para hacer afrontamiento a las situaciones estresantes (Molinero, Salguero y Márquez, 2011).

Bresciani et al., (2011), mencionan que cuando un atleta es sometido a excesivas cargas de estrés físico pueden presentarse cambios psicológicos negativos y dicha relación es compleja y para medirla se recomienda utilizar instrumentos que no sólo se enfoquen en los cambios de los estados de ánimo, sino que se enfoquen en las fuentes de dicho estrés y la forma en la que es afrontado (Dupuy et al., 2012; González-Boto, Salguero, Tuero, Márquez y Kellmann 2008; Kellmann, 2010).

Dupuy et al. (2012), señalan que las alteraciones psicológicas como los estados emocionales negativos, las respuestas conductuales por el estrés y la ansiedad son los síntomas más accesibles y relevantes para la predicción de la sobrecarga y el sobreentrenamiento, para lo cual el nivel de estrés-recuperación es un indicador que permitirá identificar el grado de estrés físico y psicológico del deportista, así como evaluar la eficacia de las estrategias de afrontamiento que utiliza para hacer frente a las situaciones estresantes y lograr con ello la recuperación (González-Boto, Salguero, Tuero y Márquez, 2009; Kellmann, 2010; Sánchez et al., 2013).

La importancia de la evaluación del estrés-recuperación radica en que las fuentes de estrés pueden ser muy diversas como se ha comentado anteriormente y como lo confirman algunas investigaciones en las que se ha encontrado que los conflictos y presiones personales son la mayor fuente de estrés (Sánchez et al., 2013), así como la fatiga y falta de energía (Dupuy et al., 2012) y el estrés social y la forma física y lesiones como otros importantes factores de estrés (Bresciani et al., 2011).

Por otro lado, la evaluación de la recuperación es un punto fundamental para la prevención del sobreentrenamiento y del manejo de estrés, (González-Boto, et al., 2008; Kellmann, 2010), ya que con ello es posible reforzar las habilidades de afrontamiento que están deficientes y potenciar las que ya forman parte de las herramientas cotidianas del deportista, esto con el fin de hacer frente con mayor eficacia a los problemas y las situaciones estresantes que se puedan presentar tanto en lo deportivo como en lo no deportivo.

De acuerdo con Kellmann (2010) otro aspecto importante de la recuperación es que ésta permitirá mejorar tanto las capacidades condicionales, así como la técnica y la eficiencia.

#### 1.5.1 El balance estrés-recuperación

Kellmann (2010), como uno de los principales autores de la teoría del estrés-recuperación señala que cuando le es permitido al atleta recuperarse de la carga del entrenamiento se consigue un balance adecuado entre el estrés que éste produce y la recuperación subsecuente, lo cual es fundamental para evitar el sobreentrenamiento y así como la consecución de un rendimiento óptimo deportivo. Por lo cual es fundamental incluir dentro del plan de entrenamiento la recuperación tanto física como psicológica.

De acuerdo con lo anterior, además de considerar el estrés producido por las cargas de entrenamiento e intentar tener el mayor control posible sobre éste, sigue siendo una variable con factores independientes a la planificación del entrenamiento, por lo que Kellmann (2010), hace mención de la recuperación como un proceso multinivel inter e intrapersonal a través del tiempo para el restablecimiento de las habilidades

necesarias (psicológicas, fisiológicas y sociales) para un óptimo rendimiento. La recuperación está compuesta por un componente orientado a la acción, dichas acciones de iniciativa propia, recuperación proactiva, pueden utilizarse sistemáticamente para optimizar las condiciones situacionales para fortalecer y mejorar los recursos personales de afrontamiento.

Para un mejor entendimiento de la recuperación, Kellmann (2010) enuncia en una serie de puntos en lo que consiste el concepto de recuperación:

- La recuperación es un proceso temporal y es dependiente del tipo y la duración del estrés a la que el individuo ha sido sometido.
- La recuperación depende de la reducción del estrés, un cambio o un descanso de éste.
- La recuperación es específica de cada individuo y depende de la evaluación individual.
- La recuperación puede ser pasiva, activa o pro-activa.
- La recuperación está estrechamente ligada a las condiciones situacionales que se presenten.

Por otro lado Cervantes y colaboradores (2009a), señalan cuatro fases del proceso de estrés-recuperación en función de las características de la carga del entrenamiento:

1. Sobrecarga aguda: Se caracteriza por un estado de fatiga después de una o varias sesiones de entrenamiento en la cual se presenta una pronta recuperación.

2. Sobrecarga funcional: Se caracteriza por el incremento del entrenamiento durante un periodo corto de tiempo, provocando un decremento temporal del rendimiento; es posible que los deportistas alcancen la supercompensación con un periodo de descanso de días o semanas.
3. Sobrecarga NO funcional: Se refiere al estado de sobrecarga extremo provocado por el desequilibrio entre la carga y la recuperación; la acumulación de cargas de entrenamiento no permite alcanzar la supercompensación y la recuperación del deportista puede ocurrir después de semanas o meses.
4. Síndrome de sobreentrenamiento: Hace referencia a la acumulación de cargas de entrenamiento y otras fuentes estresantes no relacionadas con el entrenamiento, que provocan una desadaptación prolongada en mecanismos de regulación biológicos, neuroquímicos, psicológicos y hormonales, además del decremento del rendimiento; debido a ello no es posible alcanzar la supercompensación y la recuperación del deportista puede tardar meses.

#### 1.5.2 El “Modelo de Tijeras” de la relación estrés-recuperación

El Modelo Tijeras propuesto por Kellmann y Kallus (2001) interrelaciona las situaciones de estrés, las necesidades de recuperación que se generan a partir de ellas con la capacidad individual para soportar el estrés y los recursos personales con los que se cuenta para la recuperación (afrentamiento). El principio de este modelo se

fundamenta en que a medida que el estrés aumenta en una persona, resulta necesario que la recuperación se incremente proporcionalmente de forma paralela, ya que también aumentan las demandas de recuperación.

Cuando los recursos de recuperación o afrontamiento comienzan a ser inferiores a las demandas generadas por las situaciones de estrés, se presenta el inicio de un círculo vicioso y negativo para el deportista, y el equilibrio lógico se rompe, posibilitando que el individuo experimente de forma paulatina incrementos en sus niveles de estrés sin que sean completamente recuperados. Todo esto a su vez está determinado por la capacidad individual para disponer y utilizar los recursos necesarios para afrontar la situación y tener una recuperación adecuada (González-Boto et al., 2008; Kellmann, 2010; Molinero, Salguero y Márquez, 2012).

#### 1.4 Evidencia empírica de estrés-recuperación, VFC y deporte

Por otro lado, el Modelo Tijeras plantea a su vez que con niveles intermedios de estrés, los sujetos pueden alcanzar un nivel de rendimiento óptimo a través de una adecuada recuperación. Sin embargo, una falta o baja recuperación puede iniciar un desbalance que genere un incremento en el estado de estrés. Para lograr restablecer el nivel óptimo de rendimiento se les debe otorgar a los atletas oportunidades especiales para recuperarse.

El modelo puede ser aplicado dentro del deporte para explicar la aparición del sobreentrenamiento y propone que debido a la función reguladora de la recuperación el incremento en los niveles de estrés sólo será perjudicial si la persona no logra tener una adecuada recuperación, como se observa en la Figura 1.



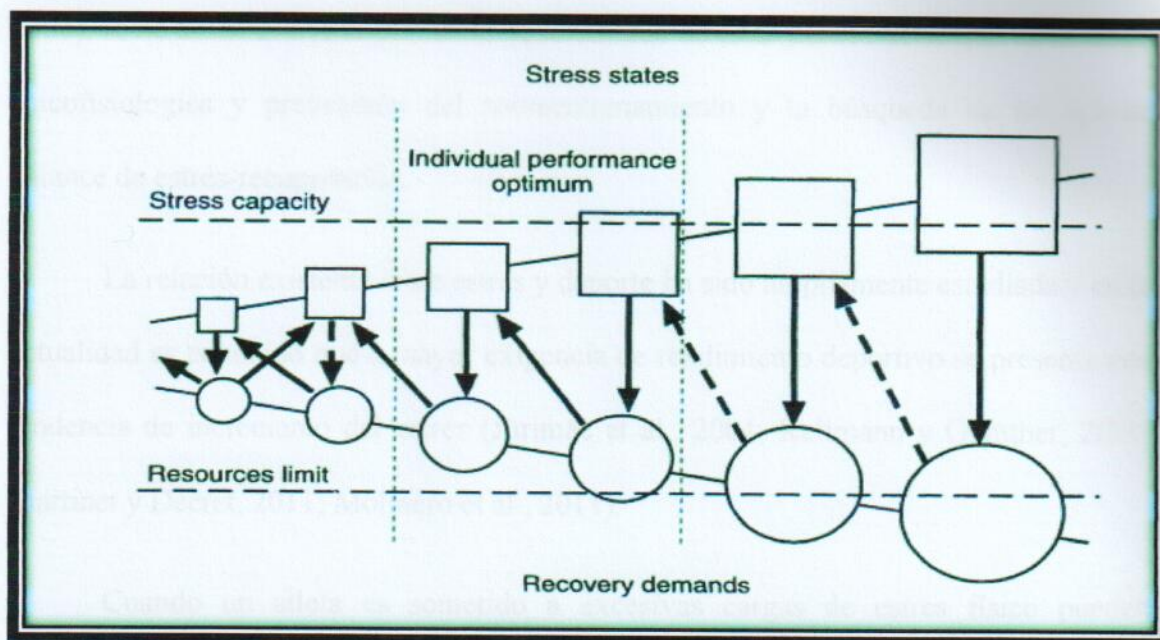


Figura 1: Modelo de Tijeras de la interrelación entre los estados de estrés y las demandas de recuperación propuesto por Kallus y Kellman (2001).

### 1.6 Evidencia empírica de estrés-recuperación, VFC y deporte

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada sobre la relación de estrés-recuperación y la variabilidad de la frecuencia cardiaca es posible determinar la importancia de la presente investigación, ya que actualmente se han realizado diversos estudios en los que se evalúa la relación entre las variables psicológicas a través de diferentes cuestionarios como el Perfil de Estados de Ánimo (POMS; Moreno et al., 2013; Cervantes et al., 2009a), Cuestionario de Ansiedad Cognitiva y Somática (CSAI-2; Parrado, Cervantes, Pintanel, Rodas y Capdevila, 2010), Inventario de Ansiedad Rasgo y Estado (STAI; Cervantes et al., 2009b) o el Cuestionario de Estrés-Recuperación para Deportistas (RESTQ-76 Sport) con marcadores biológicos y fisiológicos como el Cortisol, la Creatin Quinasa, Frecuencia Cardiaca y Variabilidad de la Frecuencia Cardiaca (Bresciani et al., 2014; Dupuy et al., 2012; González-Boto et al.,

2008), se ha destacado la importancia de la utilidad de estas para la detección de la fatiga psicofisiológica y prevención del sobreentrenamiento y la búsqueda de un óptimo balance de estrés-recuperación.

La relación existente entre estrés y deporte ha sido ampliamente estudiada y en la actualidad es conocido que a mayor exigencia de rendimiento deportivo se presenta una tendencia de incremento del estrés (Jürimäe et al., 2004; Kellmann y Gümther, 2000; Martinet y Decret, 2011; Molinero et al., 2011).

Cuando un atleta es sometido a excesivas cargas de estrés físico pueden presentarse cambios psicológicos negativos. Dicha relación es compleja y para medirla se recomienda utilizar instrumentos que no sólo se enfoquen en los cambios de los estados de ánimo, sino que se enfoquen en las fuentes de dicho estrés y la forma en la que es interpretado y afrontado (Bresciani et al., 2011; Dupuy et al., 2012; González-Boto et al., 2008; Kellmann, 2010).

La importancia de la evaluación del estrés-recuperación radica en que las fuentes de estrés pueden ser muy diversas como se ha comentado anteriormente y como lo confirman algunas investigaciones en las que se ha encontrado que los conflictos y presiones personales son la mayor fuente de estrés (Sánchez et al., 2013), así como la fatiga y falta de energía (Dupuy et al., 2012) y el estrés social y la forma física y lesiones como otros factores de estrés importantes (Bresciani et al., 2011).

Mientras que Morales y colaboradores (2014) encontraron en su investigación que en la relación pre y post test los niveles de recuperación específica en el deporte y en general disminuyeron en un grupo sometido a altas cargas de entrenamiento, además de

un incremento en el estrés general, mientras que el otro grupo sometido a cargas medias de entrenamiento no presentó cambios significativos. Mientras que en los parámetros de la VFC se mostró un comportamiento que correlacionó con las variables de estrés-recuperación, ya que se observó una disminución en el parámetro rMSSD, HF, relacionadas con la actividad parasimpática, así como un incremento en el cociente de LF/HF que se relaciona con la actividad simpática del SNA en el grupo sometido a altas cargas de entrenamiento.

Sartor, Vailati, Valsecchi, Vailati y La Torre (2013), encontraron en un grupo de gimnastas una correlación entre los parámetros relacionados con la actividad simpática y parasimpática del SNA con la evaluación del esfuerzo percibido, en la que se presentaba un incremento de los indicadores simpáticos con relación al incremento del esfuerzo percibido en el entrenamiento previo, resaltando que la variabilidad de la frecuencia cardíaca puede ser un indicador psicofisiológico confiable para la evaluación de las cargas de entrenamiento y su monitoreo como prevención de sobreentrenamiento.

Asimismo, la relación entre estrés y recuperación ha sido poco estudiada dentro de los deportes de conjunto (Bresciani et al., 2014), así como el establecimiento de diferencias en el comportamiento del sistema nervioso autónomo entre diferentes modalidades deportivas (Moreno, et al., 2013; Rodas et al., 2008b), mientras que la importancia de relacionarla con los parámetros de la variabilidad de la frecuencia cardíaca radica en la posibilidad que ofrece la VFC sobre el análisis de la actividad del SNA y sus cambios en relación con los acontecimientos externos (cargas de entrenamiento, estrés deportivo y social) para una mejor interpretación sobre los

procesos de estrés-recuperación en el deporte (Cervantes et al., 2009a; Oliveira, Martin, Perrout y Sales, 2014).

En ese sentido Moreno et al., (2013) encontraron diferencias en los niveles de VFC entre distintas disciplinas deportivas, presentando diferencias significativas tanto en los parámetros de dominio temporal como frecuencial entre el baloncesto y hockey sobre pasto con relación a los futbolistas, lo que sugiere que los niveles psicofisiológicos medidos mediante la VFC como con instrumentos psicológicos presentan diferencias en función a la modalidad deportiva.

La investigación realizada por Nunes et al., (2014), en la que se monitorearon las cargas de entrenamiento, el balance de estrés-recuperación y otros indicadores hormonales y de rendimiento físico en el equipo de la selección brasileña de baloncesto femenino, en el que observaron que las cargas internas del entrenamiento medidas mediante la evaluación del esfuerzo percibido se incrementaron a lo largo de las semanas de entrenamiento, así como los niveles de estrés-recuperación (mostrados por la suma de todas las sub-escalas de recuperación menos la suma de las de estrés) se vieron disminuidos durante el mismo periodo, mientras que los indicadores hormonales no mostraron cambios significativos, sin embargo los de rendimiento físico mostraron una mejora a lo largo del periodo de entrenamiento evaluado.

De acuerdo con las investigaciones previas se propone llevar a cabo un estudio sobre la relación existente entre los indicadores psicofisiológicos medidos mediante el RESTQ-76 Sport y los parámetros de la VFC específicamente los parámetros que tienen relación con el predominio de la actividad parasimpática (rMSSD y HF) y la simpática

(cociente LF/HF) del sistema nervioso autónomo, así como las diferencias que se presenten a través del tiempo en cada una de las evaluaciones realizadas.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo general**

Analizar la relación entre los niveles de estrés-recuperación psicológicos con los parámetros indicadores de actividad simpática y parasimpática de la variabilidad de la frecuencia cardiaca de los jugadores de voleibol del equipo Tigres varonil de la UANL, durante el periodo competitivo de la Liga Mexicana de Voleibol 2015.

### **1.7.2 Objetivos específicos**

- Analizar la variación de los niveles de estrés psicológico y de recuperación (afrentamiento) mediante el RESTQ-76 Sport en los jugadores de la selección universitaria de voleibol de la UANL, en tres evaluaciones (línea base, antes y al finalizar el periodo competitivo) durante una temporada de la LMV.
- Analizar la variación de los niveles de los parámetros de actividad simpática y parasimpática mediante la variabilidad de la frecuencia cardiaca en tres diferentes momentos, en los jugadores de la selección universitaria de voleibol de la UANL, en tres evaluaciones (línea base, antes y al finalizar el periodo competitivo) durante una temporada de la LMV.

## **1.8 Hipótesis**

H0: Las variables de estrés-recuperación del RESTQ-76 Sport se relacionan con los parámetros indicadores de la actividad simpática y parasimpática del Sistema Nervioso Autónomo.

H1: Las variables de estrés-recuperación del RESTQ-76 Sport no se relacionan con los parámetros indicadores de la actividad simpática y parasimpática del Sistema Nervioso Autónomo.

CAPÍTULO II  
METODOLOGÍA

## 2.1 Diseño

El presente estudio es una investigación de tipo descriptiva (correlacional) el cual brinda información respecto a la relación actual entre dos o más variables, que permite predecir su comportamiento futuro (Flores-Rivero, Fernández y Raposo, 2014).

## 2.2 Muestra

La muestra de esta investigación se compone de un total de 12 voleibolistas universitarios pertenecientes a la selección universitaria de voleibol Tigres de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El promedio de edad fue de  $20.75 \pm 1.94$  años, con  $9.5 \pm 3.76$  años de experiencia. Todos los jugadores son estudiantes de la Universidad Autónoma de Nuevo León de los cuales 10 estudian una licenciatura y 2 son estudiantes de maestría de la Universidad como se describe en la Tabla 2 que se presenta a continuación.

# CAPÍTULO II METODOLOGÍA

Tabla 2. Descripción de los jugadores.

Signo	Edad	Experiencia	Formación	Grado
1	19	4	Licenciatura	1
2	20	10	Licenciatura	1
3	20	14	Licenciatura	1
4	24	16	Maestría	2
5	22	8	Maestría	1
6	18	11	Licenciatura	1
7	20	3	Licenciatura	1
8	19	7	Licenciatura	1
9	18	8	Licenciatura	1
10	20	10	Licenciatura	1
11	20	8	Licenciatura	1
12	20	10	Licenciatura	1

Los entrenamientos se llevan a cabo en las instalaciones deportivas del campus central de la Universidad en el municipio de San Nicolás de los Garza, Nuevo León, con horario de lunes a viernes de 17:00 a 19:30 horas.

## 2.1 Diseño

El presente estudio es una investigación de tipo descriptiva correlacional, el cual brinda información respecto a la relación actual entre dos o más variables, que permita predecir su comportamiento futuro (Hernández, Fernandez y Baptista, 2014).

## 2.2 Muestra

La muestra de esta investigación se compone de un total de 12 voleibolistas universitarios pertenecientes a la selección universitaria de voleibol Tigres de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El promedio de edad fue de  $20.75 \pm 1.94$  años, con  $9.5 \pm 3.76$  años de experiencia. Todos los jugadores son estudiantes de la Universidad Autónoma de Nuevo León de los cuales 10 estudian una licenciatura, y 2 un posgrado en diferentes facultades de la Universidad como se describe en la Tabla 2 que se presenta a continuación.

Tabla 2: Descripción de los sujetos de la muestra de la investigación.

Sujeto	Edad	Años de experiencia	Nivel académico	Jornadas participadas
1	19	8	Licenciatura	3
2	23	10	Licenciatura	5
3	23	14	Licenciatura	5
4	24	18	Posgrado	5
5	22	8	Posgrado	5
6	18	4	Licenciatura	0
7	20	5	Licenciatura	4
8	22	7	Licenciatura	5
9	18	9	Licenciatura	4
10	20	11	Licenciatura	5
11	20	8	Licenciatura	5
12	20	12	Licenciatura	5

Los entrenamientos se llevan a cabo en las instalaciones deportivas del campus central de la Universidad en el municipio de San Nicolás de los Garza, Nuevo León, con horario de lunes a viernes de 15:00 a 17:30 horas.



### **2.3 Criterios de inclusión**

- Tener 18 años cumplidos.
- Ser estudiante de alguna facultad de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Formar parte de los entrenamientos del equipo representativo de la selección universitaria de voleibol varonil de la Universidad Autónoma de Nuevo León que participará en la LVM.

### **2.4 Criterios de exclusión**

- Ser menor de 18 años.
- No ser estudiante de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- No asistir con regularidad a los entrenamientos.
- Presentar lesión al momento de la investigación

### **2.5 Instrumentos**

Para la realización y recopilación de los datos de la investigación se utilizará un instrumento de medición en psicología del deporte, la versión española del Cuestionario de Recuperación-Estrés para Deportistas (RESTQ-76 Sport; Kellmann y Kallus, 2001) y el Polar Team System® para realizar mediciones fisiológicas de la frecuencia cardiaca de los atletas.

#### **2.5.1 Cuestionario de Recuperación-Estrés para Deportistas (RESTQ-76 Sport)**

El Cuestionario de Recuperación-Estrés para Deportistas es una traducción al español realiza por González-Boto, Salguero, Tuero, Márquez y Kellmann (2008) del Recovery-Stress Questionnaire for Athletes (RESTQ-Sport) diseñado por Kellman y Kallus en el año 2000; el cual consiste en 76 ítems con una escala tipo Likert, con

rangos de valores de 0 que significa *nunca*, a 6 que significa *siempre*. Los atletas indican la frecuencia con la que han participado en diferentes actividades durante los últimos 3 días y noches. El cuestionario mide la relación entre la aparición de actividades, estados de ánimo experimentados y eventos evaluados con respecto a la tensión y recuperación actual (González-Boto et al., 2008; Kellmann, 2010; Kellmann y Kallus, 2001).

El cuestionario se conforma de cuatro dimensiones: Estrés No Específico al Deporte (ENED), Recuperación No Específica al Deporte (RNED), Estrés Específico al Deporte (EED) y Recuperación Específica al Deporte (RED). A partir de estas dimensiones se pueden obtener las dimensiones totales de Estrés (ET) y de Recuperación (RT).

El RESTQ-Sport plantea la hipótesis de que los niveles de sobreentrenamiento son el resultado de la acumulación de estrés en diferentes áreas de la vida del deportista, junto con limitaciones para afrontar dichas situaciones estresantes y con ello un déficit en su recuperación. Asimismo identifica el nivel actual de estrés-recuperación y brinda una aproximación a los agentes estresores que influyen sobre el atleta (González-Boto, Salguero, Tuero y Márquez, 2009). Para ello, las 4 dimensiones del RESTQ-Sport se encuentran divididas en 19 escalas más un ítem de distracción para la introducción al test que no se incluye en el análisis. Las escalas de las 4 dimensiones son: siete escalas de ENED: Estrés general, Estrés emocional, Estrés social, Conflictos/presión, Fatiga, Falta de energía y Alteraciones físicas; cinco escalas de RNED: Éxito, Recuperación social, Recuperación física, Bienestar general y Calidad de sueño; tres escalas de EED: Periodos de descanso alterados, Burnout/Fatiga emocional y Forma física/lesiones; y

cuatro escalas de RED: Bienestar/estar en forma, Burnout/realización personal, Autoeficacia y Autorregulación.

Respecto a los índices de fiabilidad de consistencia interna de la versión española del RESTQ-Sport (González et al., 2008), se ha calculado el Alfa de Cronbach de cada una de las 4 dimensiones, obteniendo como resultado los siguientes valores: ENED,  $\alpha = 0.94$ ; RNED,  $\alpha = 0.90$ ; EED,  $\alpha = 0.77$ ; y RED,  $\alpha = 0.91$ . Así como un valor total de coeficiente de fiabilidad del cuestionario de  $\alpha = 0.89$ , los cuales tanto el general como los específicos se encuentran en un valor mayor al recomendado por Nunally (1978).

#### 2.5.2 Variabilidad de frecuencia cardiaca

La Variabilidad de la Frecuencia Cardiaca tiene como propósito realizar mediciones objetivas del esfuerzo de los participantes. Se utilizó el Polar Team 2 en la opción de RR (latido a latido) con 10 bandas (WearLink wind Polar) las cuales se colocan en el tórax de cada atleta. El análisis de los datos se llevó a cabo con el software informático Polar Protrainer™ versión 5. El procesamiento de las señales de la VFC se realizó mediante el programa Kubios HRV analysis software versión 2.0, para realizar el análisis de los parámetros de dominio de tiempo y frecuencia. Se calcularon los datos de la media de RR por su relación como indicador de fatiga, rMSSD por su relación con el SNP como indicadores del espectro temporal. Mientras que el índice de HF y la proporción de LF/HF como indicador del dominio frecuencial por sus relaciones con la actividad parasimpática y simpática respectivamente; dicha información se obtuvo mediante la transformación de Fourier.

El criterio utilizado para la interpretación de la información obtenida de la VFC en esta investigación sigue lo propuesto por la Task Force of the European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology (1996).

## 2.6 Procedimiento

Para llevar a cabo la investigación se obtuvo la autorización y colaboración del entrenador del equipo, así como de los mismos deportistas quienes fueron informados del objetivo del estudio, explicando que su participación es completamente voluntaria y que sus respuestas y perfiles son anónimos y sólo se utilizará la información grupal.

La aplicación del instrumento de medición RESTQ-Sport 76 se aplicó en tres diferentes momentos, realizando una evaluación previa al inicio de la Liga Mexicana de Voleibol 2015, la segunda, a la mitad de la temporada de la liga (un mes después a la primera aplicación), y la tercera, al finalizar la temporada regular de la liga (dos meses después de la primer intervención).

Para la medición fisiológica se utilizó el Team Polar System 2®, evaluando los mismos días de la aplicación del instrumento de medición psicológica.

Se aplicó el RESTQ-76 Sport al grupo 1 (G1) que fue integrado por la mitad de los jugadores a evaluar, mientras que el grupo 2 (G2) se le midió la variabilidad de la frecuencia cardiaca en reposo, y al concluir, se evaluó con el RESTQ-76 Sport al G2 y la variabilidad de la frecuencia cardiaca al G1.

Posteriormente se llevó a cabo el análisis de los resultados psicológicos y fisiológicos así como su correlación y diferencias a través de tiempo.

## **2.7 Variables del estudio**

### VARIABLES DEPENDIENTES

- Variabilidad de la frecuencia cardiaca
- Estrés psicológico
- Recuperación

### VARIABLES INDEPENDIENTES

- Exigencia del entrenamiento y de la competencia

## **2.8 Análisis de los datos**

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos tanto de la variabilidad de la frecuencia cardiaca como del RESTQ-Sport se utilizó la versión 21 del Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS Inc., Chicago, Il. USA), con un nivel de significancia  $p < .05$ . En primera instancia se obtuvieron las medias de cada una de las sub-escalas del RESTQ-76 Sport y de las variables utilizadas de la VFC en cada una de las muestras tomadas. Posteriormente se realizó un análisis de correlación bivariada mediante la prueba no paramétrica de correlación de Spearman ( $\rho$ ). Para el análisis de las diferencias entre muestras a través del tiempo se utilizaron los análisis no paramétricos de Kruskal Wallis y la prueba de rangos con signo de Wilcoxon con el objetivo de observar el comportamiento de las variables psicológicas y fisiológicas a lo largo de las tres evaluaciones.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en orden de los objetivos planteados para la investigación. En primer lugar se muestran los datos descriptivos de las medidas y la asociación tabular de cada una de las sub-escalas y las escalas del RENTQ-76 Sport, así como de las variables elegidas de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (media de RR, (ABSD, HF y LF/HF).

Se llevó a cabo la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra, con el objetivo de evaluar los índices de normalidad ( $p < .05$ ) de la muestra estudiada, en la cual se concluyó que no existe una distribución normal en las muestras tanto psicológicas como fisiológicas en las tres tareas repetidas, por tal motivo los análisis realizados fueron no paramétricos.

## CAPÍTULO III

### 3.1 Análisis del RENTQ-76 Sport

Desde el análisis de las escalas de las medidas y sub-escalas del RENTQ-76 Sport es posible señalar que el deportista presenta niveles de recuperación superiores a los de control, tanto en lo específico al deporte como en lo no específico del deporte, así como en los valores totales (ver Figura 2).

Corroborando con la presunción de los resultados y conforme a lo propuesto por el primer objetivo específico, se analizaron las diferencias entre las medidas de las escalas del RENTQ-76 Sport a través de cada una de las tareas en las cuales no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables psicológicas evaluadas tanto en lo específico del deporte (AVEP ( $p = .34$ ), RNEP ( $p = .362$ ), REP ( $p = .55$ ), RREP ( $p = .31$ ), ET ( $p = .75$ ), RT ( $p = .43$ ) y RT-RT ( $p = .36$ ), sin embargo se presentó un incremento de las medidas de las escalas en cuestión como se observa en el

A continuación se presentan los resultados obtenidos en consideración de los objetivos planteados para la investigación. En primer lugar se muestran los análisis descriptivos de las medias y la desviación estándar de cada una de las sub-escalas y las escalas del RESTQ-76 Sport, así como de las variables elegidas de la variabilidad de la frecuencia cardíaca (media de RR, rMSSD, HF y LF/HF).

Se llevó a cabo la prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra, con el objetivo de evaluar los índices de normalidad ( $p < .05$ ) de la muestra estudiada, en la cual se concluye que no existe una distribución normal en las muestras tanto psicológicas como fisiológicas en las tres tomas realizadas, por tal motivo los análisis realizados fueron no paramétricos.

### **3.1 Análisis del RESTQ-76 Sport**

Dentro del análisis de las medias de las escalas y sub-escalas del RESTQ-76 Sport es posible identificar que el perfil de estrés-recuperación de los participantes presenta índices de recuperación superiores a los de estrés, tanto en lo específico al deporte como en lo no específico del deporte, así como en los valores totales (véase Figura 2).

Continuando con la presentación de los resultados y conforme a lo propuesto por el primer objetivo específico, se analizaron las diferencias entre las medias de las escalas del RESTQ-76 Sport a través de cada una de las tomas en las cuales no se encontraron diferencias significativas en ninguna de las variables psicológicas evaluadas estrés no específico del deporte *ENED* ( $p = .144$ ), *RNED* ( $p = .862$ ), *EED* ( $p = .558$ ), *RED* ( $p = .51$ ), *ET* ( $p = .758$ ), *RT* ( $p = .455$ ) y *RT-ET* ( $p = .368$ ), sin embargo es posible observar un incremento de las medias de las todas las escalas como se observa en la Tabla 3.

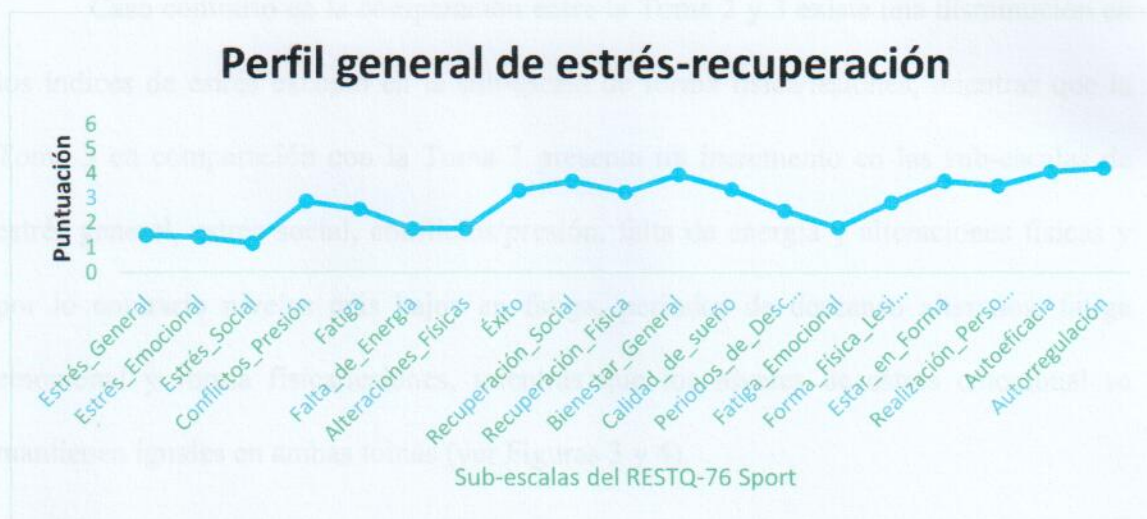


Figura 2. Perfil de estrés-recuperación de la muestra

Tabla 3: Comparación de medias de las escalas del RESTQ-76 Sport entre las 3 tomas ( $n = 12$ ).

Escala	Toma 1 (Basal)		Toma 2		Toma 3	
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica
ENED	1.68	0.789	2.04	1.088	1.83	1.008
RNED	3.51	1.028	3.47	1.388	3.52	1.300
EED	2.55	1.314	2.38	1.421	2.13	1.414
RED	3.96	0.950	3.69	1.179	3.93	1.189
ET	2.12	1.007	2.21	1.206	1.98	1.188
RT	3.74	0.873	3.58	1.206	3.73	1.196
RT-ET	1.61	1.709	1.36	2.278	1.74	2.047

Nota: Las medias de las escalas tienen valores mínimos de 0 y máximos de 6.

Respecto a las diferencias de los niveles de estrés-recuperación medidos a través de las sub-escalas del RESTQ-76 Sport, no se encontraron diferencias significativas (considerando a  $p < .05$ ) a lo largo de las tres evaluaciones realizadas, sin embargo, mediante un análisis de las diferencias de las medias de las sub-escalas del RESTQ-76 Sport entre las tomas realizadas, se puede observar que a las sub-escalas de estrés en la mayoría de ellas (estrés general, estrés emocional, estrés social, conflictos/presión, fatiga, falta de energía, alteraciones físicas y periodos de descanso alterados) existe un incremento en los niveles entre la Toma 1 y la Toma 2.



Caso contrario en la comparación entre la Toma 2 y 3 existe una disminución en los índices de estrés excepto en la sub-escala de forma física/lesiones, mientras que la Toma 3 en comparación con la Toma 1 presenta un incremento en las sub-escalas de estrés general, estrés social, conflictos/presión, falta de energía y alteraciones físicas y por lo contrario niveles más bajos en fatiga, periodos de descanso alterados, fatiga emocional y forma física/lesiones, mientras que los niveles de estrés emocional se mantienen iguales en ambas tomas (ver Figuras 3 y 4).

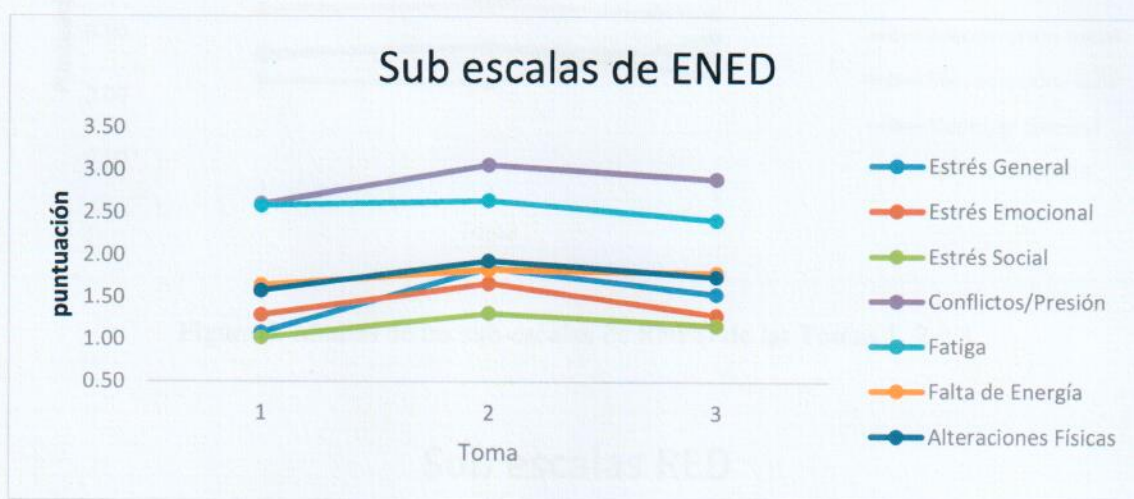


Figura 3: Medias de las sub-escalas de ENED de las Tomas Basal, 2 y 3.

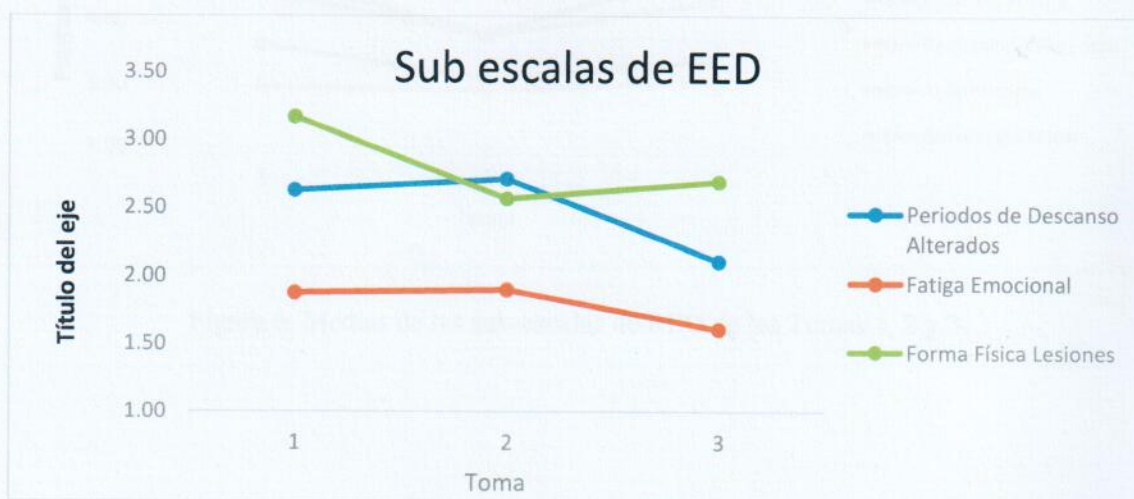


Figura 4: Medias de las sub-escalas de EED de las Tomas 1, 2 y 3.

Respecto a las sub-escalas de recuperación (ver Figuras 5 y 6), se identificó que entre la Toma 1 y 2 disminuyen los valores de algunas de ellas (bienestar general, estar en forma, autoeficacia y autorregulación), se mantienen los valores en las sub-escalas de éxito, recuperación social, recuperación física, calidad de sueño y realización personal.

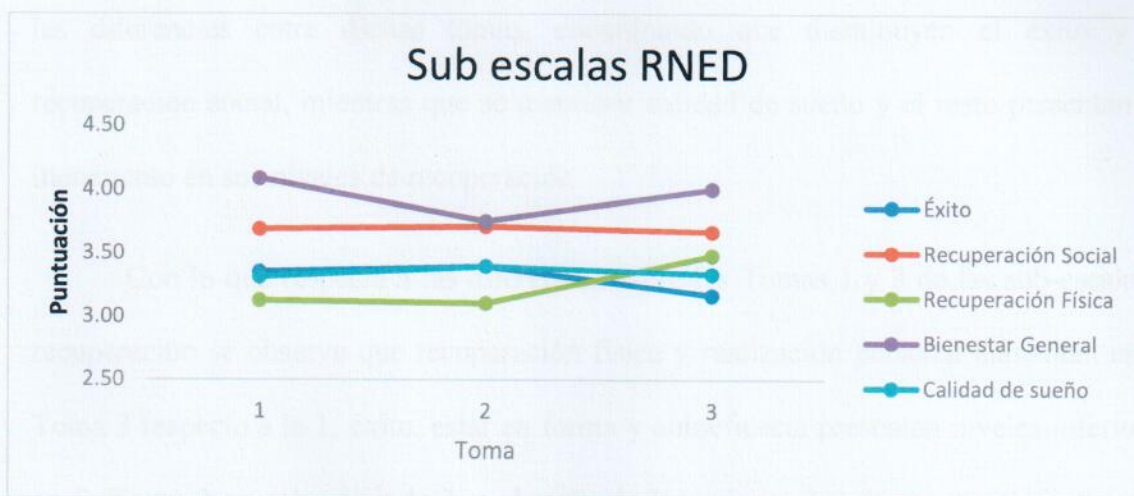


Figura 5: Medias de las sub-escalas de RNED de las Tomas 1, 2 y 3.

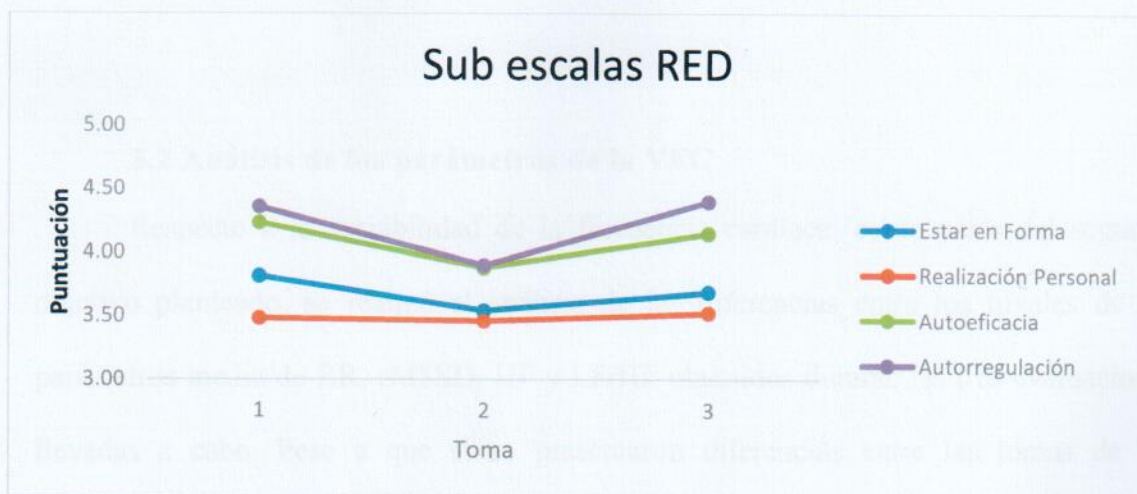


Figura 6: Medias de las sub-escalas de RED de las Tomas 1, 2 y 3.

Por lo contrario a la manera que se presenta el comportamiento de las diferencias entre las Tomas 1 y 2 de las sub-escalas de recuperación con las de estrés, el comportamiento de las Tomas 2 y 3 de las sub-escalas de recuperación en comparación de las Tomas 2 y 3 del estrés, las de recuperación se comportan de la siguiente forma en las diferencias entre dichas tomas, encontrando que disminuyen el éxito y la recuperación social, mientras que se mantiene calidad de sueño y el resto presentan un incremento en sus niveles de recuperación.

Con lo que respecta a las diferencias entre las Tomas 1 y 3 de las sub-escalas e recuperación se observa que recuperación física y realización personal aumentan en la Toma 3 respecto a la 1, éxito, estar en forma y autoeficacia presentan niveles inferiores en la Toma 3 en relación a la 1 y el resto de las sub-escalas de recuperación tiene el mismo nivel entre la Toma 1 y la 3.

### **3.2 Análisis de los parámetros de la VFC**

Respecto a la variabilidad de la frecuencia cardíaca, como parte del segundo objetivo planteado, se realizó el análisis de las diferencias entre los niveles de los parámetros media de RR, rMSSD, HF y LF/HF obtenidos durante las tres evaluaciones llevadas a cabo. Pese a que sí se presentaron diferencias entre las tomas de los parámetros de dominio temporal Media RR ( $p = .284$ ) y rMSSD ( $p = .312$ ), así como los de dominio frecuencial HF ( $p = .395$ ) y LF/HF ( $p = .719$ ) estos no fueron significativos conforme al valor  $p < .05$ .

Con respecto a los cambios de los parámetros a través del tiempo se pudo observar que el primer parámetro de dominio temporal evaluado, la Media de RR presenta un incremento en sus valores de forma secuencial de la Toma 1 a la 2, así como de la 2 a la 3 como se ilustra en la figura 8 que se representa a continuación.

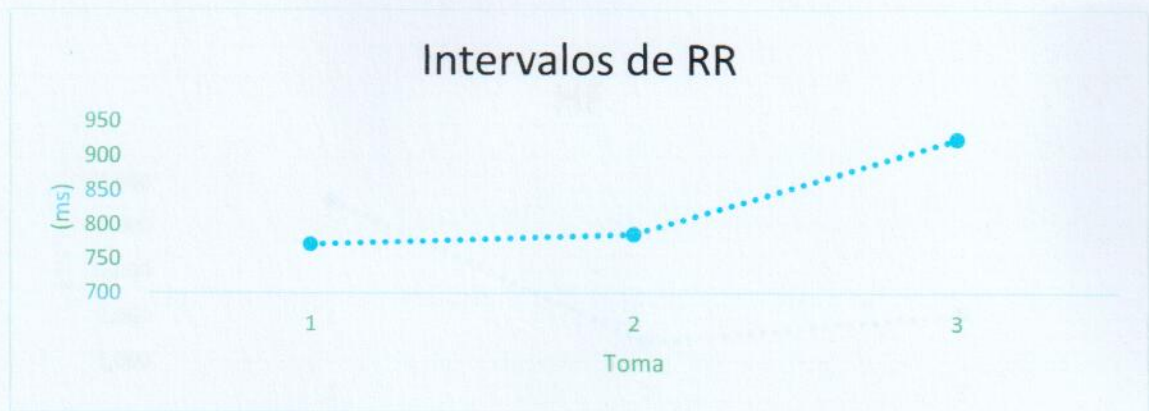


Figura 7: Media de RR (medido en milisegundos) a través del tiempo de la Toma 1 a la Toma 3

Figura 8: Comparación de las medias (en milisegundos) de RMSSD entre las tomas 1, 2 y 3

Continuando con el segundo objetivo, el otro parámetro temporal utilizado para el análisis es la rMSSD. En esta variable, se pudo observar un comportamiento diferente a la media de RR, presentando una disminución en la Toma 2 en comparación con la primera y un aumento de la tercera en relación con la segunda, sin embargo en relación con la primera presenta niveles más bajos (ver Figura 9).

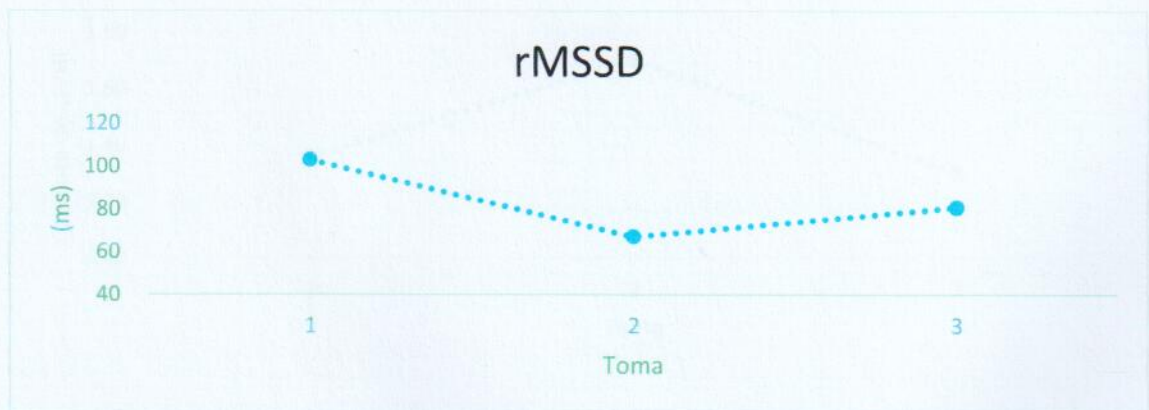


Figura 8: Comparación de las medias (en milisegundos) de RMSSD entre las toma 1, 2 y 3

Respecto a los parámetros de dominio frecuencial de la VFC, el análisis de las ondas de alta frecuencia (HF) presenta menores niveles en sus índices en la segunda toma con respecto a la primera y tercera toma, mientras que la ésta última se mantiene también por debajo de la Toma 1 (ver Figura 10).

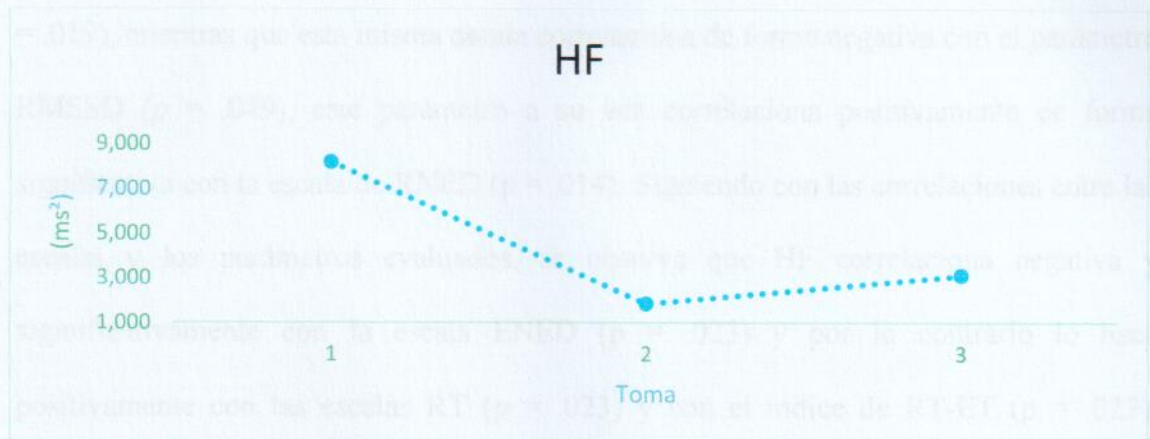


Figura 9: Comparación de medias (en milisegundos al cuadrado) de HF entre las Tomas 1, 2 y 3. El último parámetro de VFC evaluado es el cociente de LF/HF. Los resultados identificaron un incremento en los índices de las medias de la segunda toma con respecto a la Toma 1, mientras que la Toma 3 presenta una disminución respecto a la Toma 2, así como niveles menores en comparación con la primera toma (ver Figura 10).

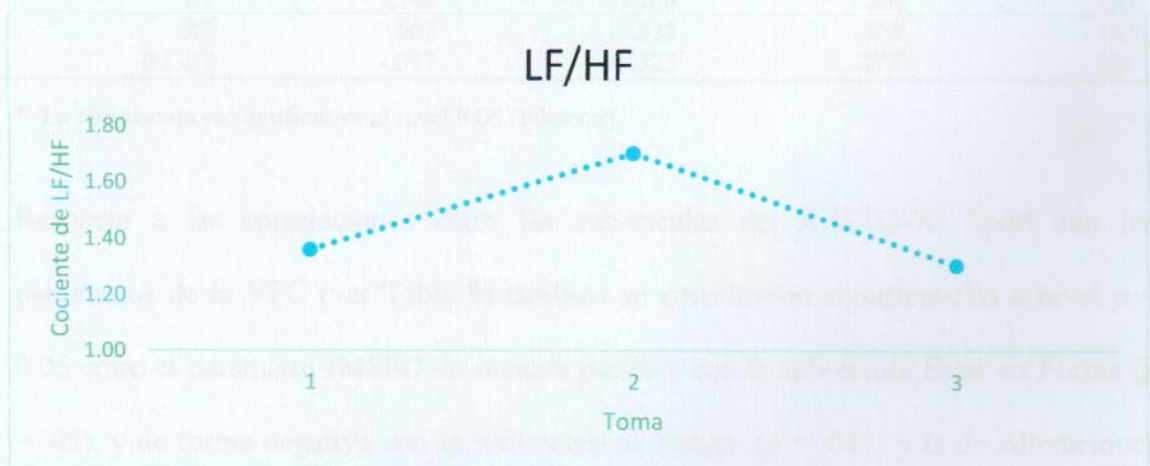


Figura 10: Medias del cociente LF/HF de las Tomas 1, 2 y 3.

### 3.3 Correlaciones entre el RESTQ-76 Sport y los parámetros de la VFC

Algunas de las correlaciones entre las escalas del RESTQ-76 Sport y los parámetros de la VFC realizadas mediante el coeficiente de correlación de Spearman, resultaron significativas al nivel de significancia  $p < .05$  (ver Tabla 4). La escala de ENED correlaciona positiva y significativamente con el parámetro cociente de LF/HF ( $p = .019$ ), mientras que esta misma escala correlaciona de forma negativa con el parámetro RMSSD ( $p = .049$ ), este parámetro a su vez correlaciona positivamente de forma significativa con la escala de RNED ( $p = .014$ ); Siguiendo con las correlaciones entre las escalas y los parámetros evaluados, se observa que HF correlaciona negativa y significativamente con la escala ENED ( $p = .023$ ) y por lo contrario lo hace positivamente con las escalas RT ( $p = .023$ ) y con el índice de RT-ET ( $p = .023$ ), mientras que con la escala RED ( $p = .004$ ).

Tabla 4: Correlación de las escalas del RESTQ-76 Sport con los parámetros de la VFC.  
 \*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

	RR	rMSSD	HF	LF/HF
ENED	.134	-.331*	-.378*	.390*
RNED	-.020	.269	.305	-.073
EED	.116	-.199	-.224	.218
RED	-.024	.408*	.468**	-.250
ET	.144	-.266	-.290	.283
RT	.002	.323	.378*	-.139
RT-ET	-.077	.323	.378*	-.231

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Respecto a las correlaciones entre las sub-escalas del RESTQ-76 Sport con los parámetros de la VFC (ver Tabla 8) también se encontraron significancias a nivel  $p < 0.05$  entre el parámetro rMSSD de manera positiva con la sub-escala Estar en Forma ( $p = .05$ ), y de forma negativa con la sub-escala de Fatiga ( $p = .041$ ) y la de Alteraciones Físicas ( $p = .012$ ); mientras que el parámetro de HF correlacionó positivamente con

Bienestar general ( $p = .031$ ), Estar en Forma ( $p = .022$ ) y Realización Personal ( $p = .014$ ), y por el contrario, negativamente con Estrés Emocional ( $p = .044$ ), Fatiga ( $p = .016$ ) y Falta de Energía ( $p = .027$ ). Respecto al parámetro del cociente LF/HF correlacionó positivamente con las sub-escalas de Estrés Social ( $p = .019$ ), Conflictos/Presión ( $p = .042$ ) y Falta de Energía ( $p = .046$ ), y negativamente con la sub-escala de autoeficacia ( $p = .048$ ). Por otro lado se observaron correlaciones con una significancia a nivel  $p \leq .01$  entre la sub-escala de Autoeficacia positivamente con el parámetro de rMSSD ( $p = .001$ ) y el de HF ( $p = .001$ ), éste a su vez correlacionó negativamente con la sub-escala de Alteraciones Físicas ( $p = .007$ ).

Tabla 5: Correlación de las sub-escalas del RESTQ-76 Sport con los parámetros de la VFC (Media de RR, rMSSD y cociente LF/HF).

	RR	RMSSD	HF	LF/HF
Estrés General	.248	-.249	-.280	.277
Estrés Emocional	.087	-.305	-.337*	.325
Estrés Social	.207	-.106	-.158	.390*
Conflictos Presión	.118	-.200	-.222	.341*
Fatiga	.042	-.342*	-.400*	.275
Falta de Energía	.089	-.308	-.367*	.335*
Alteraciones Físicas	.107	-.414*	-.444**	.303
Éxito	-.009	.036	.092	.094
Recuperación Social	.082	.227	.256	-.112
Recuperación Física	.032	.219	.258	-.087
Bienestar General	.108	.312	.360*	-.139
Calidad de sueño	-.263	.252	.198	-.174
Periodos de Descanso Alterados	.228	-.256	-.210	.148
Fatiga Emocional	.107	-.151	-.212	.082
Forma Física	.096	-.116	-.195	.307
Lesiones	.096	-.116	-.195	.307
Estar en Forma	-.152	.330*	.380*	-.202
Realización Personal	.069	.299	.406*	-.152
Autoeficacia	.119	.510**	.527**	-.331*
Autorregulación	.015	.278	.329	-.187

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

## 4.1 Discusión

El resultado principal del presente estudio es la correlación entre las variables psicológicas (medidas a través del RESTQ-76 Sport) de estrés y recuperación con las variables fisiológicas (medidas de los parámetros de la VFC) relacionadas con la actividad simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo.

Como resultado del análisis realizado mediante el coeficiente de correlación de Spearman, se observó que la escala de ENED correlaciona ( $p < 0,05$ ) de forma positiva con el parámetro de dominio de frecuencia cociente LF/HF, el cual está asociado con un predominio de la actividad simpática.

Además, se observó un incremento de dominio de tiempo (RMSSD) y un dominio de frecuencia HF que a su vez están relacionados con el predominio de la actividad parasimpática del SNA (según lo revelado por Rodas et al., 2008). Asimismo, se observó que los niveles de actividad asociados a la actividad parasimpática correlacionaron positivamente el nivel  $\alpha < 0,05$  con las escalas de SED, RT y RT-ET del RESTQ-76 Sport.

Las correlaciones significativas entre las escalas del RESTQ-76 Sport y los parámetros de dominio de tiempo y de frecuencia de la VFC muestran comportamientos similares durante las tres tomas realizadas, presentando un incremento en los índices de estrés NO recuperado del Depone en la segunda toma con respecto a la una, así como una disminución en la tercer toma en relación con la segunda, dicho comportamiento se observó de forma similar en el cociente LF/HF y de forma opuesta en el índice HF y de RMSSD que a su vez, correlaciona positivamente con las escalas de recuperación (REAR, REI y RT-ET).



#### 4.1 Discusión

El resultado principal del presente estudio es la correlación entre las variables psicológicas (medidas a través del RESTQ-76 Sport) de estrés y recuperación con las variables fisiológicas (mediante los parámetros de la VFC) relacionadas con la actividad simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo.

Como resultado del análisis realizado mediante el coeficiente de correlación de Spearman, se observa que la escala de ENED correlaciona ( $p < .05$ ) de forma positiva con el parámetro de dominio de frecuencia cociente LF/HF, el cual está asociado con un predominio de la actividad simpática, mientras que correlaciona negativamente con el parámetro de dominio de tiempo rMSSD y de dominio de frecuencia HF que a su vez están relacionados con el predominio de la actividad parasimpática del SNA (acorde a la revisión de Rodas et al., 2008a). Asimismo se encontró que estos dos parámetros asociados a la actividad parasimpática correlacionaron positivamente al nivel  $p < .05$  con las escalas de RED, RT y RT-ET del RESTQ-76 Sport.

Las correlaciones significativas entre las escalas del RESTQ-76 Sport y los parámetros de dominio de tiempo y de frecuencia de la VFC muestran comportamientos similares durante las tres tomas realizadas, presentando un incremento en los índices de Estrés NO Específico del Deporte en la segunda toma con respecto a la uno, así como una disminución en la tercer toma en relación con la segunda, dicho comportamiento se observa de forma similar en el cociente LF/HF y de forma opuesta en el índice HF y de rMSSD, que a su vez, correlaciona positivamente con las escalas de recuperación RED, RT y RT-ET.

Aunque no se presentan cambios significativos entre cada una de las tomas en los niveles de estrés-recuperación y los parámetros fisiológicos evaluados, al igual que en el estudio realizado con un grupo de jóvenes futbolistas por Oliveira et al., (2014) quienes no encontraron diferencias significativas a través de las tomas en ninguna de las variables tanto psicológicas como fisiológicas, sí se ha encontrado que comparten un comportamiento similar las escalas de recuperación del RESTQ-76 Sport con los parámetros relacionados con la actividad parasimpática, mientras que las escalas de estrés presenta un comportamiento a través del tiempo equivalente al del cociente LF/HF.

Los resultados anteriores también concuerdan con lo encontrado por Morales et al., (2014) que identificaron que en un grupo en el que se generó mayores cargas de entrenamiento se obtuvo como consecuencia un incremento en las escalas de estrés psicológico y a su vez una disminución en los valores de rMSSD y HF y por el contrario un aumento en el cociente LF/HF los cual indica un predominio de la actividad simpática sobre la parasimpática en el sistema nervioso autónomo, así como también coincide con lo encontrado por Cervantes et al. (2009) y Parrando et al., (2010) en el cual correlacionaron de forma similar las variables psicológicas medidas mediante el Inventario de Ansiedad Cognitiva y Somática (CSAI-2) y los parámetros fisiológicos mediante la VFC, ya que al incrementarse los niveles de la ansiedad se incrementó la actividad simpática, mientras que disminuyeron los niveles de los parámetros relacionados con la actividad parasimpática; mientras que en otro estudio similar Moreno et al., (2013) encontraron que los valores del Perfil de estados de Ánimo (POMS) como los de vigor y el parámetro de LF/HF; asimismo en otra investigación,

Leti y Bricout (2013), encontraron correlaciones significativas entre los parámetros de la VFC (cociente LF/HF) con el cuestionario de fatiga (SFMS) y entre el parámetro HF con la escala de fatiga del POMS.

De la misma manera se observaron correlaciones significativas ( $p < 0.05$ ) en las sub-escalas del RESTQ-76 Sport con los parámetros de la VFC, encontrando que los relacionados con la actividad parasimpática (rMSSD y HF) correlacionaron positivamente con autoeficacia ( $p < .01$ ), estar en forma, bienestar general y realización personal, así como negativamente con las sub-escalas de fatiga, estrés emocional y falta de energía ( $p < .05$ ) y alteraciones físicas ( $p < .05$  -rMSSD- y  $p < .01$  -HF-). Mientras que la actividad simpática (cociente LF/HF) correlacionó ( $p < .05$ ) positivamente con estrés social, conflictos/presión y falta de energía, y negativamente con autoeficacia.

A pesar que no se encontraron estudios que analizaran las correlaciones entre las sub-escalas del RESTQ-76 Sport y los parámetros de la VFC, en el presente estudio es posible identificar que las relaciones encontradas entre estas dos variables son similares a las encontradas por otros autores respecto a los indicadores de estrés psicológico con el cociente de LF/HF (Cervantes et al., 2009; Cervantes et al., 2009b; Leti y Bricout, 2013; Morales et al., 2014; Oliveira et al., 2014; Parrado et al., 2010;).

Con respecto a las diferencias en los niveles de estrés-recuperación y los parámetros de la VFC entre las tres tomas, estos no fueron significativas (respecto a  $p < .05$ ), lo cual puede explicarse por los periodos largos de tiempo entre una toma y otra, así como las variaciones en bajos porcentajes de las cargas de entrenamiento, permitiendo a los atletas lograr un balance adecuado de estrés-recuperación como lo han

encontrado en su estudio Oliveira et al., (2014). Estos resultados son contrarios a diversas investigaciones que han encontrado cambios significativos en las variables psicológicas del RESTQ-76 Sport entre las diferentes tomas, presentando un incremento en las escalas de estrés y una disminución en las escalas de recuperación durante los periodos de cargas elevadas de entrenamiento o la competición similares a los cambios presentados entre la Toma 1 y 2 de esta investigación (Bresciani et al., 2011; Mäestu, Jürimäe, Kreegipuu y Jürimäe, 2006; Morales et al., 2014; Noce, Costa, Szmuchrowski, Soares y Mello, 2014).

#### **4.2 Conclusiones**

En conclusión es posible observar la correlación existente entre las mediciones psicológicas de estrés-recuperación con la actividad simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo. Si bien, en general se observa un balance adecuado de estrés-recuperación, así como un incremento de la media de RR a través del tiempo, la cual está relacionada con indicadores de bienestar físico; se observó un comportamiento similar entre la escala de estrés no específico del deporte con el cociente de LF/HF, lo cual nos indica que cuando se incrementaron los niveles de estrés psicológico éste se vio reflejado en la actividad simpática medida a través del parámetro frecuencial de la VFC. Asimismo la relación entre el comportamiento de las escalas de recuperación tanto no específica como específica al deporte y los indicadores de actividad parasimpática del SNA medidos mediante la VFC (rMSSD y HF).

Además es posible concluir que realizar ambas mediciones son una herramienta útil para la evaluación del balance estrés-recuperación en el deporte, ya que la VFC presentó un

comportamiento diferente entre la media de RR y los demás parámetros evaluados de ella. Dando como conclusión que aunque los atletas se encuentren físicamente bien preparados y su capacidad física mejore en relación a las cargas de entrenamiento, los factores externos pueden generar estrés psicológico y éste a su vez afectar la recuperación si no se le presta la atención adecuada.

## **V. APORTACIONES Y SUGERENCIAS**

Respecto a los aportes del estudio se destaca la importancia de la evaluación psicofisiológica de los deportistas para tener un monitoreo más exacto de su comportamiento, ya que en ocasiones los aspectos psicológicos pueden ser relegados a segundo término dentro de la planeación del macrociclo de entrenamiento, así como la evaluación psicológica se ve fortalecida por el apoyo de una medición fisiológica y así reflejar con mayor contundencia los niveles de estrés-recuperación y poder detectar a tiempo y con mayor certeza posibles problemas de sobreentrenamiento o burnout.

En cuanto a las limitaciones presentes en esta investigación se señala la necesidad de un mayor trabajo en conjunto con el entrenador y el preparador físico, para identificar las etapas de entrenamiento en las cuales se encuentran los atletas al momento de llevar a cabo la investigación y así tener conocimiento del incremento y disminución de las cargas físicas como de los periodos competitivos, ya que en el presente estudio se tuvo en cuenta el factor competitivo de la Liga Mexicana de Voleibol, sin embargo al no ser la competencia fundamental para la cual se estaba preparando el equipo, las cargas de trabajo se siguieron llevando a cabo conforme la planeación del entrenador junto con su cuerpo técnico.

Asimismo otra de las consideraciones para futuras investigaciones es el tamaño de la muestra, ya que una posible explicación de que los cambios en el balance de estrés-recuperación y de los parámetros de la VFC no resultaran significativos puede deberse al reducido tamaño de la muestra.

Por último, con la finalidad de poder plantear futuras líneas de investigación que permitan evaluar de forma más efectiva los niveles de estrés-recuperación y con ello prevenir situaciones de sobreentrenamiento o burnout, se propone dar un seguimiento a la investigación realizada atendiendo a todas las consideraciones que resultaron de este estudio. Ampliando la muestra y diferenciando entre diferentes variables como edad o nivel de competición, o por percepción de competencia en su deporte; así como complementar la información del RESTQ-76 Sport con otros instrumentos percepción del esfuerzo, de ansiedad, o con técnicas de control del cargas de entrenamiento para identificar con mayor precisión los cambios del balance de estrés-recuperación y los parámetros de la VFC.

Asimismo se plantea la posibilidad de llevar a cabo una investigación sobre la influencia de un entrenamiento psicológico en manejo de estrés sobre los niveles psicológicos de estrés-recuperación y la actividad simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo, medidos mediante la VFC.

## VI. REFERENCIAS

- Álvarez, P., Pérez, D., González, M., y López, D. (2014). La formación universitaria de deportistas de alto nivel: Análisis de una compleja relación entre estudio y deporte. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 26, 94-100.
- Auersperger, I., Škof, B., Leskošek, B., Knap, B., Jerin, A., Lainščak, M., y Kajtna, T. (2014). Biochemical, hormonal and psychological monitoring of eight weeks endurance running training program in female runners. *Kineziologija*, 46(1), 30-39.
- Bresciani, Cuevas, Garatachea, Molinero, Almar, Paz, Márquez y González, 2014. Monitoring biological and psychological measures throughout an entire season in male handball players. *European Journal of Sport Science* 10(6), 377-384.
- Bresciani, Cuevas, Molinero, Almar, Suay, Salvador, Paz, Márquez y González-Gallego, (2011). Signs of overload after intensified training. *International Journal of Sport Medicine* 32, 338-343.
- Bricout, V. A., DeChenaud, S., y Favre-Juvin, A. (2010). Analyses of heart rate variability in young soccer players: the effects of sport activity. *Autonomic Neuroscience*. 154(1), 112-116.
- Cantón, E. (2010). La psicología del deporte como profesión especializada. *Papeles del Psicólogo*. 31(3), 237-245.

- Cervantes, J., Florit, D., Parrado, E., Rodas, G. y Capdevila, L. (2009a). Evaluación fisiológica y cognitiva del proceso de estrés-recuperación en la preparación preolímpica de deportistas de elite. *Cultura. Ciencia y Deporte*. 4(11). 111-117.
- Cervantes, J., Rodas, G., y Capdevila, L. (2009b). Perfil psicofisiológico de rendimiento en nadadores basado en la variabilidad de la frecuencia cardíaca y en estados de ansiedad precompetitiva. *Revista de Psicología del Deporte*. 18(1). 37-52.
- Cox, R. (2008). *Psicología del deporte: conceptos y sus aplicaciones*. (6ª ed.). Madrid: Médica panamericana.
- Cruz, J. (1995). Psicología del deporte en España: Estado actual y perspectivas de futuro. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 48(1), 5-13.
- Díaz, M., Bocanegra, O., Teixeira, R., Tavares, M., Soares, S. y Espíndola, F. (2013). The relationship between the cortisol awakening response, mood states, and performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*. 27(5). 1340-1348
- Dupuy, O., Lussier, M., Fraser, S., Bherer, L., Audiffren, M. y Bosquet, L. (2012). Effect of overreaching on cognitive performance and related cardiac autonomic control. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 1-9.
- García, A. (2010). Diferencias individuales en Estilos de Personalidad y rendimiento en deportistas (Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones).



- Garrido, A., De la Cruz, B., Medina, M., Garrido, M. y Naranjo, J. (2009). Variabilidad de la frecuencia cardiaca en un deportista juvenil durante una competición de bádminton de máximo nivel. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2(2). 70-74.
- Garrido, A., De la Cruz, B., Medina, M., Garrido, M. y Naranjo, J. (2011). Heart rate variability after three badminton matches. Are there gender differences? *Archivos de Medicina del Deporte*. 28(144). 257-264.
- Gill, D. (2000). *Psychological Dynamics of Sport and Exercise*. (2<sup>nd</sup>. Ed.). Greensboro, USA: Human Kinetics.
- González-Boto, R., Salguero, A., Tuero, C. y Márquez, S. (2009). Validez concurrente de la versión española del cuestionario de recuperación-estrés para deportistas (RESTO-Sport). *Revista de Psicología del Deporte* 18(1). 53-72.
- González-Boto, R., Salguero, A., Tuero, C., Márquez, S. y Kellmann, M. (2008). Spanish adaptation and analysis by structural equation modeling of an instrument for monitoring overtraining: The Recovery-Stress Questionnaire (RESTO-Sport). *Social Behavior and Personality* 36(5), 635-650.
- González-Boto, R. Tuero, C. y Márquez, S. (2006). El sobreentrenamiento en el deporte de competición: implicaciones psicológicas del desequilibrio entre estrés y recuperación. *Ansiedad y Estrés*. 12, 99-115.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. 6<sup>a</sup> ed. Mc Graw Hill.

- Jürimäe, J., Mäestu, J., Purge, P. y Jürimäe, T. (2004). Changes in stress and recovery after heavy training in rowers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(3), 335-339.
- Karageorghis, C. y Terry, P. (2011). *Inside Sport Psychology*. United States: Human Kinetics.
- Kellmann, M. (2010). Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport* 20(2), 95-102.
- Kellmann, M. y Günther, K-D. (2000). Changes in stress and recovery in elite rowers during preparation for de olympic games. *Medicine and Science in Sport and Exercise*. 32(3), 676-683.
- Kellmann, M. y Kallus, W. (2001). *The Recovery-Stress Questionnaire for Athletes: User Manual*. Champaign, IL. Human Kinetics.
- Klaperski, S., Von Dawans, B., Henrichs, M. y Fuch, R. (2013). Does the level of physical exercise affect the physiological and psychological responses to psychosocial stress in women? *Psychology of Sports and Exercise*. 14, 266-274.
- Lazarus, R. y Folkman, S. (1986). *Estrés y procesos cognitivos*. Barcelona: Martínez Roca.
- Leti, T., y Bricout, V. A. (2013). Interest of analyses of heart rate variability in the prevention of fatigue states in senior runners. *Autonomic Neuroscience*, 173(1), 14-21.



- López, M. (2006). Características y Relaciones de "Flow", Ansiedad y Estado Emocional con el Rendimiento Deportivo en Deportistas de Elite. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. España.
- Mäestu, J., Jürimäe, J., Kreegipuu, K. y Jürimäe, T., (2006). Changes in perceived stress and recovery during heavy training in highly trained male rowers. *The Sport Psychologist* 20, 24-39.
- Márquez, S. (2006). Estrategias de afrontamiento del estrés en el ámbito deportivo: Fundamentos teóricos e instrumentos de evaluación. *International Journal of Clinical and Health Psychology*. 6(2), 359-378
- Martinet, G. y Decret, J-C. (2011). Profile of stress-recovery state and burnout as a function of performance level among international youth table tennis players. *The 12<sup>th</sup> ITTF Sport Science Congress*. Rotterdam, The Netherlands.
- Molinero, O., Salguero, A. y Márquez, S. (2011). Análisis de la recuperación-estrés en deportistas y relación con los estados de ánimo: un estudio descriptivo. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 11(2), 47-55.
- Molinero, O., Salguero, A. y Márquez, S. (2012). Estrés-recuperación en deportistas y su relación con los estados de ánimo y las estrategias de afrontamiento. *Revista de Psicología del Deporte*. 21(1), 163-170.
- Mora, J., García, J., Toro, S. y Zarco, J. (2000). *Psicología Aplicada a la Actividad Físico-Deportiva*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.

- Moraies, J., Áiame, J., Garcia-Massó, X., Buscà, B., López, J., Sena-Almeida, F., y González, L. (2014). Use of heart rate variability in monitoring stress and recovery in judo athletes. *Journal of Strength and conditioning research*, 28(7), 1896-1905.
- Moreno, J., Parrado, E. y Capdevila, L. (2013). Variabilidad de la frecuencia cardíaca y perfiles psicofisiológicos en deportes de equipo de alto rendimiento. *Revista de Psicología del Deporte*. 22(2). 345-352.
- Noce, F., Costa, V., Szmuchrowski, L., Soares, D. y Mello, M. (2014). Psychological indicators of overtraining in high level judo athletes in pre- and post-competition periods. *Archives of Budo*. 10. 245-251.
- Nunally, J. y Bernstein, I. (1994). *Psychometric theory*. New York: McGraw Hill.
- Nunes, J., Moreira, A., Crewther, B., Nosaka, K., Viveiros, L. y Aoki, M. (2014). Monitoring training load, recovery-stress state, immune-endocrine responses, and physical performance in elite female basketball players during a periodized training program. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(10), 2973-2980.
- O'Neill, M., Allen, B., y Calder, A. (2013). Pressures to perform: An interview study for Australian high performance school-age athletes' perceptions of balancing their school and sporting lives. *Performance Enhancement and Health*. 2. 87-93.

- Oliveira, F., Martin, D., Perrout, J. y Sales, L. (2014). Cargas elevadas de treinamento alteram funções cognitivas em jogadores de futebol. *Rev. Bras. Med. Esporte*, 20(5), 388-393.
- Parrado, E., Cervantes, J., Pintanel, M., Rodas, G. y Capdevila, L. (2010). Perceived tiredness and heart rate variability in relation to overload during a Field Hockey World Cup. *Perceptual and Motor Skill*, 110(2), 1-15.
- Rivolier, J. (1999). *El estrés: datos biológicos y cognitivos*. En Scanff, C. y Bertsch, J. *Estrés y rendimiento* (pp. 15-26). Traducción Serrat, M. Monterrey, México: INDE publicaciones.
- Rodas, G., Pedret, C., Ramos, J., y Capdevila, L. (2008a). Variabilidad de la frecuencia cardiaca: conceptos, medidas y relación con aspectos clínicos (parte I). *Archivos de medicina del deporte: Revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 25(123), 41-47.
- Rodas, G., Pedret, C., Ramos, J., y Capdevila, L. (2008b). Variabilidad de la frecuencia cardiaca: conceptos, medidas y relación con aspectos clínicos (parte II). *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, 25(124), 119-127.
- Rodríguez, M., y Morán, C. (2010). Historia de la psicología del deporte en México. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 5(1), 117-134.

- Sánchez, B., Ureña, P. y Calleja, J. (2013). Niveles subjetivos de estrés recuperación en deportistas Costarricenses de alto rendimiento. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(1), 103-108.
- Sartor, F., Vailati, E., Valsecchi, V., Vailati, F. y La Torre, A. (2013). Heart rate variability reflects training load and psychophysiological status un Young elite gymnasts. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2782-2790.
- Stults-Kolehmainen, M. y Bartholomew, J. (2012). Psychological stress impairs short-term muscular recovery from resistance exercise. *Medicine y Science in Sport y Exercise*, 44(11), 2220-2227. DOI: 10.1249/MSS.0b013e31825f67a0
- Task Force of the European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology. (1996). Heart Rate Variability – standards of measurement physiological interpretation, and clinical use. *European Heart Journal*, 17, 354-381.
- Weinberg, R. y Gould, D. (2003). *Foundations of Sport and Exercise Psychology*. (3<sup>rd</sup> ed.). Greensboro, USA: Human Kinetics.
- Weinberg, R. y Gould, D. (2007). *Fundamentos de Psicología del Deporte y del Ejercicio Físico*. (4<sup>a</sup> ed.). Madrid, España: Médica Panamericana.
- Wilson, G., y Pritchard, M. (2005). Comparing sources of stress in college student athletes and non-athletes. *Athletic Insight*, 7(1), 1-8.

## VII. APÉNDICES

### A. Cuestionario de Estrés-Recuperación para Deportistas (RESTQ-76 Sport).

## RESTQ-76 Sport

(H)

---

Apellidos..... Nombre.....  
Sexo..... Edad..... Años de entrenamiento..... Fecha.....  
Equipo..... Facultad.....

---

Este cuestionario consta de una serie de afirmaciones que posiblemente describan su estado psíquico o físico o sus actividades durante los últimos días y noches.

Por favor, seleccione la respuesta que mejor refleje sus pensamientos y actividades.

Las afirmaciones acerca de la ejecución y de su rendimiento se refieren tanto a **la competición** como a **los entrenamientos**.

Para cada afirmación hay varias respuestas posibles. Por favor, haga su selección marcando el número correspondiente a la respuesta adecuada.

#### **Ejemplo:**

#### **En los últimos (3) días/noches**

*...Leí un periódico*

0      1      2      3      4      5      **X**

Nunca; Alguna vez; Varias veces; A menudo; Muy a menudo; Casi siempre; Siempre

En este ejemplo, se marcó el número 6, lo que significa que se había leído un periódico todos los días en los últimos 3 días.

Por favor, no deje ninguna respuesta en blanco

Si no está seguro de qué respuesta elegir, seleccione la que crea que más se aproxima a su situación.

Por favor, vuelva la página y conteste las afirmaciones en orden y sin interrupción.

### En los últimos (3) días/noches

1. Vi la televisión.....	0	1	2	3	4	5	6
2. No dormí bastante.....	0	1	2	3	4	5	6
3. Terminé tareas importantes.....	0	1	2	3	4	5	6
4. No fui capaz de concentrarme adecuadamente.....	0	1	2	3	4	5	6
5. Todo el mundo me molestaba.....	0	1	2	3	4	5	6
6. Me reí.....	0	1	2	3	4	5	6
7. Me sentí físicamente mal.....	0	1	2	3	4	5	6
8. Estuve de mal humor.....	0	1	2	3	4	5	6
9. Me sentí físicamente relajado.....	0	1	2	3	4	5	6
10. Me sentí con buen ánimo.....	0	1	2	3	4	5	6
11. Tuve dificultades en concentrarme.....	0	1	2	3	4	5	6
12. Me preocupé por problemas no resueltos.....	0	1	2	3	4	5	6
13. Me sentí a gusto.....	0	1	2	3	4	5	6
14. Pasé un buen rato con mis amigos.....	0	1	2	3	4	5	6
15. Tuve dolores de cabeza.....	0	1	2	3	4	5	6
16. Estaba cansado del trabajo.....	0	1	2	3	4	5	6
17. Tuve éxito en lo que hice.....	0	1	2	3	4	5	6
18. No pude desconectar mi mente.....	0	1	2	3	4	5	6
19. Dormí satisfecho y relajado.....	0	1	2	3	4	5	6
20. Me sentí a disgusto.....	0	1	2	3	4	5	6
21. Me sentí molestado por otras personas.....	0	1	2	3	4	5	6
22. Me sentí abatido.....	0	1	2	3	4	5	6
23. Visité a algunos amigos íntimos.....	0	1	2	3	4	5	6
24. Me sentí deprimido.....	0	1	2	3	4	5	6
25. Estaba muy cansado tras el trabajo.....	0	1	2	3	4	5	6
26. La gente me ponía nervioso.....	0	1	2	3	4	5	6
27. Dormí plazeramente.....	0	1	2	3	4	5	6
28. Me sentí ansioso o inhibido.....	0	1	2	3	4	5	6
29. Me sentí físicamente en forma.....	0	1	2	3	4	5	6
30. Estaba harto de todo.....	0	1	2	3	4	5	6
31. Estaba adormecido.....	0	1	2	3	4	5	6
32. Sentí que tenía que hacerlo bien delante de los demás.....	0	1	2	3	4	5	6
33. Me divertí.....	0	1	2	3	4	5	6
34. Estuve de buen humor.....	0	1	2	3	4	5	6
35. Me sentí agotado.....	0	1	2	3	4	5	6
36. Dormí sin descansar.....	0	1	2	3	4	5	6
37. Me sentí incómodo.....	0	1	2	3	4	5	6
38. Sentí como si pudiera hacer cualquier cosa.....	0	1	2	3	4	5	6
39. Me sentí trastornado.....	0	1	2	3	4	5	6
40. Dejé de tomar decisiones.....	0	1	2	3	4	5	6
41. Tomé decisiones importantes.....	0	1	2	3	4	5	6
42. Me sentí físicamente exhausto.....	0	1	2	3	4	5	6
43. Me sentí feliz.....	0	1	2	3	4	5	6
44. Me sentí presionado.....	0	1	2	3	4	5	6
45. Todo era demasiado para mí.....	0	1	2	3	4	5	6
46. Mi sueño se interrumpía con facilidad.....	0	1	2	3	4	5	6



47. Me sentí contento.....	0	1	2	3	4	5	6
48. Estuve enfadado con alguien .....	0	1	2	3	4	5	6
49. Tuve algunas buenas ideas.....	0	1	2	3	4	5	6
50. Me dolían partes del cuerpo.....	0	1	2	3	4	5	6
51. No conseguía estar tranquilo mientras descansaba.....	0	1	2	3	4	5	6
52. Estaba convencido de poder alcanzar mis objetivos en la competición.....	0	1	2	3	4	5	6
53. Me recobré bien físicamente.....	0	1	2	3	4	5	6
54. Me sentí harto de mi deporte.....	0	1	2	3	4	5	6
55. Hice cosas importantes en mi deporte.....	0	1	2	3	4	5	6
56. Me preparé mentalmente para la competición.....	0	1	2	3	4	5	6
57. Mis músculos estaban tensos durante la competición.....	0	1	2	3	4	5	6
58. Tenía la impresión de hacer pocos descansos.....	0	1	2	3	4	5	6
59. Estaba convencido de que podía alcanzar mis objetivos en cualquier momento.....	0	1	2	3	4	5	6
60. Me ocupé bien de los problemas de mis compañeros ....	0	1	2	3	4	5	6
61. Estaba en buena forma física.....	0	1	2	3	4	5	6
62. Me esforcé durante la competición.....	0	1	2	3	4	5	6
63. Me sentí fuera de la competición emocionalmente .....	0	1	2	3	4	5	6
64. Tuve dolores después de competir.....	0	1	2	3	4	5	6
65. Estaba convencido de haber realizado una buena actuación.....	0	1	2	3	4	5	6
66. Se me pedía demasiado en los descansos.....	0	1	2	3	4	5	6
67. Me estimulé mentalmente durante la competición.....	0	1	2	3	4	5	6
68. Sentí que quería dejar mi deporte .....	0	1	2	3	4	5	6
69. Me sentí con mucha energía.....	0	1	2	3	4	5	6
70. Entendí con facilidad lo que sentían mis compañeros.....	0	1	2	3	4	5	6
71. Estaba convencido de haber entrenado bien.....	0	1	2	3	4	5	6
72. Los descansos no se producían en los momentos adecuados.....	0	1	2	3	4	5	6
73. Me sentía vulnerable a las lesiones.....	0	1	2	3	4	5	6
74. Me propuse objetivos concretos durante la competición .....	0	1	2	3	4	5	6
75. Mi cuerpo se sentía fuerte.....	0	1	2	3	4	5	6
76. Me sentí frustrado por mi deporte.....	0	1	2	3	4	5	6
77. Abordé los problemas emocionales en mi deporte con tranquilidad.....	0	1	2	3	4	5	6

actuaciones para los fines de la presente investigación.

## B. Carta de consentimiento informado



### FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA SUBDIRECCION DE POSGRADO Y POSGRADO CONJUNTO FOD-PSICOLOGÍA

**Usted ha sido invitado a ser partícipe de un estudio que se lleva a cabo por el Lic. Luis Felipe Reynoso Sánchez, alumno de la Maestría en Psicología del Deporte de la Facultad de Organización Deportiva con el bajo la supervisión y apoyo de la Dra. Jeanette López, Dr. Germán Hernández, Dr. Armando Cocca y Dra. Michaela Cocca.**

**El objetivo de esta carta es informarle sobre el estudio y en el caso que así lo decida usted confirme su disposición a colaborar con la investigación.**

El propósito del estudio es investigar la relación entre el *estrés-recuperación* y la *variabilidad de la frecuencia cardiaca*, y los cambios en las variables a consecuencia del incremento en la carga de entrenamiento y la competencia en la Liga Mexicana de Voleibol.

Para dicho estudio usted deberá proporcionar algunos datos personales de identificación, así como responder el cuestionario de Estrés-Recuperación en el Deporte en tres diferentes momentos (al inicio, a la mitad y al finalizar la Liga Mexicana de Voleibol), que su duración aproximada será de 15 a 20 minutos cada uno.

Es importante hacer de su conocimiento que su anonimato estará garantizado en todo momento y el equipo de investigación mantendrá total confidencialidad con respecto a la información obtenida en este estudio, su nombre no aparecerá en ningún documento ni en las bases de datos que se utilicen. Los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente para los fines de la presente investigación.

Su participación en este estudio no conlleva ningún riesgo. Sin embargo, si tiene alguna pregunta durante su participación, puede acercarse a la persona encargada para aclarar sus dudas las cuales serán tratadas en privado. En caso de necesitar información al respecto no dude en contactar al responsable del estudio Felipe Reynoso (cel. 8183623012, email: [felipe\\_reynoso90@hotmail.com](mailto:felipe_reynoso90@hotmail.com)).

**He tenido la oportunidad de leer esta declaración de consentimiento informado, hacer preguntas acerca del proyecto de investigación, y acepto participar en este proyecto.**

---

**Nombre y firma del participante**

San Nicolás de los Garza, N. L. a 23 de enero de 2015

## C. Formato de autorización de prácticas profesionales



RC-07-072  
Rev: 00-09/10

### Dirección de Servicio Social y Prácticas Profesionales

#### Evaluación de Desempeño de Prácticas Profesionales

##### Datos del alumno

Matrícula:	1696126
Nombre del Alumno:	Luis Felipe Reynoso Sánchez
Facultad:	Facultad de Organización Deportiva
Carrera:	Maestría en Psicología del Deporte

##### Datos de la Empresa:

Empresa:	Universidad Autónoma de Nuevo León
Departamento:	Dirección General de Deportes

##### Evaluación

	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Asistencia	✓			
Conducta	✓			
Puntualidad		✓		
Iniciativa	✓			
Colaboración	✓			
Comunicación	✓			
Habilidad	✓			
Resultados	✓			
Conocimiento profesional de su carrera	✓			

Prof. Roberto Gadea Ayala  
Entrenador de la Selección Universitaria de Fútbol  
Soccer Varonil

Firma, Nombre y puesto del jefe Inmediato  
Sello de la Dependencia

Vigente a partir de: 1 de octubre de 2010



208

R.S.  
ESTRÉS, PERCEPCIÓN Y VARIABILIDAD DE LA FRECUENCIA CARDÍACA  
EN VOLUNTEERAS: INDICADORES SIMPÁTICOS Y PARASIMPÁTICOS

2015