**Tesis Doctoral con Mención Internacional**

**Facultad de Psicología**

**Departamento de Psicología Experimental**

# "Aprendizaje del control de las respuestas psicofisiológicas. Influencia de las palabras e imágenes positivamente valoradas"

**Presentada por:**

**D. Omar Estrada Contreras**

**Dirigida por:**

**Dr. D. Eugenio A. Pérez Córdoba**

**Dr. D. Juan Manuel Barroso y Martin**

**Sevilla 2013**

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL

**Dr. D. Eugenio A. Pérez Córdoba**. Profesor Titular del Departamento de Psicología Experimental, de la Universidad de Sevilla.

**Dr. D. Juan Manuel Barroso Martin.** Profesor Titular del Departamento de Psicología Experimental, de la Universidad de Sevilla.

**INFORMAN**

Que la Tesis Doctoral realizada bajo su dirección por **D. Omar Estrada Contreras**, con el título **"Aprendizaje del control de las respuestas psicofisiológicas. Influencia de las palabras e imágenes positivamente valoradas"**, reúne los requisitos de calidad, originalidad y presentación exigibles a una investigación científica, por lo que es susceptible de ser sometida a la valoración del Tribunal encomendado para juzgarla.

Y, para que conste a los efectos oportunos, firmamos la presente en Sevilla, a 4 de marzo de 2013.

Fdo.: D. Eugenio A. Pérez Córdoba

Fdo.: Juan Manuel Barroso y Martin

DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL
C/ Camilo José Cela s/n 41018 Sevilla Tlfno: 954557689 Fax: 954551784

# AGRADECIMIENTOS

*A mis padres Martin y Elena que me han apoyado con su cariño y amor para alcanzar este gran proyecto en mi vida, a lograr mis metas con esfuerzo y dedicación. Gracias a ustedes que me han enseñado lo más importante, lo que no se aprende en la escuela: la importancia de la familia.*

*A mis hermanos Martin, Antonio, Israel, Roberto con quienes aprendí a reír, a jugar, a divertirme. A mis sobrinos Ricardo, Martita y Camila, que aún en la lejanía, siempre los tengo presentes.*

*Quiero darle las gracias a mi director Dr. D. Eugenio Pérez Córdoba, por el asesoramiento en este trabajo de investigación y todos estos años de trabajo conjunto, así como a mi co-director Dr. D.Juan Manuel Barroso y Martin. A los profesores Dr. D. Manuel Morales y Dr. D. Rafael Martínez que me apoyaron en el área metodológica y estadística de este trabajo.*

*Al Dr. D. Luis Gustavo González Carballido por los conocimientos compartidos aplicados de psicología del deporte durante mi estancia en el Instituto de Medicina del Deporte de Cuba.*

*Al Dr. D. Carlos Silva que me recibió tan cordialmente y brindó sus conocimientos aplicados en deportistas durante mi estancia en Escola Superior de Desporto de Rio Maior-Instituto Politécnico de Santarém, Portugal.*

*A la Dra. Dña. María Sinatra por recibirme con esa hospitalidad y ganas de trabajar conjuntamente durante mi estancia en la Università degli Studi di Bari, Italia. Junto con su equipo de trabajo, la Dra. Lucia Monacis, Valeria de Palo y Nicola Curci.*

*Para los que estamos en un nuevo proyecto llamado Capsy, que será una nueva aventura a luchar y esforzarse para sacar adelante, a mi amiga y socia Ma. Ángeles, Juan Antonio y Carlos.*

*A mi amigo Pablo en México que me sigue brindando su amistad, así como a todos mis amigos de la facultad que seguimos en contacto.*

*A mi amigo y mi profesor de karate, Sr. José Antonio M. CN 5º Dan. Por el karate fue que comencé toda esta aventura.*

*Para mis amigos que he conocido aquí en España, en especial a Esperanza y Enrique, a Cecilia, Alejandra y Sergio. A todos los que me faltan que son bastantes.*

*Para todos mis amigos que he hecho en la Salsa, a la escuela de Baile "Los Reyes del Mambo" en Sevilla, a "El Barrio" de Bari, Italia y la gente nueva de "Salsa con Swing" en Sevilla.*

*Siempre estaré agradecido con la gente de la Universidad Nacional Autónoma de México, con quienes aprendí muchísimo de psicología, la Mtra. Marcela Miranda Rodríguez, la Dra. Dolores Rodríguez y la Mtra. Irasema Rea Castañeda.*

*"El aprendizaje es un simple apéndice de nosotros mismos;*
*donde quiera que estemos, está también nuestro aprendizaje"*

(William Shakespeare)

*"Cualquiera puede enfadarse, eso es algo muy sencillo.*
*Pero enfadarse con la persona adecuada, en el grado exacto,*
*en el momento oportuno, con el propósito justo y del modo correcto,*
*eso ciertamente, no resulta tan sencillo"*

(Aristóteles)

*"Todavía no sé qué me vas a preguntar, pero me opongo"*

*(Groucho Marx)*

# INDICE


| | | |
|---|---|---|
| **A** | *Resumen* | 13 |
| **B** | *Introducción* | 21 |
| **1** | *Ansiedad, activación y deporte* | 23 |
| **2** | *Ansiedad, atención y concentración en el deporte* | 30 |
| **3** | *Respuesta psicofisiológica de la ansiedad* | 35 |
| **3.1** | *Frecuencia cardíaca* | 35 |
| **3.2** | *Temperatura periférica* | 40 |
| **4** | *Evaluación de la ansiedad mediante perfil psicofisiológico* | 45 |
| **5** | *Retroalimentación de fracaso para generar ansiedad* | 49 |
| **6** | *Asociación de estímulos y Teoría de los Marcos Relacionales* | 52 |
| **7** | *Objetivos* | 61 |
| **8** | *Hipótesis* | 63 |
| **C** | *Metodología y Resultados* | 65 |
| | *Estudio 1. Estudio piloto sobre el perfil psicofisiológico* | 67 |
| | *Estudio 2. Efecto de los distintos tipos de presentación de estímulos valorados individualmente (palabras e imágenes) en las respuestas psicofisiológicas y subjetivas de ansiedad en estudiantes universitarios* | 75 |
| | *Estudio 3. Valoración positiva de imágenes y palabras, su influencia en la edad y concentración en deportistas* | 89 |
| | *Estudio 4. Intervención directa: optimización del rendimiento a través de un entrenamiento para el manejo de los errores* | 99 |
| | *Estudio 5. Aprendizaje y control de las respuestas autónomas en corredores amateur* | 111 |
| **D** | *Discusión* | 117 |

*Estudio 1. Estudio piloto sobre el perfil psicofisiológico* 119

*Estudio 2. Efecto de los distintos tipos de presentación de estímulos valorados individualmente (palabras e imágenes) en las respuestas psicofisiológicas y subjetivas de ansiedad en estudiantes universitarios* 121

*Estudio 3. Valoración positiva de imágenes y palabras, su influencia en la edad y concentración en deportistas* 125

*Estudio 4. Intervención directa: optimización del rendimiento a través de un entrenamiento para el manejo de los errores* 127

*Estudio 5. Aprendizaje y control de las respuestas autónomas en corredores amateur* 129

**E** *Conclusiones generales* 131

*Referencias* 137

*Apéndice* 155

*Apéndice 1. Tradução em Português.* 157

*Apéndice 2. Figuras 1 y 6.* 167

*Apéndice 3. Figuras 7 y 8.* 168

*Apéndice 4. Lista de palabras para universitarios.* 169

*Apéndice 5. Imágenes para universitarios.* 171

*Apéndice 6. Lista de palabras para deportistas.* 175

*Apéndice 7. Imágenes para deportistas.* 177

*Apéndice 8. Figuras 18 y 19.* 181

*Apéndice 9. Figura 25.* 182

# A. RESUMEN

El estudio de las emociones en el ámbito deportivo es frecuente por su implicación en el rendimiento deportivo, básicamente se ha demostrado que el incremento desbordado de la activación psicofisiológica se asocia con la ansiedad y se relaciona negativamente con el rendimiento (Casis y Zumalabe, 2008; Cox, 2009; Hernández, 2005; Oudejans y Pijpers, 2010; Pozo, 2007; Robazza y Bortoli, 2007; Weinberg y Gould, 2010). El registro de las respuestas psicofisiológicas de la ansiedad permite medir los niveles de activación alcanzados por los atletas. La frecuencia cardíaca y la temperatura periférica son variables psicofisiológicas que han demostrado su utilidad para medir estados emocionales (Bertollo et al., 2012; Capdevila et al., 2008; Domínguez y Olvera, 2003; Gutiérrez y Domínguez, 2007; Mitani et al., 2006; Moya y Salvador, 2002; Oliveira-Silva y Gonçalves, 2011; Vila y Guerra, 2009).

Además al aumento de la ansiedad puede generar cambios en la adecuada focalización de la atención. Algunos autores recomiendan el uso de ejercicios para mejorar la atención y así reducir la ansiedad, pero sobre todo enfatizan que hay que realizar ejercicios adaptados a la situación deportiva específica, para un mejor desarrollo de esta habilidad (De la Vega, 2003; Dosil, 2008; Memmert, Simons, y Grimme, 2009; Morilla y Pérez-Córdoba, 2002).

La retroalimentación de fracaso de acuerdo a la literatura, es un paradigma que puede funcionar en la investigación para observar las reacciones emocionales de los participantes, ya que puede generar ansiedad, disminuir la sensación de autoeficacia y disminuir el rendimiento (Iriarte, 1999; Moog, Mathews, Bird, y Macgregor-Morris, 1990; Shu y Lam, 2011; Stoeber, Hutchfield, y Wood, 2008).

Existen diversas técnicas que han demostrado ser eficaces en el control de la ansiedad y activación, un ejemplo de ellas es la de biofeedback (Fonseca, 2008; Kerson, Sherman, y Kozlowski, 2009; Palomba et al., 2011; Ruvalcaba y Domínguez, 2009b).

También hay que considerar el uso de estímulos externos para conseguir una tendencia a la autorregulación emocional, tales como las palabras e imágenes positivas valoradas individualmente (Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba, 2008). Entonces la asociación de palabras con estados emocionales podría explicarse con la teoría de los marcos relacionales. Para ser más exactos a través de las relaciones derivadas, esto hace referencia justamente a la respuesta emocional que puede tener un sujeto con determinada pregunta y transferir esa respuesta emocional a palabras similares, como es el caso de los sinónimos (Barnes-Holmes, Rodríguez, y Whelan, 2005; Vargas-Mendoza, 2006).

El objetivo de esta Tesis Doctoral es determinar la influencia de las diferentes condiciones de evaluación, presentación de estímulos y cómo estos afectan a las respuestas psicofisiológicas de los sujetos. Además comprobar la utilidad de los estímulos valorados positivamente en el aprendizaje del control emocional en deportistas.

Para poder llevar a cabo este objetivo se diseñaron una serie de investigaciones relacionadas. A continuación se describe un resumen de cada una de ellas.

La investigación uno, fue un estudio piloto cuyo objetivo fue desarrollar un perfil psicofisiológico basado en el modelo propuesto por Domínguez y Vázquez (1999) para deportistas competitivos. Además de la descripción de las respuestas psicofisiológicas ante el recuerdo de situaciones adversas y su posterior recuperación, considerando el tipo de deporte (individual o de equipo) y género de los participantes. Participaron 60 deportistas de la ciudad de Sevilla, $_{edad}M$= 21.6 años, *DE*= 5.81 (rango de edad 15-36 años). Los resultados con el análisis de varianza de medidas repetidas, muestran lo siguiente: hubo diferencias significativas en el perfil de temperatura periférica de ambas manos y en el de la frecuencia cardíaca. Estas diferencias

significativas son debido a las distintas condiciones del perfil, ya que la respuesta psicofisiológica cambió o no en función de lo solicitado, además de registrar la capacidad de recuperación del deportista después de un estímulo ansiógeno, en este caso el hablar de un recuerdo. Sin embargo la muestra de este estudio no mostró una capacidad de autoregulación propia.

Dado que hubo resultados significativos en el estudio uno (perfil psicofisiológico piloto) que demostraron la falta de capacidad de autoregulación psicofisiológica de la muestra de deportistas, considerando además, los resultados de Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008), decidimos plantear nuevos estudios fundamentados en los anteriores para investigar y comprobar la influencia de las diferentes condiciones de evaluación, presentación de estímulos y cómo estos afectan a las respuestas psicofisiológicas de los sujetos.

El objetivo del estudio dos, fue medir el efecto de la presentación de palabras e imágenes con distinta valoración (positiva y negativa), en el nivel de activación psicofisiológica en estudiantes universitarios. Fue un diseño experimental con dos grupos experimentales (tipo de presentación) y un grupo control. Participaron 78 estudiantes universitarios de las carreras de psicología y Ciencias del Deporte de la Universidad de Sevilla ($_{edad}M=$ 21.64 años, $DE=$ 2.60) con rango de edad 18-30 años. De acuerdo a los resultados las respuestas psicofisológicas se ven influenciadas por las tareas generadoras de ansiedad y el tipo de presentación mostraron cambios significativos en la temperatura de las manos y en la frecuencia cardíaca. El grupo experimental 1 de presentación positiva, tuvo una disminución significativa en el nivel de activación, por tanto una mayor temperatura periférica de la mano derecha que el grupo experimental 2 de presentación negativa. En la respuesta de valoración subjetiva del estado emocional hubo diferencias significativas por las diferentes condiciones. La

valoración subjetiva del grupo 1 fue mayor significativamente a la del grupo 2 y a la del grupo control. A su vez la valoración subjetiva del grupo control es mayor significativamente a la del grupo 2. El uso del paradigma de retroalimentación de fracaso es adecuado para generar ansiedad o un incremento en el nivel de activación en situación de laboratorio. Además el uso de estímulos valorados positivamente (palabras e imágenes) ha servido como un medio externo de regulación emocional.

El objetivo del estudio tres, fue determinar la influencia de las palabras e imágenes positivamente valoradas en el nivel de activación psicofisiológica asociada a la ansiedad, en deportistas de competición. Además si la edad y el nivel de concentración influye en el nivel de activación alcanzado. Esta investigación tuvo un diseño factorial de 2 x 2 x 5. En este estudio participaron 32 deportistas de la ciudad de Sevilla que entrenan y compiten regularmente, con una $_{edad}M$= 19.62 años, *DE*= 4.11. (rango de edad 15-30 años). En los resultados se encontró que la presentación de palabras e imágenes tuvo un mayor nivel de activación o menor temperatura periférica que la línea base, en la temperatura de ambas manos y en la frecuencia cardíaca. Es decir la sola presencia de los estímulos no es suficiente para encontrar una tendencia de regulación emocional, ya que la capacidad de concentración influye para poder atender a una tarea (ver palabras e imágenes positivas) después de un fracaso. La edad también tuvo influencia en los individuos. Los deportistas con mayor nivel de concentración y edad lograron la tendencia a la recuperación, posiblemente por las experiencias previa, ya que han aprendido a focalizar la atención en la tarea presente y a no atender a las situaciones de fracaso previas.

El objetivo del estudio cuatro, fue el desarrollo y aplicación de un entrenamiento para el manejo de los errores a través del control emocional, para modificar las conductas posteriores a los goles recibidos en entrenamientos o juegos, en un portero de

futbol soccer. Este entrenamiento combinó el uso de tareas para el aumento de la atención y concentración asistido con biofeedback. Se utilizó un diseño N= 1, tipo A-B-A-B-A. En este caso fue el Portero del equipo Nucleo Sportinguista de Rio Maior, Portugal. De la categoría juvenil A, 2º división. Hijo único con una edad de 18 años. De acuerdo a los resultados descriptivos se encontró que hubo una mejora en el nivel de concentración en la evaluación final comparada con la inicial, con una cercanía a los a los 5 µv en ondas beta y en los datos de la prueba Toulouse-Piéron un incremento en la puntuación directa de concentración (PDC). Una mejora del autocontrol emocional, ya que hubo un aumento en la respuesta galvánica de la piel. También hubo cambios en las conductas registradas del portero, ya que hubo una disminución de las conductas de desánimo posteriores a los goles recibidos y un aumento en las conductas adecuadas posterior a los goles recibidos. Esto podría hacer referencia a un cambio emocional para un adecuado manejo de los errores, que le permita estar más atento al juego.

El objetivo del estudio cinco, fue determinar el grado de aprendizaje en el control de respuestas autónomas mediante biofeedback en un grupo de atletas amateur (corredores de fondo). Se utilizó un diseño experimental, un grupo con intervención y un grupo control. Los participantes, fueron 16 atletas amateur (14 hombres y 2 mujeres) de la modalidad pruebas de fondo ($_{edad}M$= 41.37 años, *DE*=7.7, rango 24-50 años), de la ciudad de Andria de la Puglia, Italia. En la activación subjetiva, se encontró una interacción significativa entre el tipo de evaluación y el grupo. En la comparación por pares (Post Hoc) el grupo experimental tuvo menor nivel de activación subjetiva en la evaluación postest comparada con la pretest y comparado con el grupo control. La prueba general del efecto principal mostró que las condiciones (sentado, de pie y relajación) presentaron diferencias significativas en la temperatura periférica, en la conductancia de la piel y en la frecuencia cardíaca. En la comparación intergrupo el

grupo experimental tuvo una menor activación, asociada con una mayor relajación en comparación con el grupo control, con un aumento de la temperatura periférica y una menor conductancia. El grupo con biofeedback, logró un aprendizaje en el control de sus respuestas autónomas, ya que disminuyó significativamente el nivel de activación psicofisiológica de manera voluntaria, cuando se le pidió, en comparación con el grupo sin intervención.

Como conclusión general, se cumplieron los objetivos y las hipótesis planteadas en el trabajo de investigación. El aprendizaje del control de respuestas autónomas le brinda al individuo estrategias para poder afrontar de manera positiva aquellas situaciones difíciles o de alto nivel de presión, pues le hace centrar la atención en las variables psicofisiológicas, y no en el fracaso. Lo común en estos 5 estudios es que se ha trabajado con estímulos que tienen una propiedad funcional para el individuo (significado y valor emocional), que hay que "conocer" y "controlar" si se quiere que afecten de una u otra manera a ese individuo en particular (en el cambio del nivel de activación).

Los resultados encontrados en estos estudios, son interesantes y animan a realizar más investigaciones al respecto con distintos grupos de comparación, por ejemplo controlando la edad, la capacidad de cambiar el foco atencional, además de presentaciones positivas en momentos de ansiedad más cercanos a la realidad deportiva y observar sus efectos.

# B. INTRODUCCIÓN

## 1. Ansiedad, activación y deporte

En las actividades desarrolladas por el ser humano donde busca un perfeccionamiento, es bien sabido que tiene que enfrentarse en ocasiones a situaciones donde se pongan al límite sus capacidades. En esas situaciones de máxima presión es donde se consiguen los más grandes logros o los más grandes fracasos. Es por ello el interés de estudiar la respuesta emocional en personas que se encuentran sometidos a una evaluación constante como son los deportistas competitivos.

La estimulación externa en el contexto deportivo puede generar una serie de respuestas emocionales, sea a través de sonidos, imágenes, entrenadores, padres, compañeros, etc. (Pérez-Córdoba y Llanes, 2010). A nivel de estimulación interna podemos decir que el aumento de los niveles de activación y ansiedad estado puede provocar un aumento de la tensión muscular que a su vez puede interferir con la coordinación y la disminución del rendimiento de deportistas (Casis y Zumalabe, 2008; Hernández, 2005; Weinberg y Gould, 2010). De acuerdo a Pérez-Córdoba (2011) existe un efecto por esta interacción entre lo fisiológico y lo psicológico en el ámbito deportivo.

En este estudio se consideró la definición de ansiedad empleada por Miguel-Tobal en 1985 (Miguel-Tobal y Cano-Vindel, 1997):

Es la respuesta ante un estímulo o situación (interacción entre E – R) que engloba aspectos cognitivos displacenteros de tensión y aprehensión, aspectos fisiológicos, caracterizados por un alto grado de activación del SNA y aspectos motrices que suelen implicar comportamientos poco ajustados o escasamente adaptativos. La respuesta de ansiedad puede ser elicitada tanto por estímulos externos o situacionales, como por estímulos internos, tales como pensamientos, ideas, etc. que son percibidos por los sujetos como peligrosos o amenazantes.

Por su parte la activación es un proceso fisiológico y psicológico general del organismo, que varía a lo largo de un continuo, y va desde el sueño profundo a la excitación intensa (Weinberg y Gould, 2010).

Con base en el concepto de activación Yuri Hanin (citado en Weinberg y Gould, 2010) presentó un modelo llamado zona individual de optimo funcionamiento (IZOF). Hanin menciona que los deportistas de primer nivel tienen una zona óptima de ansiedad estado en la que alcanzan su mejor rendimiento. Fuera de esa zona tienen un rendimiento inferior. El nivel óptimo de ansiedad estado no siempre se ubica en el punto medio de un continuo sino que varía de un individuo a otro, además, tampoco es un punto único, sino que posee un ancho de banda. Para que se logre el mejor rendimiento, el deportista necesita niveles individuales óptimos, no sólo de ansiedad estado, sino también de otras emociones diversas. En general un estado óptimo no se caracteriza solamente por estados emocionales positivos, sino que también puede incluir estados negativos, siendo transitorios y dinámicos (Ruiz y Hanin, 2003).

Sin embargo en los estudios realizados en la psicología del deporte, según Cox (2009) la mayor parte de las investigaciones relacionan negativamente la ansiedad con el rendimiento deportivo. La ansiedad ha sido estudiada de diferentes maneras, ya sea para validar cuestionarios o en situaciones deportivas. Por ejemplo, Jaenes (2000) realizó la validación de la versión española del Competitive State Anxiety Inventory 2 (CSAI-2) elaborado por Martens, Vealy y Burton en 1990, con una muestra de corredores del Maratón Internacional Ciudad de Sevilla, fueron 234 hombres ($_{edad}M$ 35,3 años). Con una fiabilidad en la subescala de ansiedad cognitiva de .7923, en ansiedad somática de .7714 y autoconfianza de .8282. En la validez de constructo se utilizó el análisis factorial. Encontrándose que los ítems se agruparon de acuerdo a las

subescalas en las que estuvieron diseñados, los resultados son similares a los de la prueba original.

A su vez el estudio de validación de las versiones portuguesas del Sport Anxiety Scale, el Brief COPE y el Cognitive Appraisal Scale in Sport Competition- Threat Perception, por Dias, Cruz y Fonseca (2011), quienes analizaron su estructura factorial y confiabilidad. Para ello participaron 550 atletas (diferentes deportes) con edades entre 15 y 35 años. A cada uno de los deportistas se le brindó una batería con los correspondientes cuestionarios. Los análisis factoriales exploratorio y confirmatorio indicaron que los instrumentos mostraban buenas propiedades psicométricas.

En la adaptación española de la Escala de Ansiedad Competitiva (SAS-2) participaron 319 deportistas ($_{edad}M$= 11.15 años) de deporte federado y escolar. En general esta versión española ha mostrado buenos coeficientes de confiabilidad en todas sus subescalas y su estructura factorial ha replicado fielmente la obtenida por la versión original y es válida para la evaluación de la ansiedad en deportistas en etapa de iniciación (Ramis, Torregrosa, Viladrich, y Cruz, 2010).

En otro tipo de investigaciones se ha estudiado la ansiedad en momentos relacionados con la competición deportiva, por ejemplo, Pozo (2007) realizó un estudio para describir la ansiedad precompetitiva y las expectativas de resultados en 59 deportistas (nadadores y atletas). Concluyendo que los sujetos que obtuvieron un puesto superior a sus expectativas previas tuvieron menor ansiedad cognitiva y somática, mayor autoconfianza y no hubo diferencias en cuanto al deporte ni género. Por otro lado se evaluó la ansiedad una semana previa de una competición nacional de artes marciales (Strahler, Eherlenspiel, Heene, y Brand, 2010). Se recogieron muestras de saliva al despertar para medir el nivel de cortisol, en 12 sujetos de 16 a 30 años. Los resultados mostraron que no hubo incrementos significativos en el cortisol, por la cercanía de la

competición (una posible habituación de la actividad basal hypotalamo-pituitaria-adrenal), posiblemente los atletas están adaptados al estrés por la participación regular de competiciones.

En otra investigación se evaluó la ansiedad competitiva y las habilidades psicológicas en jugadores de rugby de diferentes niveles de habilidad, 65 de élite y 50 de bajo rendimiento ($_{edad}$M= 20.3 años). Neil, Mellalieu y Hanton (2006) encontraron que el grupo de élite considera como facilitadores los síntomas de ansiedad competitiva, mayor autoconfianza, menor uso de relajación, un mayor uso de imágenes y auto-habla. Los deportistas de bajo rendimiento utilizan principalmente estrategias de relajación para reducir la intensidad de la ansiedad. En otra investigación Neil, Hanton, Mellalieu y Fletcher (2012) sugieren que las valoraciones y emociones negativas, son experimentadas como debilitantes para un rendimiento en una competición cercana porque alteran el comportamiento y los atletas más experimentados son capaces de interpretar este tipo de pensamientos y síntomas como facilitadores para una ejecución, siendo necesarios para incrementar el esfuerzo. García-Mas et al. (2011) encontraron que en la ansiedad competitiva, la cognitiva fue mayor que la somática en futbolistas además que perciben y discriminan claramente los climas motivacionales (50% entre ego y maestría).

En cuanto a la relación de género y ansiedad, León-Prados, Fuentes y Calvo (2011) realizaron un estudio cuyo objetivo fue describir las diferencias en los niveles de ansiedad en ocho integrantes de la selección nacional masculina de gimnasia artística y ocho integrantes del programa de tecnificación de la federación andaluza de gimnasia artística femenina. Encontrando diferencias significativas en los gimnastas masculinos que tuvieron mayor autoconfianza y ansiedad cognitiva, interpretando como facilitadores estos síntomas. A su vez Patel, Omar y Terry (2010) mencionaron que la

ansiedad relacionada al deporte es común, especialmente en jóvenes mujeres atletas, en cuanto a la severidad y persistencia de estos síntomas está influenciada por múltiples factores. En el estudio de Abrahamsen, Roberts y Pensgaard (2008) obtuvieron puntuaciones similares entre hombres y mujeres en orientaciones al logro y percepción del clima motivacional, sin embargo las mujeres, tuvieron altos niveles de preocupación por el rendimiento, distracción en la concentración y ansiedad somática. En otra investigación realizada por Grossner, Cumming, Standage, Smith y Smoll (2007) participaron 106 hombres y 75 mujeres de baloncesto ($_{edad}M$= 12.1 años). Estos autores mencionan que la orientación al ego fue positivamente relacionada con todos los índices de ansiedad en el rendimiento (ambos sexos). La orientación a la tarea fue negativamente asociada con los índices de ansiedad en el rendimiento en hombres. La ansiedad en el rendimiento fue negativamente relacionada con la deseabilidad social en mujeres pero no en hombres.

Sin embargo la ansiedad también se ha estudiado con otros estados emocionales. Robazza y Bortoli (2007) evaluaron las percepciones direccionales de la ira y de la ansiedad en 197 jugadores italianos de rugby. Hubo una tendencia general de los jugadores de rugby para experimentar una moderada frecuencia de síntomas de ira, además que la ansiedad cognitiva fue un predictor de la ira, mientras que la autoconfianza fue significativamente un predictor del control de la misma. Con respecto a la medición de los estados de ánimo en 63 karatecas españoles de alto rendimiento (Ruiz y Hanin, 2003), se encontró que los estados óptimos estuvieron caracterizados por estados positivos (confianza, tranquilidad, felicidad, euforia, diversión, etc.) y por estados negativos (nerviosismo, ansiedad e ira). En el estudio de Han et al. (2006) se realizaron descripciones básicas de rasgos temperamentales, medición de la ansiedad estado y rasgo en deportistas masculinos ($_{edad}M$=17.3 años). Siendo la ansiedad estado

más baja en jugadores de béisbol y la más alta en Tae kwon do; en ansiedad rasgo los jugadores de béisbol fueron los más bajos y los golfistas los más altos; cabe mencionar que la ansiedad rasgo y estado del grupo "ganador" fue más baja que el grupo "no ganador".

Considerando el grado de experiencia deportiva, se midieron los niveles de ansiedad en 10 escaladores intermedios, en dos escaladas. Hubo diferencias significativas atribuibles al primer intento de escalada con una mayor ansiedad cognitiva y somática, un incremento en el tiempo de la escalada y los niveles de lactato aumentaron en la medición postest. Por todo ello es posible que el nivel intermedio de los escaladores se relacione con el alto nivel de ansiedad (Draper, Jones, Fryer, Hodgson, y Blackwell, 2008).

También se han hecho investigaciones para explicar la asfixia bajo presión a través del nivel de ansiedad. Gucciardi y Dimmock (2008) realizaron un estudio donde participaron 20 golfistas con tres condiciones diferentes para la atención. En sus resultados encontraron que el incremento de la ansiedad disminuyó el rendimiento en una condición de conocimiento explícito para el golpe. A su vez Mesagno, Harvey y Janelle (2012) realizaron una investigación para determinar el grado en que el miedo a la evaluación negativa puede predisponer a los atletas a la asfixia bajo presión. Participaron 34 deportistas que ejecutaron tiros a la canasta con diferentes niveles de presión. Los resultados indican que los deportistas con gran miedo a la evaluación negativa tuvieron un incremento significativo en la ansiedad y un decremento significativo en el rendimiento. El grupo con bajo nivel de miedo a la evaluación negativa fue capaz de mantener su rendimiento en alta presión. Sin embargo en ambos estudios, la presión de las condiciones no fueron tan altas como para generar asfixia bajo presión en los participantes.

Hay investigaciones donde se demuestra que entrenar con niveles moderados de ansiedad ayuda a mejorar el rendimiento, por ejemplo Oudejans y Pijpers (2010) realizaron una investigación, en la que al grupo experimental se le entrenó lanzando dardos, generándole una ansiedad moderada. La ansiedad fue generada colocando al grupo experimental a una altura media de una pared de escalada, simulando una competición que sería retransmitida en televisión. En los resultados el grupo experimental rindió igual en los tres niveles de presión (diferente altura), mientras que el grupo control disminuyó su rendimiento sobre todo en la condición de alta presión. Siguiendo con la dinámica del estudio anterior, Nibbeling, Oudejans y Daanen (2012) evaluaron el rendimiento con distintos niveles de presión (diferente altura) entre expertos y novatos. En sus resultados encontraron que la frecuencia cardíaca fue mayor en la condición de alta presión, a su vez hubo un incremento al realizar una tarea doble (lanzamiento de dardos y conteo regresivo). La manipulación de la presión disminuyo el rendimiento solo en los novatos, pero en los dos grupos hubo una disminución de la eficacia por la ansiedad.

Además de los estudios comentados anteriormente de la ansiedad y su relación con el rendimiento, se han realizado programas para el manejo de la ansiedad competitiva. Jensen (2010) evaluó la ansiedad precompetitiva de dos competidores de levantamiento de potencia, utilizó cuestionarios y muestras de saliva para registrar la cortisona y la dehydroepiadosterona. Los resultados mostraron la efectividad del entrenamiento, ya que hubo disminución de la ansiedad. A su vez Ramírez y Rodríguez (2010) en un estudio de caso (un jugador de baloncesto con ataque de pánico), evaluaron la ansiedad con el STAI y con una escala subjetiva de síntomas de ansiedad y estrés. Intervinieron con técnicas de relajación, reestructuración cognitiva, parada de pensamiento, exposición a estímulos ansiógenos y focalización en la tarea deportiva.

Por su parte Hatzigeorgiadis, Zourbanos, Mpoumpaki y Theorodakis (2009) estudiaron la influencia del autohabla motivacional en 72 jugadores de tenis ($_{edad}M$= 13.47 años). El grupo experimental (con entrenamiento en autohabla) tuvo mejoras significativas en el rendimiento, con mayor autoconfianza y menor ansiedad.

Por tanto de acuerdo a la revisión hecha en las investigaciones de ansiedad, el incremento desbordado y sin control de la misma se relaciona negativamente con el rendimiento. La ansiedad suele ser más frecuente en las mujeres y en situaciones de alta presión, afecta negativamente a los novatos o a la gente que posee menor nivel o capacidad de rendimiento. Los deportistas experimentados en cambio consideran los síntomas de ansiedad como facilitadores en el rendimiento, además con la participación constante en situaciones estresantes (competiciones) logran desarrollar una habituación a los síntomas de ansiedad y estrés. Pero también se ha observado que un entrenamiento con una moderada presión o nivel de ansiedad puede beneficiar a los deportistas ante situaciones de máxima presión.

Además cabe considerar que el propio ejercicio, en especial el aeróbico, es un moderador de la ansiedad y el estrés (Márquez, 1995; Miguel, Schweiger, de las Mozas, y Hernández, 2011; Weinberg y Gould, 2010), brindando beneficios a los deportistas, ya que pueden desarrollar una personalidad resistente, que puede actuar como mediador de la ansiedad (De la Vega, Rivero, y Ruiz, 2011).

## 2. Ansiedad, atención y concentración en el deporte

Actualmente sabemos que con el incremento de la activación y la ansiedad pueden provocar cambios en la atención, la concentración y los patrones de localización visual. Hasta cierto punto con este incremento se pueden alcanzar óptimos estados atencionales, pero un aumento sin control pueden provocar que la atención se enfoque

en elementos inapropiados para la tarea (tales como sentirse muy preocupado, inseguridad, el público, recordar el pasado o imaginar el futuro, etc.), disminuyendo la capacidad para examinar apropiadamente el entorno en lugar de centrarse en la ejecución de ese momento (Dosil, 2008; Weinberg y Gould, 2010).

El nivel de activación influye en la atención, ya que en condiciones de baja activación, el deportista presta atención a todo tipo de estímulos (relevantes e irrelevantes) que pueden reducir su rendimiento. A medida que la activación aumenta, la atención del deportista comienza a estrecharse. En cierto momento hay un nivel de activación adecuado, en el cual el deportista presta atención solo a aquellos estímulos relevantes y es aquí donde el deportista encuentra su rendimiento óptimo. Como hemos dicho anteriormente, si la activación sigue aumentando, el campo del foco atencional continúa estrechándose y se focaliza en muy pocos estímulos relevantes o inclusive irrelevantes para la tarea, de cualquier modo generan un deterioro del rendimiento. Cuando el deportista dirige su foco atencional a estímulos irrelevantes, podemos decir que se encuentra “distraído”, ya que no está centrado en lo que es importante para una buena ejecución de la tarea y por tanto merma su habilidad.

En este sentido la capacidad de un deportista para atender a los estímulos apropiados durante la competición se ha denominado foco atencional (Cox, 2009). El concepto de foco atencional incluye la capacidad del deportista de atender a los estímulos relevantes de acuerdo a la importancia del momento y del lugar, ya sea tanto estrechando como ampliando su campo de atención.

La experiencia es una variable que influye para mejorar la capacidad del foco atencional, ya que los jugadores expertos tienen mayor capacidad de atender los estímulos relevantes, y por lo tanto, pueden tomar decisiones más rápidamente, anticipar mejor las acciones futuras de sus oponentes y mantienen un foco atencional

más orientado hacia la tarea en lugar de preocuparse por el resultado. Cuando el deportista logra mantener el foco atencional en los estímulos relevantes del entorno, se le llama concentración (Weinberg y Gould, 2010).

Según Samulski (2002) los factores que afectan la atención son los siguientes:

- Nivel de activación: un nivel óptimo de activación llevara a un nivel óptimo de atención.
- Ansiedad: los aumentos de activación propios de la ansiedad parecen resultar en una disminución de la atención, ya que son fuentes de distracción.
- Características de personalidad: Las personas extrovertidas consiguen un mejor nivel de activación pero los introvertidos desempeñan mejor las tareas prolongadas.
- Hora del día: depende la hora del día en que se realice la actividad (regularmente a medio día se alcanza la mejor atención) que está relacionada con los ritmos circadianos y la fatiga.
- Nivel de aprendizaje. En una fase inicial de aprendizaje los niveles de atención regularmente son elevados, sin embargo cuando una tarea ya está automatizada, la atención en la ejecución es menor.

Hay una serie de investigaciones acerca de la atención y concentración en el deporte. Por ejemplo, García, Garcés de Los Fayos y Jara (2005) realizaron un análisis bibliométrico sobre la atención en el deporte, en el periodo comprendido entre 1887 al 2000, en la base de datos PSYCLIT, encontraron que los procesos atencionales en el deporte han sido escasamente estudiados si se comparan con otras áreas de la psicología del deporte.

En un estudio del modelo de Nideffer, se evaluaron a 25 futbolistas de élite italianos, los cuales tuvieron una puntuación elevada en flexibilidad atencional y la

capacidad para atender muchos estímulos a la vez. Además se sugirió entrenar la atención mediante ejercicios mentales, pero sobre todo realizar ejercicios prácticos integrados dentro de la metodología del entrenamiento deportivo (Cei, 1994). Con respecto a esto último, Morilla y Pérez-Córdoba (2002) plantean una serie de ejercicios prácticos aplicados a la actividad de futbol para mejorar la atención. Además De la Vega (2003) también sugiere un abordaje ecológico de la concentración completamente práctico y fundamentado en las necesidades de la lógica interna del deporte en cual se vaya a realizar la intervención.

Al analizar las relaciones existentes entre la orientación atencional visual y la verbalización de la atención, Reina, Moreno, Sanz, García y Julián (2005) evaluaron a tres grupos de tenistas (dos de ellos en silla de ruedas y uno sin discapacidad). Los resultados en una condición de videoproyección indicaron que los grupos en silla de ruedas atendieron a la pelota, en cambio el grupo sin discapacidad mencionó el segmento brazo-raqueta. En la situación de pista, los tres grupos consideraron la pelota como el punto al que habían otorgado mayor interés informativo. En un estudio de atención visual después de una actividad física sub-máxima, Cereatti, Casella, Manganelli y Pesce (2008) encontraron que los adolescentes practicantes del deporte de orientación tuvieron un rendimiento en atención similar al de jóvenes adultos, además siendo mejores que los no practicantes en tareas complejas de atención. Hatzigeorgiadis, Theorodakis y Zourbanos (2004) estudiaron las funciones atencionales del auto-habla y hallaron una relación entre las mejoras en el rendimiento y la disminución de pensamientos distractores. Por su parte Latinjak, Torregrosa y Renom (2009) investigaron el efecto del auto-habla sobre el foco atencional de tenistas adultos, en sus resultados encontraron que los jugadores cuando utilizan el autohabla están más

satisfechos con su rendimiento, y dicen atender aspectos relacionados con la ejecución de la tarea y menos en relación con los resultados de sus golpes.

Al comparar a expertos contra novatos en balónmano, Memmert, Simons y Grimme (2009) no encontraron diferencias significativas en ninguno de los grupos de comparación, ya que los deportistas expertos no mostraron diferencias en las habilidades básicas atencionales.

Considerando los programas de intervención para mejorar la atención y concentración, Rivarés (1996) desarrolló un sistema para mejorar el tiro libre en baloncesto. En sus resultados encontró que la principal variable para mejorar los tiros libres en baloncesto, es una correcta destreza mecánica y la segunda fue determinar un sistema personalizado de concentración, pero además, se tiene que practicar con un nivel de activación similar al de la competición. En una investigación aplicada, Mora, Zarco y Blanca (2001) realizaron un entrenamiento atencional con jugadores de futbol profesional y hubo mayores puntuaciones de atención en el grupo de tratamiento, además los autores sugirieron realizar programas de entrenamiento atencional adaptado específicamente al deporte. A su vez, Díaz y Rodríguez (2005) combinaron la práctica imaginada y las rutinas previas al momento del saque en el Voleibol, para mejorar nivel de concentración, el control de la activación y por tanto la efectividad del saque. En sus resultados no hubo diferencias significativas ya que los jugadores no variaron su tipo de saque pero mejoraron su efectividad y a nivel subjetivo los deportistas mencionaron que la intervención mejoró su concentración para el saque.

Considerando la información anterior, el uso adecuado en el foco atencional es más eficiente en deportistas con mayor habilidad y experiencia, siendo que los novatos por la falta de práctica no lo saben adaptar eficientemente a las necesidades de la actividad realizada. Algunos autores recomiendan el uso de técnicas de autohabla,

practica imaginada, rutinas atencionales, pero sobre todo enfatizan que hay que realizar ejercicios adaptados a la situación deportiva específica, para un mejor desarrollo de esta habilidad.

## 3. Respuesta psicofisiológica de la ansiedad

Cuando se produce la respuesta de ansiedad, en el componente fisiológico se activa el Sistema Nervioso Autónomo en su rama del Sistema Nervioso Simpático (Carlson, 1996). Se producen una serie de respuestas psicofisológicas relacionadas con el estrés y la ansiedad, entre ellas el aumento en la frecuencia cardíaca, la disminución en la temperatura periférica, la conductancia de la piel, etc. (Hernández, 2005; Olmedilla, Garcés de los Fayos, y Nieto, 2002).

Vamos a describir con más detalle aquellas respuestas psicofisiológicas que se emplearon en esta investigación.

### 3.1. Frecuencia cardíaca

El sistema cardiovascular cumple las siguientes funciones (Vila y Guerra, 2009):

1. Distribuir oxigeno ($O_2$) y nutrientes al resto del organismo
2. Recoger dióxido de carbono ($CO_2$) y otros productos de deshecho
3. Regular la temperatura corporal
4. Transportar hormonas y otras sustancias a los órganos de destino

El funcionamiento del sistema cardiovascular depende de una serie de mecanismos intrínsecos y extrínsecos. El principal mecanismo intrínseco es un sistema propio de generación y transmisión del impulso eléctrico que provoca la contracción del músculo cardiaco o miocardio. Este mecanismo está sujeto a la influencia de mecanismos extrínsecos, en particular relacionados con las 2 ramas del Sistema

Nervioso Autónomo. La rama simpática actúa sobre el corazón liberando noradrenalina incrementando la frecuencia de contracción del corazón, la fuerza de contracción y la velocidad de conducción del impulso eléctrico. La rama parasimpática actúa fundamentalmente en la zona auricular del corazón, siendo su neurotransmisor la acetilcolina, disminuyendo la frecuencia de contracciones del corazón y la velocidad de conducción del impulso eléctrico. La tasa cardíaca o número de latidos por minuto es la principal medida de la actividad del corazón (Vila y Guerra, 2009). Foster y Webster, (2001) mencionan la utilidad de la Frecuencia Cardíaca como medida para la evaluación de la ansiedad u otros estados emocionales.

La frecuencia cardíaca (en adelante FC) se considera una variable muy sensitiva a los estresores, pudiendo registrarse de forma continua y no invasiva, lo que permite una mayor comodidad experimental, y aporta información de la regulación autonómica del corazón. En el laboratorio se obtiene generalmente un incremento de la FC tras la utilización de diversos estresores como por ejemplo la tarea de stroop, hablar en público, las tareas aritméticas y las tareas de tiempo de reacción (Moya y Salvador, 2002).

Para que los estímulos estresantes del laboratorio tenga su efecto en la frecuencia cardíaca, Moya y Salvador (2002) sugieren las siguientes características: Intensidad, novedad, predictibilidad, incertidumbre y solución de problemas. Ante tareas de igual duración, los sujetos se recuperan más lentamente de las tareas emocionales que de las tareas cognitivas. En la mayoría de las tareas estresantes casi todos los sujetos restablecen los niveles basales de presión sanguínea en el primer o segundo minuto después de la finalización del estresor a excepción de aquellas que provocan rabia o ira, en las que 10 minutos no son suficientes. Para la recuperación también hay que considerar la influencia de otras características, como la personalidad

tipo A, grado de neurosis, locus de control, resistencia al estrés, la expresión emocional, estilos de afrontamiento, apoyo social, competitividad, y la inestabilidad emocional entre otras. Además los factores biológicos, constitucionales, genéticos, edad, sexo y ejercicio físico.

En el caso del género los hombres pueden ser considerados como "más responsivos vasculares" al presentar mayor presión arterial, volumen de pulso periférico, respuesta catecolaminérgica y en los niveles de cortisol que las mujeres, además que tienen mayor probabilidad de desarrollar trastornos cardiovasculares. Las mujeres por su parte presentan una mayor frecuencia cardíaca en situaciones de estrés (Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba, 2008; Moya y Salvador, 2002).

Por su parte Capdevila et al. (2008) resaltan el papel primordial de la frecuencia cardíaca a la hora de evaluar la calidad de vida y la salud.

Hay una serie de investigaciones que avalan el uso de la frecuencia cardíaca para estudiar las emociones. Por ejemplo, al medir la respuesta de ansiedad al hablar en público, Croft, Gonsalvez, Gander, Lechem y Barry (2004), utilizaron equipo inalámbrico, cuestionarios y una escala likert de 5 puntos. Los resultados mostraron un incremento en la frecuencia cardíaca pero no en la conductancia de la piel, sin embargo ambos cayeron por debajo de la línea base posterior al discurso. En otro estudio se relacionó la respuesta empática con correlatos psicofisiológicos durante el visionado de escenas emocionales interpretadas por actores (Oliveira-Silva y Gonçalves, 2011), los resultados mostraron que los altos niveles de empatía fueron asociados a un alto nivel de actividad cardíaca (decremento del intervalo interbeat) pero no a la actividad electrodérmica. Dhalstrom y Nahlinder (2006) indicaron que la frecuencia cardíaca recopilada en registros ambulatorios es útil para medir la carga mental durante el vuelo en pilotos, tanto en vuelos reales y simulados.

Sin embargo Friedman (2007) concluyó que los modelos presentados en la literatura, predicen una reducción en la variabilidad de la frecuencia cardíaca cuando hay una respuesta de ansiedad. Por su parte Lin y Peper (2009) mencionan que cuando se recibe un mensaje de texto en el móvil, se mantiene la respiración y aumenta el nivel de activación (incremento en la frecuencia cardíaca, respiración y conductancia de la piel).

En una investigación con biofeedback de frecuencia cardíaca, participaron 24 pacientes hipertensos no medicados. Palomba et al. (2011) asignaron aleatoriamente a los pacientes en dos grupos, uno de ellos con entrenamiento y un grupo control. Encontraron que el grupo con biofeedback que incluyó imaginería guiada de eventos estresantes, logró una reducción de los niveles de la presión sanguínea. El biofeedback de la frecuencia cardíaca es adecuado para el control de los pacientes con hipertensión, sobre todo cuando el incremento de la presión sanguínea está asociado a la activación emocional.

Sin embargo también hay investigaciones en el deporte que utilizan la frecuencia cardíaca, como por ejemplo, Guirado et al. (1995) realizaron una investigación cuyo objetivo fue analizar si la ansiedad de sujetos de alto nivel de entrenamiento (atletas de elite) producía diferencias en sus respuestas fisiológicas (frecuencia cardíaca y conductancia eléctrica de la piel) en una situación de estrés mental (tarea de stroop) presentada tras una sesión de esfuerzo aeróbico máximo. Se dividió a la muestra en alto y bajo grado de ansiedad de acuerdo a las puntuaciones del STAI. En los resultados encontraron que los sujetos con altos niveles de ansiedad estado muestran una recuperación más lenta que los sujetos con niveles bajos de ansiedad. Cuanto más elevados son sus niveles basales de actividad electrodérmica, peor es su ejecución. Sin embargo cuanto más elevada es su frecuencia cardíaca mejor ejecución desarrollan.

El registro de la frecuencia cardíaca tiene la ventaja de que se puede realizar durante el desarrollo de la propia actividad deportiva, gracias a que los equipos de medición son portátiles y prácticos en su uso (como por ejemplo el pulsómetro). En un estudio se evaluó la frecuencia cardíaca en diferentes momentos de salto de puenting en escaladores y no escaladores (Gutiérrez, Amat, Ruiz, y Sanchis, 1994). En los resultados encontraron que los escaladores mostraron una menor FC que los no escaladores.

En la actualidad se puede registrar la frecuencia cardíaca, monitorizando las actividades deportivas con un sistema de posicionamiento global (GPS). Barbero-Álvarez, Gómez, Barbero, Granda y Castagna (2008) han hecho uso de esta tecnología y analizaron las demandas cardiovasculares (frecuencia cardíaca) y físicas de 12 mujeres futbolistas ($_{edad}M$=12.1 años, con tres años de experiencia) durante un partido amistoso. Concluyendo que las futbolistas experimentan durante los partidos de competición una carga cardiovascular similar a la reportada en futbolistas adolescentes masculinos y futbolistas profesionales femeninas, sin embargo en indicadores de rendimiento como la velocidad y la distancia recorrida, tuvieron menor puntuación.

Por su parte Bertollo et al. (2012) hicieron una evaluación longitudinal de datos psicofisiológicos (conductancia de la piel y frecuencia cardíaca) en el rendimiento de ocho disparadores de élite (equipo olímpico italiano), $_{edad}M$=29.2 años. Cada participante realizó 60 disparos en dos sesiones de evaluación. Se registró la intensidad de los estados afectivos con una escala de Borg modificada en 11 puntos, antes y durante los disparos. Los resultados mostraron que el método probabilístico discierne mejor la contribución de la activación y vigilancia en el rendimiento óptimo y no óptimo, además que se pudieron definir con más precisión los patrones temporales y estados psicofisiológicos de los atletas antes del disparo.

Pero también se ha utilizado la FC en la investigación aplicada, por ejemplo, Valiente y Capdevila (1994) utilizaron el biofeedback de frecuencia cardíaca, para mejorar el rendimiento en ciclistas. En sus resultados hubo una mejora en la eficiencia cardíaca, al obtener una menor tasa cardíaca a iguales cargas de trabajo y una mejora del rendimiento ya que los ciclistas pedalearon más tiempo con una carga superior. Además en las intervenciones cognitivo conductales, asistidas con biofeedback de frecuencia cardíaca, Edvarson, Ivarson y Johnson (2012) diseñaron un tratamiento para reducir el número de lesiones deportivas en una muestra de 29 jugadores de fútbol de élite de las escuelas de Suecia (16-19 años de edad). El grupo experimental tuvo un programa de siete sesiones, de técnicas cognitivo conductuales y biofeedback (respuesta galvánica de la piel e intervariabilidad de la frecuencia cardíaca). En los resultados no hubo diferencias significativas entre los dos grupos, posiblemente por la muestra pequeña ya que no se detectaron los cambios.

Por tanto la frecuencia cardíaca es una variable psicofisiológica eficaz para medir estados emocionales, siendo bastante útil en la investigación tanto de laboratorio como de campo, ya que los equipos de medición de esta respuesta son bastante prácticos y asequibles. Esta variable en general se puede utilizar perfectamente en investigación básica y aplicada, como se desarrolla en este trabajo.

### 3.2 temperatura periférica

La temperatura periférica de la piel depende de las variaciones en el flujo sanguíneo que circula a través de ella. La circulación sanguínea periférica está determinada por la vasodilatación o vasoconstricción, regulada por el Sistema Nervioso Simpático, que causa que los vasos cambien de tamaño. Si hay vasodilatación entonces habrá un incremento en el flujo sanguíneo y una mayor temperatura periférica. La

vasoconstricción ocurre cuando los impulsos del SNS son conducidos a los músculos lisos de las paredes de los vasos, con lo cual decrementa el tamaño y restringe el flujo sanguíneo, entonces hay una disminución en la temperatura periférica. La vasculatura digital es casi enteramente cutánea. La superficie de la punta de un dedo es rica en anastomosis arteriovenosas que funcionan paralelamente con la cama capilar. El flujo sanguíneo de un dedo también se controla a través de las interacciones de sustancias vasoactivas circulantes con receptores alfa y beta adrenérgicos para producir vasoconstricción y vasodilatación (Barrera, 1996).

Gutiérrez y Domínguez (2007) consideran que la variabilidad en la temperatura se interpreta como indicador de cambios emocionales, en especial de los estados de estrés-relajación. Ganong (1990) señaló que la vasoconstricción periférica refleja una elevada actividad simpática como respuesta a eventos estresantes. Sin embargo la relajación se asocia a un aumento de la temperatura de manera significativa en personas sanas (Domínguez, Infante, y Olvera, 2008).

En general hay una serie de investigaciones que como veremos a continuación avalan el uso de la temperatura periférica para evaluar el aspecto emocional, por ejemplo, una investigación realizada por Mcfarland y Kennison (1989) sugieren que la temperatura de la piel es efectiva para la medición de los cambios emocionales, ya que le presentaron a 80 sujetos música negativa y positiva, pero solo a un oído (ya sea izquierdo o derecho), para comparar la asimetría en la temperatura periférica (diferencia de temperatura en las manos). En sus resultados encontraron que hubo una relación positiva del valor emocional de la música en la temperatura de los dedos, solo cuando la música era escuchada en el oído izquierdo, por la activación del hemisferio derecho. Los autores concluyeron que el hemisferio derecho identificó más certeramente el

estímulo emocional en su valor positivo o negativo, generando una respuesta autonómica.

La medición de la temperatura de los dedos puede diferenciar estados emocionales, que con menor exactitud lo hacen el ritmo cardiaco, la presión sanguínea y la conductancia de la piel, según Rimm-Kaufman y Kagan (1996). Estos investigadores les pidieron a 32 mujeres caucásicas no graduadas que realizaran diversas tareas (memoria de dígitos y anagramas), presentación de pequeños clips de películas valoradas como positivas o negativas, además de preguntas personales con el fin de generar ansiedad. En sus resultados encontraron que la presentación de películas valoradas como positivas, pudo crear un estado de relajación generando calor en las manos, mientras las preguntas personales amenazantes produjeron frio en las manos y ligero calor en la cara. Además el lado izquierdo de las manos y la cara fue más frio que el derecho.

Con respecto a la asimetría periférica hubo resultados similares que encontraron Mitani et al. (2006), pues compararon los niveles de electromiografía, temperatura periférica y conductancia de la piel, del lado derecho e izquierdo del cuerpo en 31 sujetos con fibromialgia y 47 sujetos de un grupo control. Ya que él lado dominante tuvo un incremento en electromiografía, una disminución de la temperatura periférica y de la conductancia de la piel. Además las mujeres en general tuvieron una menor temperatura de las manos que los hombres.

Un aspecto a considerar es que la diferencia de temperatura por el género es independiente de la edad, el índice de masa corporal y la temperatura central del cuerpo. Kim, Richardson, Roberts, Gren y Lyon (1998) encontraron que las mujeres en general tienen una menor temperatura periférica que los hombres. Domínguez y Olvera (2003)

encontraron que las mujeres en general tenían una temperatura periférica en grados Fahrenheit de 88º y los hombres de 90º.

Considerando el aspecto de la intervención, con la técnica de biofeedback se ha empleado la temperatura periférica en diversos usos de investigación aplicada, por ejemplo, para pacientes con dolor de cabeza vascular, no encontrando diferencias significativas entre los diferentes grupos de tratamiento (Blanchard et al., 1997). Para mejorar el flujo sanguíneo cutáneo en pacientes con complicaciones de las extremidades inferiores por causa de la diabetes, logrando aumentar la temperatura significativamente del pie en un promedio de 2.2 ºF (Fiero, Galper, Cox, Phillips, y Fryburg, 2003). En pacientes hipertensos Yucha, Tsai, Calderon y Tian (2005) disminuyeron la presión sanguínea utilizando el entrenamiento en biofeedback asistido por relajación. Karavidas, Tsai, Yucha, McGrady y Lehrer (2006) concluyeron que el uso del biofeedback de temperatura periférica beneficia en el tratamiento del fenómeno de Raynaud. Para pacientes con dolor crónico Gutiérrez y Domínguez (2007) hicieron un trabajo de intervención con diversas técnicas psicológicas, las cuales mostraron la tendencia al aumento de la temperatura, siendo favorable para el desarrollo de las capacidades de autorregulación. También en pacientes con dolor crónico Ruvalcaba y Domínguez (2009b) mencionan que el biofeedback de temperatura periférica, electromiografía y variabilidad de la frecuencia cardíaca, son efectivas para reducir la intensidad percibida del dolor. Según Nestoriuc y Martin (2007) el biofeedback de volumen sanguíneo, de electromiografía y el de temperatura, por separado o combinados son efectivos para el control de la migraña. Por su parte Nestoriuc, Martin, Rief y Andrasik (2008) también indicaron que el biofeedback de temperatura en combinación con la relajación posee un efecto medio para el dolor de cabeza por migraña.

Sin embargo Kerson, Sherman y Kozlowski (2009) en pacientes con síndrome de ansiedad generalizado, no encontraron un incremento sistemático de la temperatura a lo largo de las sesiones de entrenamiento con biofeedback.

Tenemos que considerar además que hay una menor cantidad de investigaciones de esta respuesta psicofisiológica en el ámbito deportivo. En una investigación llevada a cabo por Salamano y Sánchez (1992) participaron 909 personas, divididos en 524 sedentarios y 385 deportistas, divididos por género (rango de 16 a 65 años). La temperatura periférica se tomó del dedo índice y pulgar, un registro 10 minutos antes y después de una prueba de evaluación física. En sus resultados no encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las temperaturas de los sedentarios y los deportistas. En la comparación intra grupo, pre y post evaluación física, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, es decir hubo un incremento en la temperatura periférica después de la actividad física.

Además Cea, González-Pinto, Brazal y Cabo (2004) realizaron un estudio cuyo objetivo fue mostrar los efectos que tenía la respiración manejada a voluntad (inspiraciones cortas y espiraciones largas). Participaron 14 sujetos con hipertensión arterial esencial, fueron 8 sesiones de tratamiento. Los resultados mostraron diferencias significativas en el descenso de la frecuencia cardíaca y en el aumento de la temperatura periférica a la finalización del tratamiento en relación con los valores previos del tratamiento (pre test 33.32 ºC y post test 33.73 ºC).

De acuerdo a lo anteriormente presentado si hay vasodilatación entonces habrá un incremento en el flujo sanguíneo y una mayor temperatura periférica, que puede estar asociado a la sensación subjetiva de relajación. Por el contrario, la vasoconstricción decrece el tamaño de los vasos sanguíneos y restringe el flujo sanguíneo, esto hace que

disminuya la temperatura periférica que esta comúnmente asociado a la tensión y a la ansiedad.

Sin embargo hay que tomar en consideración que la medición de la temperatura periférica puede presentar algunos inconvenientes, tanto de índole fundamental como metodológica; que puedan dar lugar a diversas fuentes de error en la interpretación de la información registrada. La temperatura de la piel no depende únicamente del flujo sanguíneo que circula, sino también de factores exógenos como la temperatura ambiente o la disipación de calor en lugares corporales del sujeto en función de su vestimenta. Factores endógenos afectan la medida, como la influencia del contenido sanguíneo venoso, el grosor de la piel, etc. (Simon y Amemedo, 2001). Además presenta un alto periodo de latencia de respuesta, no pueden detectarse los pequeños y rápidos cambios en el flujo sanguíneo debido a la inercia térmica del sensor.

Pero las ventajas son del tipo práctico, los instrumentos en el mercado son altamente fiables, de bajo coste y sencilla aplicación, y no necesitan constante calibración, lo que unido a su baja sensibilidad a los artefactos de movimiento, puede ser frecuentemente utilizado en la monitorización ambulatoria (Simon y Amemedo, 2001).

### 4. Evaluación de la ansiedad mediante perfil psicofisiológico

En las intervenciones con biofeedback es frecuente la obtención de un Perfil de Reactividad Psicofisiológica del sujeto, que consiste en el registro de la actividad fisiológica bajo diferentes condiciones (Carrobles y Godoy, 1987; Labrador, Cruzado, y Muñoz, 1995).

Debemos de tener en cuenta algunas consideraciones generales para la Evaluación Psicofisiológica (Pérez, 1997):

1. Se puede registrar una sola repuesta fisiológica, o varias respuestas simultáneamente (Carrobles y Godoy, 1987), pero lo aconsejable es tener al menos dos correlatos psicofisiológicos.
2. Domínguez y Vázquez (1999) proponen las siguientes fases del perfil psicofisiológico:
   - Reposo: “Ojos abiertos” y “Ojos cerrados”.
   - Activación: “Inhibición activa”. Domínguez, Olvera, Cruz y Cortes (2001) mencionan que también puede ser el recuerdo de una situación adversa o estresante.
   - Respuesta Natural de Relajación: “Relajación natural”.
3. La duración mínima de los registros será de 60 segundos para cada condición. Ruvalcaba y Domínguez (2009a) sugieren que sean 2 minutos y registrar cada 15 segundos.

Gutiérrez y Domínguez (2007) mencionan 4 indicadores para el análisis del perfil psicofisiológico de la temperatura periférica: *1)* dominancia: es la temperatura más alta en la mano dominante; se relaciona con el control del estrés y la coordinación vasomotora; *2)* ganancia: es el incremento de temperatura presentado por el paciente conforme avanza el tiempo; se relaciona con el proceso de relajación, bajo ritmo cerebral y vasodilatación; *3)* simetría: es la similitud en los valores de las temperaturas de ambas manos; se relaciona con la actividad cerebral compleja (creatividad, solución de problemas, autorregulación) y con una comunicación interhemisférica a través del cuerpo calloso, y *4)* sincronía: son los cambios simultáneos que representan ambas temperaturas a través del tiempo.

El perfil psicofisiológico se ha empleado como herramienta de evaluación en diferentes investigaciones aplicadas, por ejemplo, en una intervención a víctimas por el

desastre natural causado por el huracán “Paulina” en Acapulco, México en 1997 (Domínguez, Esqueda et al., 2001). Atendieron a 510 supervivientes y administraron diferentes instrumentos entre ellos el perfil psicofisiológico de estrés de temperatura periférica y frecuencia cardíaca. Además de diferentes estrategias de afrontamiento al estrés, emplearon técnicas de biofeedback de temperatura periférica. En sus resultados encontraron que hubo una disminución de la activación del sistema simpático, ya que hubo un incremento de la temperatura periférica de ambas manos, además una disminución de la frecuencia cardíaca.

Se ha utilizado la evaluación psicofisiológica como una manera de evaluar el dolor en pacientes con dolor crónico. Domínguez y Olvera (2003) en general comentan que el monitoreo periférico bilateral de la temperatura de la piel podría relacionarse con la actividad simpática como con la parasimpática. Los patrones parasimpáticos de la temperatura de la piel se relacionan más con los reportes de alivio en pacientes con dolor crónico. Conclusiones similares presentan Ruvalcaba y Domínguez (2009a) con un grupo de pacientes (dolor crónico triofascial) utilizando un perfil psicofisiológico de temperatura periférica y de electromiografía junto con otras herramientas y técnicas. Mateos y Domínguez (2011) realizaron un estudio con un diseño N=1 del tipo A-B, con una paciente con dolor crónico (cervicalgia crónica), empleando el perfil psicofisiológico de estrés con la señal de temperatura periférica, para el tratamiento utilizaron la relajación y el biofeedback de temperatura.

Se realizó un perfil psicofisológico para confirmar la presencia de una respuesta autonómica típica asociada a distintas condiciones psicopatológicas, Pruneti, Lento, Fante, Carrozzo y Fontana (2010) evaluaron una muestra de 60 sujetos diagnosticados con el DSM IV, con las siguientes características: desorden de ansiedad generalizado (24), depresión mayor (14), desorden de pánico (12) y trastorno obsesivo compulsivo

(10). Registraron las siguientes señales: conductancia de la piel, frecuencia cardíaca, temperatura periférica (mano dominante) y electromiografía del musculo frontal. El perfil psicofisiológico constó de tres fases consecutivas:

- Descanso (línea base): el paciente descansa sentado y cierra sus ojos.
- Estrés: completar una tarea mental de conteo en retroceso de 13 de 1007.
- Recuperación: que se olvidara de la tarea mental y que se relajará lo más posible.

Con una duración de 6 minutos en cada condición, con 10 segundos de diferencia. Tomaron en consideración dos índices para su análisis, respuesta al estrés y recuperación del estrés. En sus resultados encontraron que la temperatura periférica no obtuvo diferencias significativas, pero la conductancia de la piel fue significativamente más alta en personas con desorden de ansiedad generalizado y con desorden de pánico. La frecuencia cardíaca fue más alta en pacientes con desorden de ansiedad generalizado. Los datos sugieren que el uso de un perfil psicofisiológico puede ser usado como una nueva herramienta para diagnóstico diferencial.

Pero en el ámbito deportivo se diseñó un perfil psicofisiológico diferente para evaluar el estado precompetitivo de nadadores y determinar su zona de funcionamiento óptimo (IZOF) (Cervantes, Rodas, y Capdevila, 2009). Participaron 10 nadadores Master (47 años de edad promedio), utilizaron la variabilidad de la Frecuencia Cardíaca como señal psicofisiológica. Los participantes estaban tumbados en una colchoneta de manera supina y les hicieron un registro por 10 minutos, durante los cuales, los primeros cinco eran de adaptación y los últimos cinco de perfil. Se evaluó una simulación de competición y una competición oficial. En sus resultados consideraron que habían encontrado un cierto tipo de perfil psicofisiológico relacionado con el rendimiento de los nadadores, es decir su IZOF. Además indicaron que en la

competición oficial hubo un incremento de la actividad simpática y una inhibición de la parasimpática.

Por su parte Estrada-Contreras (2002) empleó el perfil psicofisiológico sugerido por Domínguez y Vázquez (1999) con modificaciones para su aplicación en deportistas; en la fase de activación la condición de “Inhibición Activa” se cambió por “Recuerdo Ansiógeno Deportivo”. En sus resultados hubo diferencias significativas en la comparación pre-post del perfil.

Se entiende que el perfil psicofisiológico es una herramienta que puede ser utilizada como una evaluación alternativa, que junto con los actuales métodos tradicionales tales como los cuestionarios o autoinformes, puede aportar información relevante para fundamentar con mayor grado de objetividad, la medición de la activación que se relaciona con la ansiedad.

## 5. Retroalimentación de fracaso para generar ansiedad

Las situaciones de evaluación, tanto en el deporte como en la vida cotidiana, cuando se considera que nos desborda su demanda, generan ansiedad que suele producir a su vez, como consecuencia por el efecto negativo sobre la actuación o rendimiento, una retroalimentación de fracaso. Es sabido que experimentar consecuencias desagradables asociadas con un desencadenante aumenta el valor aversivo del mismo, por lo tanto, dado que el estrés es un proceso dinámico, la experiencia de fracaso puede actuar como un factor que aumenta la potencialidad de una tarea para generar niveles mayores de estrés.

En ese sentido, se han realizado diversas investigaciones utilizando el paradigma de la retroalimentación de fracaso, manipulando los resultados que se les entregan a los

participantes en diversas tareas con el fin de observar su consecuencia en las reacciones emocionales y conductuales de los participantes.

Se han hecho investigaciones de la retroalimentación de fracaso y sus consecuencias emocionales, en este caso con la ansiedad, por ejemplo, en una investigación de Moog, Mathews, Bird y Macgregor-Morris (1990) se emplearon dos condiciones de estrés (alto estrés = retroalimentación de fracaso en tareas irresolubles; bajo estrés= retroalimentación positiva en tareas sencillas) y se evaluó el rasgo de ansiedad de los sujetos (dividido en baja y alta ansiedad). Se encontró que los sujetos que estaban en la condición de alto estrés (retroalimentación de fracaso) dirigieron la mayor parte de su atención a estímulos amenazantes, independientemente de su predisposición a la ansiedad. Siguiendo con la respuesta de ansiedad en la retroalimentación de éxito y de fracaso, Thompson, Webber y Montgomery (2002) les presentaron a 96 sujetos tareas de discriminación simultánea, anagramas y puzles. En sus resultados encontraron que los participantes definidos como preocupados mostraron un pobre rendimiento, una elevada ansiedad y mayor interferencia cognitiva, que aquellos participantes no preocupados.

Considerando otros aspectos psicológicos, por ejemplo la motivación y el foco atencional, Shu y Lam (2011) con una muestra de 180 estudiantes universitarios de Hong Kong, encontraron que después de la retroalimentación de éxito, los estudiantes tuvieron más motivación que aquellos con la retroalimentación de fracaso, además que sus efectos estaban influenciados por la regulación del foco atencional de los participantes. En el caso de la Autoeficacia, Stoeber, Hutchfield y Wood (2008) concluyeron que la búsqueda de la perfección  predijo incrementos en niveles de aspiración posteriores a la retroalimentación de éxito. Sin embargo la autocrítica tuvo

una correlación negativa con la autoeficacia antes de la retroalimentación y predijo decrementos en la autoeficacia después de la retroalimentación de fracaso.

Las repercusiones de la retroalimentación de fracaso también influye en la precepción del dolor, ya que Van den Hout, Vlaeyen, Peters, Engelhard y Van den Hout (2000) hicieron un estudio para examinar si las experiencias de fracaso tienen un efecto en el reporte del dolor, tolerancia al dolor y evitación del mismo (prueba de presión de frío para obtener las medidas del dolor) en 54 mujeres. En los resultados encontraron que en la condición de retroalimentación de fracaso, el informe del dolor fue mayor en comparación a la retroalimentación de éxito. Además la tolerancia al dolor es mayor con la retroalimentación de éxito que con la de fracaso. En otra investigación similar Van den Hout, Vlaeyen, Houben, Soeters y Peters (2001), emplearon la manipulación de éxito y de fracaso en 76 pacientes con dolor lumbar crónico (la tarea sostener un peso con el brazo dominante). En sus resultados encontraron que la retroalimentación de fracaso tuvo un efecto inesperado en la evitación del dolor, ya que la redujo en vez de aumentarla. También tuvo resultados similares con la tolerancia al dolor y reporte del dolor aunque no fueron significativos.

De acuerdo a los estudios las repercusiones de la retroalimentación de fracaso no solo son del tipo emocional o psicológico, ya que si un dirigente o líder utiliza de manera indiscriminada la retroalimentación de fracaso, puede generar una disminución en el rendimiento de los subordinados o trabajadores (Gaddis, Connelly, y Mumford, 2004; kluger y Denisi, 1996).

El uso de la retroalimentación de fracaso ha sido muy poco empleado en la investigación deportiva, por ejemplo Iriarte (1999) realizó un estudio piloto en el que se aplicó por primera vez un procedimiento por ordenador, cuya peculiaridad fue la inducción de fracaso de manera individualizada durante periodos de tiempo

relativamente largos (independientemente de las capacidades y habilidades individuales, los sujetos recibieron un porcentaje fijo de fracaso inducido). Participaron 20 corredores de larga distancia ($_{edad}M$= 23 años). Se empleó la Escala del Control de la Acción para dividir a los participantes según su disposición para el control de la ejecución: "orientación a la acción" vs. "orientación a la situación" y fueron sometidos a 50 min. de carrera en la cinta ergométrica, durante los que tuvieron que solucionar una tarea de tipo figurativo controlada a través de ordenador. Los resultados mostraron que los deportistas "orientados a la situación" con el feedback de fracaso continuo, tuvieron peores resultados en la tarea y se recuperaron más lentamente que los "orientados a la acción".

Hay otra investigación más recientes donde se ha empleado la retroalimentación de fracaso en el deporte (Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba, 2008), que se describirá más adelante del texto.

En general la retroalimentación de fracaso de acuerdo a la literatura, es un paradigma que puede funcionar en la investigación para observar las reacciones emocionales de los participantes, ya que puede generar ansiedad, disminuir la sensación de autoeficacia y disminuir el rendimiento. Se debe de considerar la ética de informar al participante al final de estudio de la manipulación de los resultados y de los objetivos del mismo.

## 6. Asociación de estímulos y teoría de los marcos relacionales

Sabemos que para que se produzca una respuesta de ansiedad no es necesario estar en una situación amenazante en tiempo real, ya sea deportiva o de la vida cotidiana, sino que se produce, igualmente esa respuesta, si el estímulo desencadenante es evocado, por una imagen o un sonido, que, durante la historia del sujeto haya estado

asociado con algo valorado como negativo por ese individuo. Y es que, como dice Pérez-Córdoba (1997) todo individuo, gracias a la historia previa o experiencia, posee un conocimiento que le hace posible emitir unas determinadas respuesta y no otras.

Así, es el caso de deportistas retirados que experimentan una subida de activación fisiológica al hablar de competiciones deportivas importantes, cuando logran recordar y sentir como si estuvieran participando en ese momento (Cantón, Checa, y Ortín, 2009). Asimismo, Olmedilla, Garcés de los Fayos y Nieto (2002) señalan que el condicionamiento clásico explica ciertas respuestas aprendidas por algunos deportistas ante esas situaciones.

Wallott y Wahley en 1983 (citados en Martin y Pear, 1999) nos hablan del sentido condicionado, ya que mencionan que nuestras largas historias de palabras están relacionadas con visiones, sonidos, olores y sentimientos reales, lo que nos permite experimentar escenas como, por ejemplo, las palabras que escribe un autor en su obra.

Las palabras han sido los estímulos emocionales más frecuentemente utilizados en las tareas atencionales, a pesar de que otros estímulos como las imágenes, puedan tener mayor validez ecológica, sin perjuicio de sus efectos emocionales tal y como lo indican Kindt y Brosschot en 1999, (citados en De la Serna, 2005).

Por ejemplo a continuación se describen un par de investigaciones relacionadas con las imágenes y su relación con las emociones en el deporte. Tok, Koyuncu, Dural, y Catikkas (2010) realizaron un estudio cuyo objetivo fue obtener las puntuaciones normativas de las imágenes del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IASP) de una población formada por 219 atletas universitarios de Turquía. Se les presentaron 224 imágenes (duración de 5 seg. cada una), se registró la valencia y el nivel de activación (con una escala likert de 9 puntos). Sus resultados sugieren que las personas con un nivel alto de neuroticismo prefieren estímulos (imágenes) que desencadenan muy bajos

niveles de activación y mayores niveles de valencia positiva. Los atletas introvertidos prefieren un bajo nivel de activación, evitar estímulos y circunstancias que incrementen el nivel de activación emocional.

Por su parte en la misma línea del estudio anterior Stanger, Kavussanu, Willoughby y Ring (2012) examinaron si la desvinculación moral, la empatía, la conducta antisocial y la psicopatía se asocian con reacciones emocionales hacia imágenes displacenteras que representan a jugadores siendo heridos o cometiéndoles faltas deliberadamente en un contexto deportivo. Participaron 66 deportistas, 40 hombres y 26 mujeres, de disciplinas como futbol, hockey sobre hierba y rugby. Se presentaron las imágenes deportivas displacenteras, neutrales y placenteras (20 de cada categoría, con una duración de seis segundos cada una). Las reacciones emocionales fueron evaluadas usando una escala de valencia (cero a nueve) y el grado de activación con una escala (cero a nueve), también a través del parpadeo de sobresalto, frecuencia cardíaca, conductancia de la piel y potenciales evocados. En sus resultados encontraron que la desvinculación emocional, empatía y psicopatía, fueron asociadas a reacciones emocionales de imágenes displacenteras. Específicamente la desvinculación moral fue asociada a una respuesta atenuada de parpadeo de sobresalto y un mayor rango de valencia (menos displacentero), mientras la empatía fue asociada con menor rango de valencia (más displacentero). La psicopatía fue asociada con una menor respuesta de parpadeo de sobresalto y una menor deceleración de la frecuencia cardíaca.

Siguiendo la línea de las imágenes y su asociación con estados psicológicos, algunos deportistas retirados que después de mucho tiempo de haber dejado la práctica deportiva, al ver la imagen del túnel de vestuarios se les acelera la frecuencia cardíaca, según Olmedilla, Garcés de los Fayos y Nieto (2002) el condicionamiento clásico explicaría ciertas respuestas aprendidas por algunos deportistas ante determinadas

situaciones. En otros casos, con solo recordar y hablar de competiciones deportivas importantes los deportistas llegan a tener una respuesta emocional muy parecida a la real, aunque en este caso sean solo sonidos (palabras).

Entonces un deportista, dependiendo la manera en que utilice ciertas palabras, frases o imágenes condicionadas, puede tener ciertas respuestas emocionales (fisiológicas) que le pueden favorecer o perjudicar en su rendimiento tanto en el entrenamiento como en competición. Por ejemplo Martin y Pear (1999) mencionan que los pensamientos sobre una experiencia aversiva elicitan, sentimientos desagradables (respuesta refleja aprendida).

En la metodología de la psicología del deporte el uso de palabras (clave) tiene el fin de recrear un estado emocional que permita obtener un rendimiento alto en las competiciones. Además es de primordial importancia conocer el momento adecuado o estratégico en que se empleen dichas palabras o frases condicionadas con estados emocionales positivos para que tengan mayor efecto. Weinberg y Gould (2010) mencionan el uso de las palabras clave para desencadenar una respuesta particular, estas pueden ser instruccionales, motivacionales, emocionales, para la recuperación, para cambiar o modificar un modelo de movimiento y sobre todo en las rutinas de competición. Además también sirven para:

- Adquisición de destrezas. Para aprender destrezas, focalizando la atención-concentración, y en el aprendizaje de una nueva rutina.
- Eliminación de hábitos negativos. El uso de una palabra que permita centrarse en el movimiento adecuado, olvidando el negativo.
- Iniciación de la acción. Puede ser motivadora en el inicio de una tarea.
- Mantenimiento del esfuerzo. Puede ayudar a sostener el esfuerzo aún agotado.
- Detención de pensamiento.

Sin embargo no todas las palabras asociadas a un estado emocional, necesariamente han tenido una historia previa de condicionamiento, ya que pensar en un condicionamiento para todas y cada una de las palabras podría resultar bastante complicado. Entonces esta asociación de palabras con estados emocionales podría explicarse a través de la teoría de los marcos relacionales. En este sentido, Dymond, Roche y Rehfeldt (2005) plantean que la teoría de los marcos de relaciones es una teoría y tecnología moderna del lenguaje y la cognición que hace gran énfasis en la trasformación de funciones de estímulo de acuerdo con las relaciones múltiples del estímulo.

Hemos de considerar que el lenguaje nos permite tener un amplísimo abanico de significados y construir tantos como queramos. No solo las palabras tienen significados; los objetos también los tienen. La particularidad de estos casos es que los significados no siempre son consensuados, sino que generalmente son propiedades funcionales adquiridas por el objeto, para ese sujeto, a lo largo de la historia de relaciones.

En el caso de las palabras, los significados de éstas sí están consensuados; constituyendo de esta manera un determinado idioma. Estos significados, además de la referencia consensuada según unas normas del idioma, también pueden estar contextualizados, y entonces ya depende más de la experiencia personal que de ese conjunto de símbolos que llamamos idioma.

Pero centrándonos más en nuestro propio idioma, podemos encontrarnos casos, en los que el supuesto consenso no lo es tanto. Especialmente cuando esas palabras hacen referencias a realidades abstractas que no podemos observar. Con respecto a esto último Vargas-Mendoza (2006) menciona el entrenamiento que toma el formar marcos de coordinación entre el conjunto confuso de sensaciones corporales, las

predisposiciones conductuales, pensamientos y situaciones ambientales, y darle el nombre como una “emoción”.

De acuerdo a la teoría de los marcos relacionales los humanos tenemos emociones que los organismos no humanos carecen, porque las emociones son en buena medida verbalmente construidas mediante complejas redes relacionales. La razón por la cual este tipo de marcos relacionales son importantes radica en mucha de nuestra socialización acerca de qué hacer en diversas situaciones de la vida, depende de este proceso verbal. Hablar sobre las emociones es el ejemplo más claro (Vargas-Mendoza, 2006). El discurso emocional es la forma en que nuestra cultura expone las historias personales. Es una forma de hablar que alude a nuestras variadas diferencias y proporciona un mismo sustrato para aprender cómo ser una persona (Hernández y García, 2005).

También hemos de considerar que las personas no solo se comportan con respecto a su conducta, sino que también actúan verbalmente respecto a ella.

Barnes-Holmes, Rodríguez y Whelan (2005) plantean que la teoría de los marcos relacionales (TMR) puede proporcionar una explicación funcional de algunos de los hallazgos típicamente obtenidos por la investigación cognoscitiva acerca del lenguaje, y, por tanto, se podría realizar un análisis experimental del lenguaje y la cognición basada en esta teoría. Ejemplos de esta investigación experimental, la constituyen Barnes y Keenen (1993), Dougher, Perkins, Greenway, Koons y Chiasson (2002), Rehfeldt, y Hayes (1998) y Roche y Barnes (1997).

El autoconocimiento verbal puede ser importante debido a que los reportes verbales de nuestra propia conducta, de las contingencias que la controlan, pueden alterar las funciones de ambas cosas (Vargas-Mendoza, 2006). Es por ello que, al trabajar con humanos, se debe tener en cuenta esta descripción de nuestra propia historia

conductual, así como las valoraciones que sobre ciertas palabras (sus significados) o acontecimientos realiza el sujeto.

Un caso contrario puede ser el auto conocimiento de experiencias dolorosas, por ejemplo, las personas que han experimentado un evento traumático parecen revivirlo cuando lo platican. El reporte verbal puede acarrear algunas de las funciones del trauma original. Este efecto no ocurriría sin las relaciones verbales. Una persona puede recordar un trauma pasado verbalmente (o en la imaginación) y cambiar las funciones emocionales y otras, de la estimulación asociada al trauma (Pennebaker, 1997).

Entonces la asociación de palabras con estados emocionales podría explicarse con la teoría de los marcos relacionales. Para ser más exactos a través de las relaciones derivadas, esto hace referencia justamente a la respuesta emocional que puede tener un sujeto con determinada pregunta y transferir esa respuesta emocional a palabras similares, como es el caso de los sinónimos. Esta habilidad para transferir la respuesta emocional a palabras no condicionadas, se puede deber a las relaciones de estímulo derivadas, las cuales deben de cubrir las siguientes características:

- Reflexividad: es la igualación de identidad, por ejemplo dado un estímulo muestra (llamado A1) el sujeto escogerá la opción A1.
- Simetría: es la reversibilidad funcional de las discriminaciones condicionales, por ejemplo si un sujeto aprende a escoger B1 como alternativa, teniendo A1 como muestra, el estímulo A1 será escogido como alternativa cuando B1 se presente como muestra en ausencia de reforzamiento directo por hacerlo así.
- Transitividad: se refiere a la combinación de situaciones, por ejemplo, si un sujeto aprende a escoger B1 como alternativa dado A1 como muestra y la alternativa C1 cuando B1 es la muestra, el estímulo C1 será escogido como alternativa cuando A1 sea la muestra.

A los estímulos con estas características se les denominan clase equivalente. “Relacionar” significa responder a un evento en términos de otro. Los organismos pueden responder relacionalmente ante objetos, en situaciones donde la respuesta no está definida por las propiedades físicas de los objetos sino por alguna otra característica de la situación. Si a los sujetos se les da la relación en una dirección, derivaran la relación en otra dirección, esta es la idea fundamental de “marco relacional”.

No se entrara en detalle en explicar la Teoría de los marcos relacionales (TMR), remitiendo al lector interesado al manual de Hayes, Barnes-Holmes y Roche (2001) quienes en su página 141 resume brevemente los conceptos elementales de la teoría.

De acuerdo a Vargas-Mendoza (2006) la relación de estímulo derivada consiste en pensar en términos de una operante puramente funcional o respuesta relacional, la cual se abstrae y se pone bajo control contextual. Cuando las señales contextuales establecen el responder relacionalmente en una situación, ciertos eventos específicos pueden formar parte de marcos relacionales. Las relaciones de vinculación mutua entre palabras o símbolos y sus referentes, nos dan una visión analítica-funcional y naturalista de la conducta verbal. Las palabras y los símbolos participan en redes relacionales y los marcos relacionales que participan de estas redes ayudan a establecer el significado o función psicológica de la red para el usuario del lenguaje. Tanto los eventos verbales como no verbales pueden tener funciones de control contextual. Los conceptos verbales pueden regular las relaciones y funciones de otros conceptos verbales.

Considerando esta fundamentación teórica, desarrollada en esta introducción, este estudio es el seguimiento de los resultados obtenidos por Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008) basada en la tesina de investigación que tiene por nombre *“El Efecto de la Presentación de Palabras e Imágenes Positivas en la Respuesta Psicofisiológica de Ansiedad Ante la Retroalimentación de Fracaso en Deportistas de*

*Competición",* para obtener el Diploma de Estudios Avanzados (DEA) del 2007 en el doctorado de "Aprendizaje y Cognición" del Departamento de Psicología Experimental de la Universidad de Sevilla.

En esta investigación, la muestra se compuso de 60 deportistas competitivos, comparados por las variables Sexo y Tipo de deporte (individual o de equipo), es decir fueron cuatro grupos de comparación. Los participantes realizaron una serie de tareas con el fin de generar ansiedad por retroalimentación de fracaso, posteriormente se les presento una serie de imágenes y palabras valoradas individualmente como positivas.

Las conclusiones fueron las siguientes: La presentación individualizada de palabras e imágenes positivas mostro una tendencia a la disminución de la respuesta de ansiedad, pero en el grupo de hombres de deporte de equipo al tener menor edad esto no fue posible, ya que siguió disminuyendo su temperatura, es decir no controlaron su ansiedad. Esto pudo deberse a una capacidad de concentración poco desarrollada para afrontar los fracasos. Es por ello que surgieron los siguientes objetivos de este estudio:

# 7. Objetivos

**Objetivos generales:**

- El objetivo inicial es determinar la influencia de las diferentes condiciones de evaluación, presentación de estímulos y como estos afectan a las respuestas psicofisiológicas de los sujetos.
- Una vez comprobado lo anterior, el siguiente objetivo es comprobar la utilidad de los estímulos valorados positivamente en el aprendizaje del control emocional en deportistas.

**Objetivos específicos:**

*Estudio 1.*

- El desarrollo piloto de un perfil psicofisiológico adaptado para deportistas basado en el modelo propuesto por Domínguez y Vázquez (1999) con modificaciones.
- Descripción de las respuestas psicofisiológicas ante el recuerdo de situaciones adversas de deportistas competitivos y su posterior recuperación.
- Comparación de los diferentes perfiles debido a las variables inter-sujetos, tipo de deporte (individual o de equipo) y género de los participantes.

*Estudio 2.*

- Medir el efecto de la presentación de palabras e imágenes con distinta valoración (positiva y negativa), en el nivel de activación psicofisiológica asociada a la respuesta de ansiedad de estudiantes universitarios.

*Estudio 3.*

- Determinar la influencia de las palabras e imágenes positivamente valoradas en el nivel de activación psicofisiológica asociada a la ansiedad, en deportistas de competición.
- Determinar si la edad y el nivel de concentración de los deportistas influye en el nivel de activación asociado a la ansiedad, en el momento de la presentación individualizada de palabras e imágenes positivamente valoradas.

*Estudio 4.*

- La aplicación de un entrenamiento para el manejo de los errores a través del control emocional del participante, para modificar las conductas posteriores a los goles recibidos en entrenamientos o juegos.
- Un entrenamiento que combine el uso de tareas para el aumento de la atención y concentración asistido con técnicas de biofeedback.

*Estudio 5.*

- Determinar el grado de aprendizaje en el control de respuestas autónomas mediante biofeedback en un grupo de atletas amateur.

# 8. Hipótesis

*Estudio 1.*

- El perfil psicofisiológico permite medir en deportistas la capacidad de autoregulación emocional después de un recuerdo negativo.

*Estudio 2.*

- Los estímulos valorados como positivos tienen un efecto de regulación emocional mayor que los estímulos negativos.

*Estudio 3.*

- Los estímulos valorados como positivos tienen un efecto en la regulación emocional independientemente de la edad y el nivel de concentración de los participantes.

*Estudio 4.*

- Un entrenamiento en control emocional y tareas de atención, asistidos por biofeedback, puede aumentar la cantidad de conductas adecuadas posterior a un error cometido por un deportista.

*Estudio 5.*

- Los atletas con intervención de biofeedback aprenden a controlar sus respuestas autónomas significativamente mejor a aquellos que no tienen la intervención.

# C. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

***Estudio 1: Estudio piloto sobre el perfil psicofisiológico.***

## Método

### Participantes

Una muestra no probabilística de tipo intencional, que se compuso por deportistas de alto nivel competitivo (el criterio de inclusión fue la experiencia en competiciones de nivel nacional e internacional) que suelen estar expuestos a situaciones estresantes, cuya participación fue voluntaria. En concreto, 60 deportistas de la ciudad de Sevilla, $_{edad}M$= 21.6 años, *DE*= 5.81 (rango de edad 15-36 años). La muestra total se dividió en género y subdivididos por tipo de deporte (equipo e individual), conformándose cuatro grupos de 15 sujetos cada uno. Grupo 1 mujeres deporte individual ($_{edad}M$=25 años, *DE*= 4.89), grupo 2 mujeres deporte de equipo ($_{edad}M$=21.86 años, *DE*= 3.62), grupo 3 hombres deporte individual ($_{edad}M$=24.46 años, *DE*= 5.99) y grupo 4 hombres deporte de equipo ($_{edad}M$=15.33 años, *DE*= 2.43). Los participantes fueron informados del estudio. Los deportes a los que pertenecían fueron: remo, Karate Do, piragüismo, gimnasia artística, natación, lucha olímpica, futbol soccer y baloncesto. Los adultos firmaron un consentimiento y por parte de los menores de 18 años, firmaron sus padres o tutores.

### Instrumentos

El material empleado para el registro psicofisiológico fueron: dos termómetros digitales de temperatura periférica marca “Bio-medical instruments” CLF SC911 y un pulsómetro marca Polar RS 200 (ver figura 1 del apéndice 2).

El perfil psicofisiológico se basó en el modelo de Domínguez y Vázquez (1999) de 5 condiciones con una duración de 2 minutos cada una, registrando la señal cada 15 segundos. La modificación adaptada a los deportistas se hizo en la fase de activación. Las condiciones fueron las siguientes:

- Fase de Reposo. Condición “Ojos abiertos”: El participante permaneció sentado durante 2 minutos.
- Fase de Reposo. Condición “Ojos cerrados”: El participante permaneció sentado durante 2 minutos
- Fase de Activación. Condición “Recuerdo ansiógeno deportivo”: Se le pidió al participante que recordara durante 2 minutos, con la mayor cantidad de detalles posibles, la situación deportiva de entrenamiento o de competición más ansiosa que hubiera vivido. Este cambio en el perfil lo empleó Estrada-Contreras (2002).
- Fase de Activación. Condición “Recuerdo ansiógeno hablado”: Se le pidió al participante que durante 2 minutos hablará de aquella situación ansiosa deportiva que recordó anteriormente. Esta condición es nueva y agregada en este estudio, Domínguez, Olvera et al. (2001) mencionan que en esta fase del perfil se puede preguntar por una situación estresante.
- Fase de Relajación Natural. Condición de “Relajación natural”: Se le pidió al participante que durante 2 minutos se relajase por su cuenta. Finalmente se le preguntó si había logrado relajarse y lo que hizo.

**Procedimiento**

Este es diseño factorial del tipo mixto con medidas repetidas (2 X 2 X 5) con dos variables inter-sujetos: Sexo y Tipo de Deporte. Una variable intra-sujeto: Perfil Psicofisiológico (cinco condiciones).

Variables Independientes: (a) Tipo de deporte (individual y equipo), (b) género (hombres y Mujeres) y (c) Perfil Psicofisiológico.

Variable Dependiente: Nivel de activación psicofisiológica medida con las siguientes señales no invasivas.

a) Temperatura periférica fue medida con termómetros digitales colocados en el dorso de las manos. Se emplearon los grados Fahrenheit (ºF). Se empleó como criterio la constatación de que una menor temperatura en las manos correspondía a una mayor ansiedad.

b) Frecuencia cardíaca, medida con un pulsómetro de reloj y banda en el pecho. Un incremento de la frecuencia cardíaca se correspondería con un aumento de la ansiedad.

Cada sesión de evaluación fue individual. Para el registro del perfil psicofisiológico se hizo lo siguiente: A cada uno de los participantes se le mostró el equipo de medición y su funcionamiento. Se les conectó el pulsómetro y los termómetros en el dorso de ambas manos. Se hicieron una serie de preguntas generales acerca de su deporte durante 15 minutos aproximadamente, que nos sirvió para la adaptación de las señales psicofisiológicas. Por su parte Blanchard et al. (1997) mencionan que 4 minutos son suficientes para la adaptación.

Después del tiempo de adaptación a cada participante se le explicó el perfil psicofisiológico, en qué consistía, después de resolver sus dudas, se procedió a su administración. Al finalizar el registro se agradeció la participación a cada uno de los participantes.

**Análisis Estadístico**

Para el análisis estadístico se usó el análisis de varianza de medidas repetidas con un nivel de significancia de .05. En estos modelos es necesario suponer que la matriz de varianzas-covarianzas es circular o esférica. Para contrastarlo, está la prueba de esfericidad de Mauchly (1940), cuyo nivel crítico asociado al estadístico *W* (Sig.= .96) mayor que .05 (no se rechaza hipótesis de esfericidad). En el caso de que el estadístico *W* lleve al rechazo de la hipótesis de esfericidad es posible utilizar el

estadístico *F* univariado aplicando un índice corrector llamado épsilon, en sus dos estimaciones: Greenhouse-Geiser (1959) y Huynh-Feldt, siendo la primera de ellas más conservadora y por tanto la que se utilizó.

Para la comparación de las condiciones a posteriori se empleó la prueba t, por la cantidad de comparaciones se usó la corrección de Bonferroni dando un nivel de significancia de .0083. Se utilizó el programa estadístico SPSS 14.0 para Windows.

## Resultados

A continuación se presentan los análisis descriptivos del perfil psicofisiológico en sus diferentes condiciones.

**Tabla 1.** Medias y desviación estándar en las condiciones del perfil psicofisiológico.

| | Condiciones | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Señales** | **Oj abiertos** | **Oj cerrad** | **Rec ans dep** | **Rec ans hab** | **Rel nat** |
| Temp. Izq. | 88.39 | 88.24 | 88.16 | 87.92* | 87.70* |
| ºF | (3.41) | (3.65) | (3.93) | (3.88) | (3.77) |
| Temp. Der. | 89.48 | 89.25 | 89.08 | 88.84* | 88.53* |
| ºF | (2.84) | (2.98) | (3.20) | (3.23) | (3.13) |
| Frec. Card. | 64.24 | 64.97 | 66.83 | 71.23* | 63.66 |
| Bpm | (8.34) | (8.36) | (9.29) | (8.97) | (7.81) |

*p < .001

De acuerdo a los resultados encontrados en el perfil psicofisiológico (ver tabla 1), en la prueba general del efecto principal hubo diferencias significativas de acuerdo a las condiciones, en señal de la temperatura periférica (ver figura 2) y en la frecuencia cardíaca (ver figura 3). Las diferencias fueron significativas en las condiciones de la temperatura de la mano izquierda, $F(1.68, 94.13)= 14.58$, $p < .001$, con un tamaño del efecto de eta al cuadrado de .20; en la temperatura de la mano derecha, $F(2.27, 127.30)= 26.12$, $p < .001$, con un tamaño del efecto de eta al cuadrado de .31 y en la

frecuencia cardíaca $F(2.86, 160.64)= 65.80$, $p < .001$ con un tamaño del efecto de eta al cuadrado de .54.

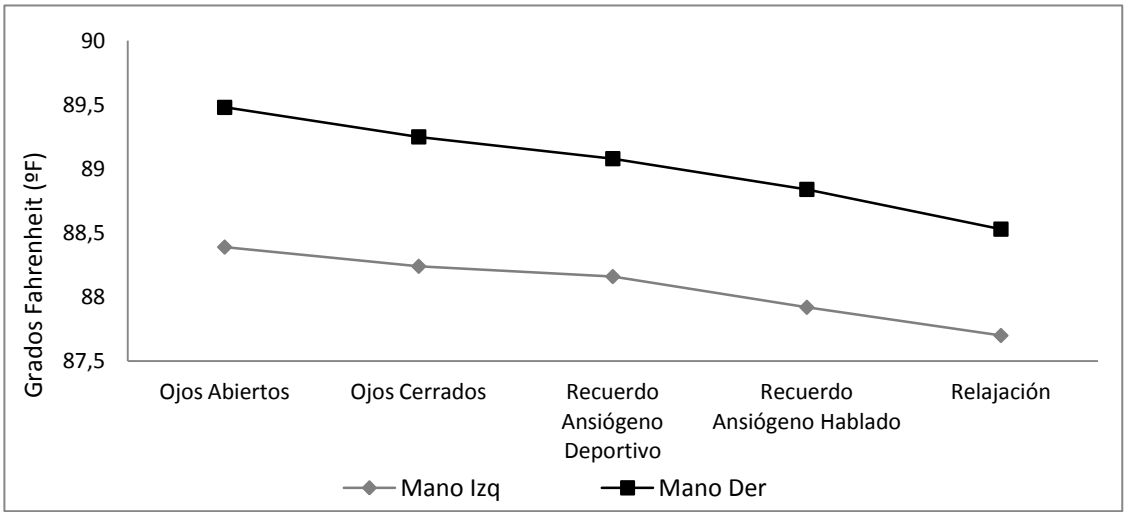



**Figura 2.** Registro del perfil psicofisiológico. Temperatura de ambas manos.

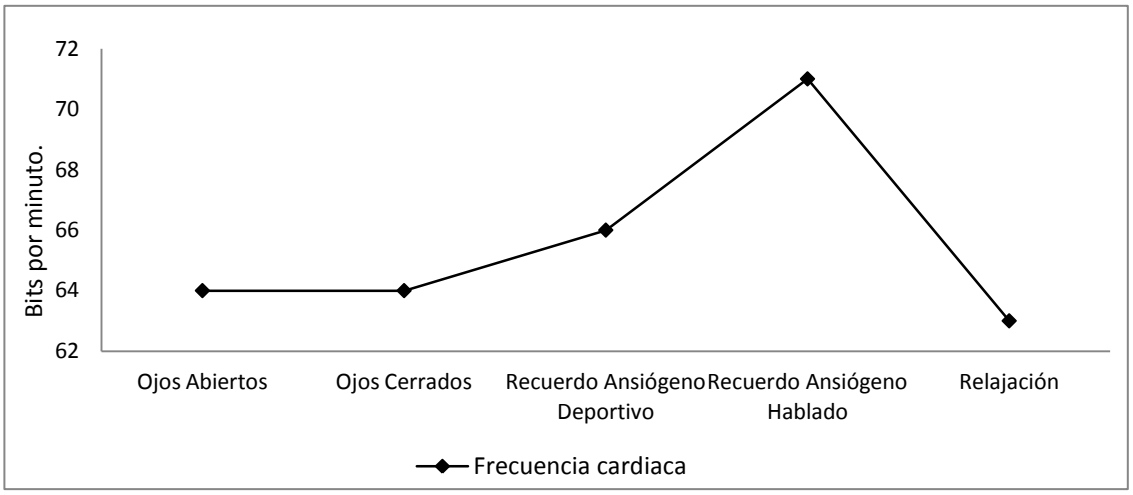



**Figura 3.** Registro del perfil psicofisiológico con la frecuencia cardíaca.

En la comparación de cada una de las condiciones del perfil psicofisiológico, se encontraron diferencias significativas (ver Tabla 1):

- Temperatura de la mano izquierda hubo diferencias significativas en la condición de "Recuerdo ansiógeno hablado", ya que tuvo una disminución de la temperatura periférica (asociada con mayor ansiedad) que fue significativa comparada con las condiciones de "Ojos abiertos", $t(59)=6.62$, $p < .001$ y

"Ojos cerrados", $t(59)=8.66$, $p < .001$; a su vez la condición de "Relajación natural", mantuvo una temperatura estable pero que fue menor significativamente en comparación con la condición de "Ojos abiertos", $t(59)=6.65$, $p < .001$, "Ojos cerrados"$t(59)=8.33$, $p < .001$ y "Recuerdo ansiógeno deportivo" $t(59)=3.69$, $p < .001$.

- Temperatura de la mano derecha, con resultados similares a la anterior, hubo diferencias significativas en la condición de "Recuerdo ansiogeno hablado" con una disminución de la temperatura que las condiciones de "Ojos abiertos" $t(59)=7.43$, $p < .001$ y "Ojos cerrados" $t(59)=6.56$, $p < .001$; La condición de "Relajación natural", mantuvo una temperatura estable pero que fue menor significativamente en comparación con la condición de "Ojos abiertos" $t(59)=9.25$, $p < .001$, "Ojos cerrados" $t(59)=4.36$, $p < .001$ y "Recuerdo ansiógeno deportivo" $t(59)=6.02$, $p < .001$.
- Frecuencia cardíaca hubo diferencias significativas en la condición de "Recuerdo ansiógeno hablado" con un incremento de la frecuencia cardíaca que fue significativa comparada con las condiciones de "Ojos abiertos" $t(59)=5.40$, $p < .001$, "Ojos cerrados" $t(59)=4.71$, $p < .001$, "Recuerdo ansiógeno deportivo" $t(59)=7.67$, $p < .001$ y "Relajación natural" $t(59)=6.97$, $p < .001$.

Las variables género y tipo de deporte tuvieron un efecto en el perfil psicofisiológico. En la temperatura de la mano derecha (ver figura 4), el grupo 4 de hombres de equipo mostró diferencias significativas ya que tuvo la menor temperatura de la mano derecha $F(1,56)= 12.93$, $p= .001$, con un tamaño del efecto de eta al cuadrado de .18.

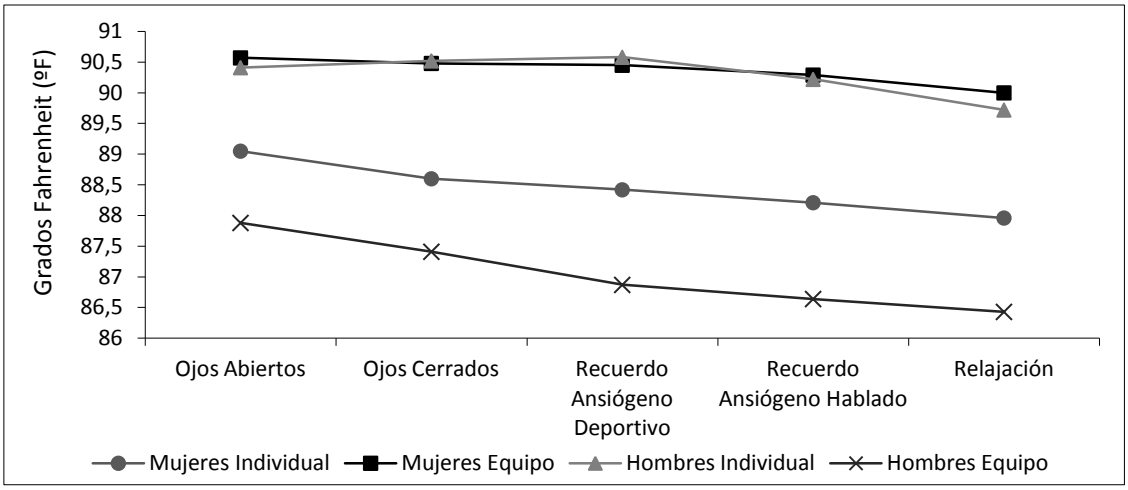



**Figura 4.** Temperatura de la mano derecha, en los diferentes grupos divididos por género y tipo de Deporte.

En la frecuencia cardíaca las mujeres en general (ver figura 5) mostraron una frecuencia significativamente más alta que la de los hombres $F(2.86, 160.64)= 4.94$, $p= .003$, con un tamaño del efecto de eta al cuadrado de .08.

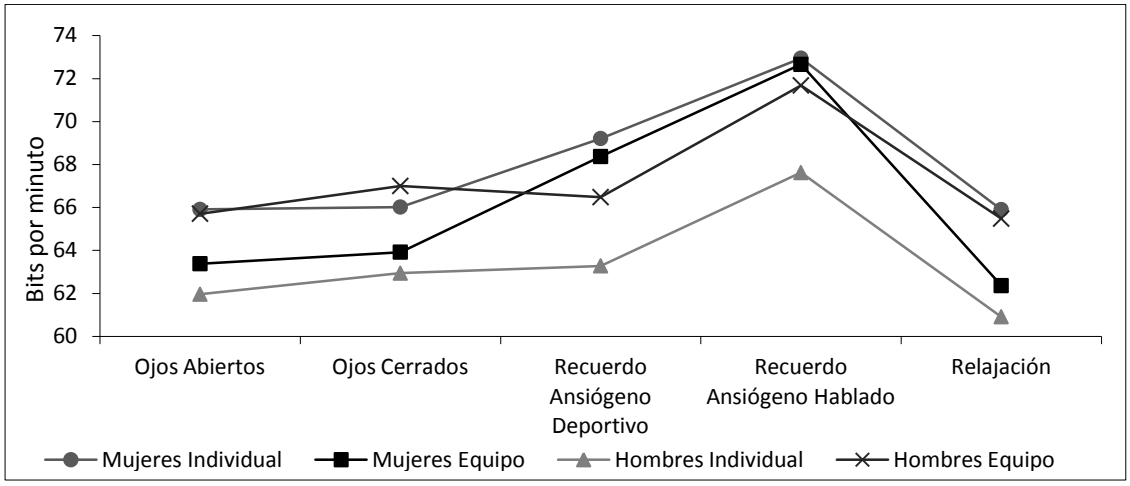



**Figura 5.** Frecuencia cardíaca, grupos divididos por género y tipo de Deporte.

***Estudio 2: Efecto de los distintos tipos de presentación de estímulos valorados individualmente (palabras e imágenes) en las respuestas psicofisiológicas y subjetivas de ansiedad en estudiantes universitarios.***

## Método

### Participantes

Participaron 78 estudiantes universitarios de las carreras de psicología y Ciencias del Deporte de la Universidad de Sevilla ($_{edad}M$= 21.64 años, *DE*= 2.60) con rango de edad 18-30 años. Fue una muestra no probabilística de tipo intencional. La muestra total fue dividida en tres grupos de 26 sujetos cada uno asignándolos al azar, con la misma cantidad de hombres (8) y mujeres (18). El grupo 1 presentación positiva, $_{edad}M$= 21.61 años (DE= 2.94), el grupo 2 presentación negativa, $_{edad}M$= 21.96 años (DE= 2.44) y el grupo control, $_{edad}M$= 21.34 años (DE= 2.48). Se habló con los participantes directamente en el momento de una de sus clases, se les pidió su colaboración en el estudio. Se les citó individualmente en el lugar del registro, se les explicó la investigación y firmaron un consentimiento.

### Instrumentos

El equipo de registro, los juegos de habilidades para la retroalimentación de fracaso y la lista de palabras e imágenes están basadas en el estudio realizado por Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008):

- Dos termómetros digitales de temperatura periférica marca “Bio-medical instruments” CLF SC911 y un pulsómetro marca Polar RS 200 (ver figura 1, apéndice 2).
- Seis laberintos en papel (ver figura 6 en apéndice 2). Se presentaron a la vez los seis laberintos, con un tiempo fijo de un minuto y 30 segundos para su ejecución, con el fin de que los sujetos fracasaran en su intento.

- Cubo de siete piezas (ver figura 7 en apéndice 3), la ejecución tuvo el fin de que los sujetos fracasaran en el intento, es por ello que tuvieron un minuto y 30 segundos para la ejecución.
- 7 piezas del juego tangram para realizar un hexágono que no se puede formar (ver figura 8 en apéndice 3), con el fin de que los sujetos fracasaran en el intento, es por ello que tuvieron un minuto y 30 segundos para la ejecución.
- Lista de 60 palabras, 20 de cada una entre negativas, neutras y positivas (ver apéndice 4). Basadas en el estudio de Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008), pero con modificaciones, piloteada con estudiantes universitarios previamente a la aplicación final.
- Presentación en Power Point 2007 de 60 imágenes, 20 de cada una entre negativas, neutras y positivas, ver apéndice 5. Basadas en el estudio de Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008) pero con modificaciones, también se pilotearon con estudiantes universitarios. Otros autores avalan el uso de la misma cantidad de imágenes (Stanger et al., 2012).
- Valoración de palabras e imágenes: Se evaluaron con una escala Likert de siete puntos. Uno, palabras e imágenes negativas o emoción negativa (Ansiedad). Cuatro, palabras e imágenes neutras o emoción de indiferencia. Siete, palabras e imágenes positivas o emoción positiva. Solo se escogieron las palabras e imágenes valoradas positivas (siete) para la investigación (Tok et al., 2010).
- Ordenador de sobremesa (para presentación de palabras e imágenes).
- El lugar de registro fue el laboratorio de Comportamiento Humano y Psicología del Deporte de la Facultad de psicología de la Universidad de Sevilla. Con una temperatura media de 22 a 24 ºC.

**Procedimiento**

El diseño de investigación es de tipo experimental. Son tres grupos, dos de ellos con la variable independiente y un grupo control que tuvo la misma cantidad de sesiones y evaluación (no tuvo presentación, sólo un registro).

Variable Independiente:

Tipo de presentación:

- Grupo 1. Presentación positiva: Aquellas palabras e imágenes valoradas en 7 o cercanas. Cada imagen o palabra tuvo una duración de cinco segundos con intervalos de pausa de tres segundos. Duración de la presentación de 2 minutos y 43 segundos.
- Grupo 2. Presentación negativa: Aquellas palabras e imágenes valoradas en 1 o cercanas. Con la misma duración que la anterior.

Grupo Control. Sin presentación: Solo el registro de respuestas psicofisiológicas con la duración de una presentación (2 min. 43 seg.).

Variable Dependiente:

Señales psicofisiológicas de ansiedad:

- La temperatura periférica fue medida con termómetros digitales colocados en la zona tabaquera de la mano (uno en cada una). Se usaron los grados Fahrenheit (ºF). Se empleó como criterio la constatación de que una menor temperatura en las manos correspondía a una mayor ansiedad.
- Pulso cardiaco, medida con un pulsómetro de reloj y banda en el pecho. Un incremento de la frecuencia cardíaca se correspondería con un aumento de la ansiedad.

Valoración subjetiva del estado emocional:

- Se evaluó con una escala Likert de siete puntos. Uno, emoción negativa (Ansiedad). Cuatro, emoción neutra o de indiferencia. Siete, emoción positiva (Croft et al., 2004; Nibbeling et al., 2012; Oudejans y Pijpers, 2010; Stanger et al., 2012).

Al citar a los alumnos participantes se les explicaron los objetivos del estudio y se les agradeció su participación y colaboración de antemano. Firmaron el consentimiento con la opción de abandonar el estudio cuando quisieran. A continuación se describen las sesiones individuales.

Sesión uno. Evaluación de palabras e imágenes positivas. A los sujetos se les enseñó el funcionamiento de los aparatos de registro psicofisiológico y se les hicieron preguntas generales para establecer un rapport inicial. Posteriormente, se les presentó la lista de palabras y la presentación de las imágenes para que fueran valoradas con la escala likert de uno a siete.

Se emplearon 10 palabras y 10 imágenes con puntajes de siete o cercanos a este para realizar la presentación individualizada en Power Point para la sesión dos.

Sesión dos. Ejecución de tareas para generar ansiedad y presentación de palabras e imágenes positivas. Se les conectó a los sujetos el equipo de registro psicofisiológico y se esperó 20 minutos aproximadamente para la adaptación de las señales. Posteriormente se les tomó un registro de línea base con una duración de dos minutos en una posición de sentado con ojos abiertos. Posteriormente se les administraron las tareas de habilidades para generarles ansiedad por retroalimentación de fracaso. Las instrucciones que se dieron con el fin de generar presión fueron las siguientes: “En las investigaciones actuales se ha descubierto que los estudiantes de nivel superior o universitario, presentan un desarrollo de tipo cognitivo mayor que el de la gente normal, todo como consecuencia de la estimulación basada al estudiar ya que a

nivel cerebral presentan una mejoría en la coordinación visomotriz y velocidad del pensamiento, por tanto en las tareas de agilidad mental que se te van a presentar, la mayoría de los estudiantes universitarios pueden realizar las tareas adecuadamente en 1:30 minutos".

Las tareas de habilidades fueron: seis laberintos (presentados a la vez), la construcción de un cubo de siete piezas y la construcción de un hexágono de siete piezas (tangram). Cada una de las tareas duro 1:30 minutos. Después de que hubieron realizado estas tareas, se les hizo una presentación o no (en función del grupo al que pertenecían). El grupo 1, tuvo la presentación de los estímulos valorados positivamente, el grupo 2, tuvo la presentación de aquellos estímulos valorado negativamente y el grupo control no tuvo ningún tipo de presentación final, pero se registraron sus señales con la duración de una presentación. Al término de cada una de las tareas e incluso al final de la presentación positiva, se les preguntó a cada uno de los participantes cómo se sentían con la escala de valoración subjetiva del estado emocional, es decir con la escala Likert del uno al siete, para tener una valoración personal de cada una de las condiciones. Al finalizar el estudio, se les explico a los participantes los verdaderos objetivos del estudio y que este tipo de tareas de agilidad mental, no servían para el desarrollo cognitivo de los estudiantes universitarios y se les agradeció su participación.

**Análisis estadístico**

Se usó el análisis de varianza de medidas repetidas con un nivel de significancia de .05. En estos modelos es necesario suponer que la matriz de varianzas-covarianzas es circular o esférica. Para contrastarlo, está la prueba de esfericidad de Mauchly (1940), cuyo nivel crítico asociado al estadístico *W* (Sig.= .96) mayor que .05 (no se rechaza hipótesis de esfericidad). En el caso de que el estadístico *W* lleve al rechazo de la hipótesis de esfericidad es posible utilizar el estadístico *F* univariado aplicando un

índice corrector llamado épsilon, en sus dos estimaciones: Greenhouse-Geiser (1959) y Huynh-Feldt, siendo la primera de ellas más conservadora y por tanto la que se utilizó. Para las comparaciones Post Hoc o comparaciones a posteriori se usó el procedimiento Sidák (1967), al igual que el procedimiento de Bonferroni, se basa en la distribución *t* de student, pero controla la tasa de error evaluando cada comparación con un nivel de significación $\alpha_c = 1 - (1 - \alpha)^{1/k}$. Esta solución rechaza la hipótesis de igualdad de medias en más ocasiones que el método de Bonferroni. Se utilizó el programa estadístico SPSS 18.0 para Windows.

## Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos en este estudio. En la tabla 2, aparecen los estadísticos descriptivos de las diferentes condiciones y de las respuestas psicofisiológicas.

**Tabla 2**. Medias y desviación estándar de las diferentes condiciones y repuestas psicofisiológicas.

| | Condiciones | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Señales** | **Línea base** | **Laberintos** | **Cubo** | **Hexágono** | **Pres Posit** |
| Temp. Izq. | 89.83 | 89.68* | 89.67** | 89.49** | 89.42** |
| ºF | (2.86) | (2.88) | (2.79) | (2.79) | (2.53) |
| Temp. Der. | 90.80 | 90.36** | 90.24** | 90.05** | 89.90** |
| ºF | (2.66) | (2.740) | (2.67) | (2.65) | (2.35) |
| Frec. Card. | 73.66 | 86.52** | 81.46** | 82.28** | 72.46** |
| Bpm | (11.62) | (16.55) | (15.75) | (16.41) | (12.18) |
| Val. Subj. | 5.20** | 4.16** | 3.42 | 3.07 | 4.70** |
| Emoc. | (1.08) | (1.39) | (1.59) | (1.43) | (1.53) |

*p < .05, **p < .001

Con respecto a las medias de la tabla 2, podemos observar que presentan valores diferentes en las condiciones de los registros psicofisiológicos. En la prueba general del efecto principal las respuestas psicofisológicas se ven influenciadas por las diferentes

condiciones, es decir, las tareas generadoras de ansiedad y el tipo de presentación mostraron cambios significativos en la temperatura de la mano izquierda (ver figura 9), $F(1.63, 122.73)= 26.98$, $p < .001$; temperatura de la mano derecha (ver figura 10) $F(1.67, 125.55)= 20.76$, $p < .001$ y en la frecuencia cardíaca (ver figura 11) $F(1.98,148,55)= 72.86$, $p < .001$.

En la comparación por pares (Post Hosc) entre las condiciones de las señales psicofisiológicas se encontró lo siguiente (ver tabla 2):

Temperatura periférica: la condición de laberintos tuvo un mayor nivel de activación que la línea base (menor temp. izq. *DM*= -.15, *p*= .031; menor temp. der. *DM*= -.44, *p* < .001). El cubo tuvo mayor activación que la línea base (menor temp. izq. *DM*= -.48, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -.56, *p* < .001) y laberintos (menor temp. izq. *DM*= -.32, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -.12, *p*= .041). El hexágono tuvo mayor activación que la línea base (menor temp. izq. *DM*= -.77, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -.75, *p* < .001), laberintos (menor temp. izq. *DM*= -.61, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -.30, *p* < .001) y cubo (menor temp. izq. *DM*= -.29, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -.18, *p* < .001). El tipo de presentación tuvo mayor activación que la línea base (menor temp. izq. *DM*= -.88, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -.90, *p* < .001), laberintos (menor temp. izq. *DM*= -.73, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -.45, *p*= .038), cubo (menor temp. izq. *DM*= -.40, *p* < .001) y hexágono (menor temp. izq. *DM*= -.11, *p* < .001).

Frecuencia cardíaca: La condición de laberintos tuvo mayor activación que la condición de línea base (mayor frecuencia, *DM*= 12.85, *p* < .001), cubo (mayor frecuencia, *DM*= -5.06, *p* < .001), hexágono (mayor frecuencia, *DM*= 4.24, p < .001) y tipo de presentación (mayor frecuencia, *DM*= 1.06, *p* < .001). El cubo tuvo mayor activación que la línea base (mayor frecuencia, *DM*= 7.79, p < .001) y el tipo de presentación (mayor frecuencia, *DM*= 6, *p* < .001). El hexágono tuvo mayor activación que la línea

base (mayor frecuencia, *DM*= 8.61, $p < .001$) y el tipo de presentación (mayor frecuencia, *DM*= 6.82, $p < .001$). El tipo de presentación tuvo mayor activación que la línea base (mayor frecuencia, *DM*= 1.79, $p$= .017).

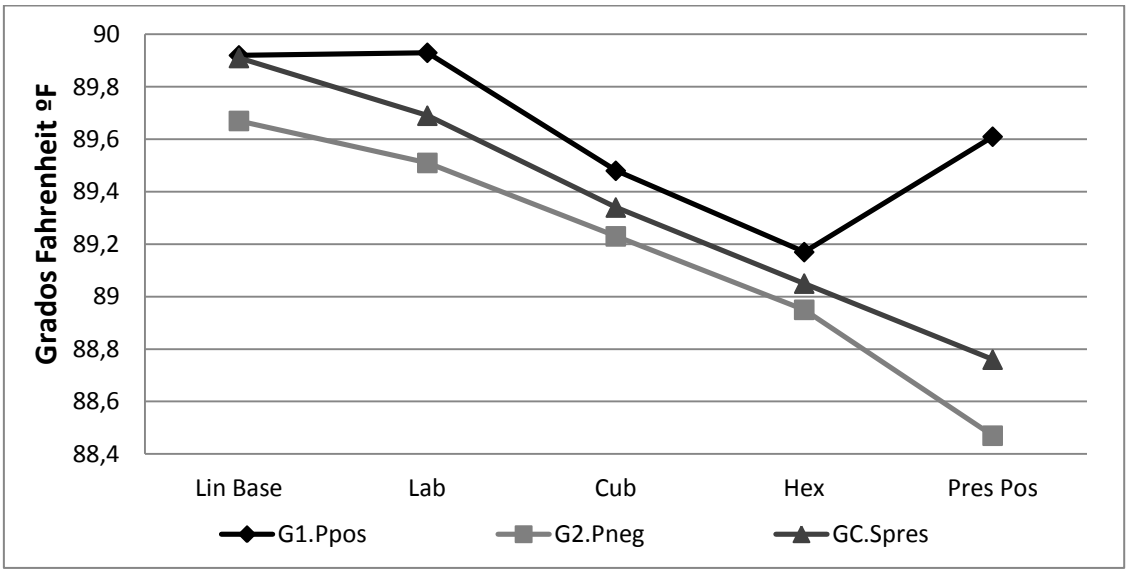



**Figura 9**. Comportamiento de la temperatura de la mano izquierda de acuerdo a las condiciones y a los grupos

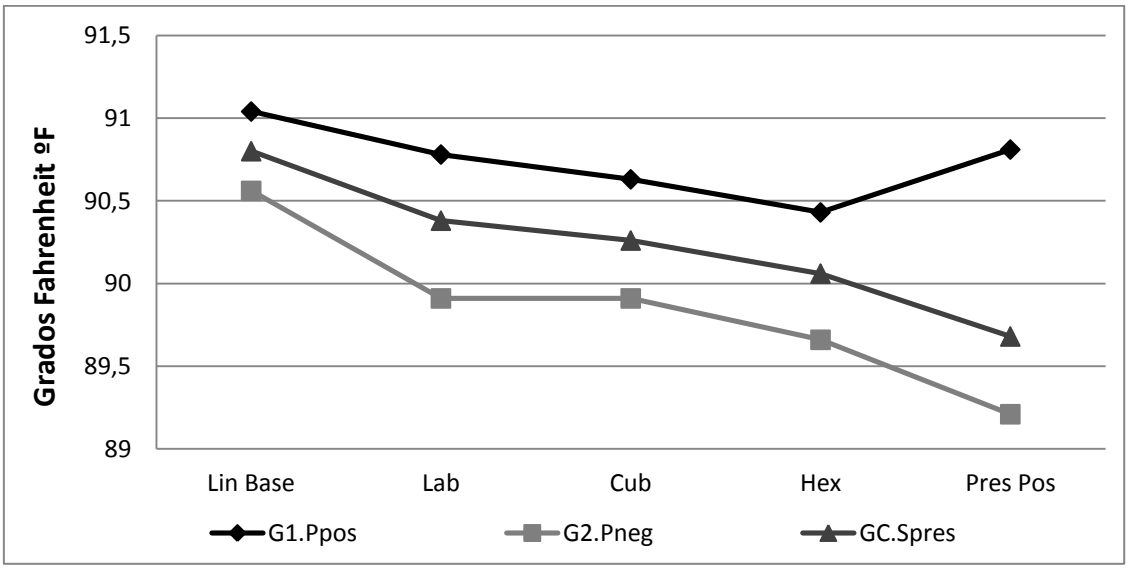



**Figura 10**. Comportamiento de la temperatura de la mano derecha de acuerdo a las condiciones y a los grupos.

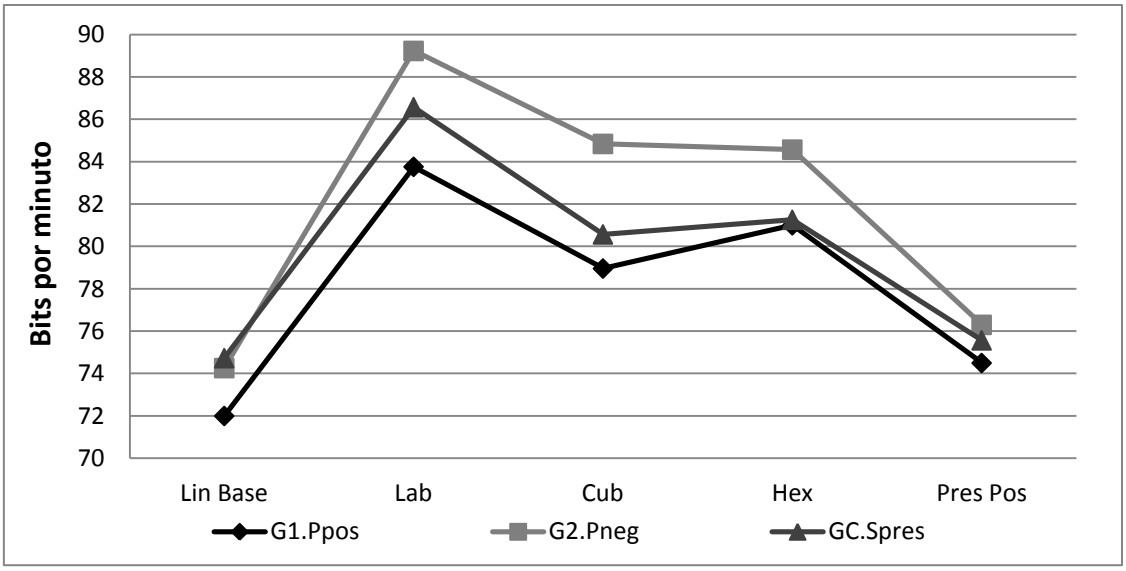



**Figura 11**. Comportamiento de la frecuencia cardíaca en las diferentes condiciones y a los grupos.

Hubo un efecto de interacción significativo entre la temperatura de la mano derecha y los grupos, $F(3.34, 125.55) = 2.96$, $p = .030$.

En la comparación por pares (Post Hoc) intragrupos con cada uno de los grupos se encontró lo siguiente (ver las medias de cada uno de los grupos en la tabla 3):

Grupo 1 de presentación positiva: La condición de laberintos tuvo una mayor activación que línea base (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 11.76, $p < .001$), cubo (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 4.80, $p = .007$) y tipo de presentación (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 9.26, $p < .001$). El cubo tuvo mayor activación que la línea base (menor temp. izq. *DM*= -.44, $p = .004$; mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 6.96, p= .001), laberintos (menor temp. izq. *DM*= -.35, $p < .001$; menor temp. der. *DM*= -.15, $p = .018$) y presentación positiva (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 4.46, $p = .003$). El hexágono tuvo mayor activación que la línea base (menor temp. izq. *DM*= -.74, $p < .001$; menor temp. der. *DM*= -.61, $p = .003$; mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 9, p < .001), laberintos (menor temp. izq. *DM*= -.65, $p < .001$; menor temp. der. *DM*= -.34, $p = .032$), cubo (menor temp. izq. *DM*= -.30, $p < .001$) y presentación positiva (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 6.50, $p < .001$).

**Tabla 3**. Comparaciones por pares (Post Hoc) de cada uno de los grupos por condiciones y sus respuestas psicofisiológicas.

| | | Condiciones | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Grupos** | **Señales** | **Línea base Media ºF (DE)** | **Laberintos Media ºF (DE)** | **Cubo Media ºF (DE)** | **Hexágono Media ºF (DE)** | **Pres/Nopres Media ºF (DE)** |
| | Temp. Izq. | 89.92 | 89.83 | 89.48* | 89.17** | 89.61 |
| | (ºF) | (2.94) | (2.95) | (2.80) | (2.791) | (1.32) |
| **G1. PPos** | Temp. Der. | 91.04 | 90.78 | 90.63* | 90.43* | 90.81 |
| | (ºF) | (3.07) | (3.05) | (2.97) | (2.84) | (1.26) |
| | Frec. Card. | 72 | 83.76** | 78.96** | 81** | 74.5 |
| | (Bpm) | (11.80) | (15.99) | (16.42) | (18.64) | (12.08) |
| | Temp. Izq. | 89.67 | 89.51 | 89.23* | 88.95** | 88.47** |
| | (ºF) | (2.70) | (2.68) | (2.60) | (2.56) | (2.46) |
| **G2. PNeg** | Temp. Der. | 90.56 | 89.91** | 89.81** | 89.66** | 89.21** |
| | (ºF) | (2.46) | (2.51) | (2.46) | (2.47) | (2.42) |
| | Frec. Card. | 74.26 | 89.23** | 84.84** | 84.57** | 76.30 |
| | (Bpm) | (13.09) | (21.19) | (19.14) | (18.43) | (14.46) |
| | Temp.Izq. | 89.91 | 89.69 | 89.34** | 89.05** | 88.76** |
| | (ºF) | (3.04) | (3.11) | (3.05) | (3.10) | (3.36) |
| **GC. SPre** | Temp. Der. | 90.80 | 90.38** | 90.26** | 90.06** | 89.68* |
| | (ºF) | (2.50) | (2.66) | (2.58) | (2.66) | (2.86) |
| | Frec. Card. | 74.73 | 86.57** | 80.57* | 81.26* | 75.57 |
| | (Bpm) | (10.03) | (11.11) | (10.47) | (11.59) | (10.02) |

*p < .01, **p < .001

Grupo 2 de presentación negativa: La condición de laberintos tuvo una mayor activación que línea base (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 14.96, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -.65, p < .001), cubo (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 4.38, *p*= .019), hexágono (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 4.65, *p*= .005) y tipo de presentación (mayor frecuencia cardíaca, 12.92, *p* < .001). La condición del cubo tuvo mayor nivel de activación que la línea base (menor temp. izq. *DM*= -.43, *p*= .005; menor temp. der. *DM*= -.74, *p* < .001; mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 10.57, *p* < .001), laberintos (menor temp. izq. *DM*= -.27, *p*= .006; menor temp. der. *p* < .001) y presentación negativa (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 8.53, *p* < .001). El hexágono con mayor activación que la línea base (menor temp. izq. *DM*= -.71, *p* < .001; menor temp. der.

*DM*= -.90, *p* < .001; mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 10.30, *p* < .001), laberintos (menor temp. izq. *DM*= -.55, *p* < .001), cubo (menor temp. izq. *DM*= -.28, *p* < .001) y presentación negativa (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 8.26, *p* < .001). La presentación negativa con mayor activación que la línea base (menor temp. izq. *DM*= -1.20, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -1.35, *p* < .001), laberintos (menor temp. izq. *DM*= -1.04, *p*= .002) y cubo (menor temp. izq. *DM*= -.76, *p*= .019).

Grupo control, sin presentación. La condición de laberintos tuvo mayor activación que la línea base (menor temp. der. *DM*= -.41, *p*= .001; mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 11.84, *p* < .001), cubo (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 6, *p* < .001), hexágono (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 5.3, *p* < .001) y tipo de presentación (mayor frecuencia cardíaca, *DM*=11, *p* < .001). El cubo tuvo una mayor activación que la línea base (menor temp. izq. *DM*= -.56, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -.53, *p*= .001; mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 5.84, *p*= .012), laberintos (menor temp. izq. *DM*= -.35, *p* < .001) y tipo de presentación (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 5, *p*= .001). El hexágono con mayor activación que la línea base (menor temp. izq. *DM*= -.86, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -.74, *p* < .001; mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 6.53, *p*= .012), laberintos (menor temp. izq. -.64, *p* < .001), cubo (menor temp. izq. -.29, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -.20, *p*= .035) y tipo de presentación (mayor frecuencia cardíaca, *DM*= 5.69, *p*= .002). En la condición del tipo de presentación solo se hizo un registro y tuvo un mayor nivel de activación que la línea base (menor temp. izq. *DM*= -1.14, *p* < .001; menor temp. der. *DM*= -1.11, *p*= .002) y laberintos (menor temp. izq. *DM*= -.93, *p*= .007).

En la comparación intergrupos, se encontraron diferencias significativas en la condición de tipo de presentación, ya que el grupo experimental 1, de presentación positiva tuvo una disminución del nivel de activación, por tanto una mayor temperatura periférica de la mano derecha que el grupo experimental 2 de presentación negativa, *DM*= 1.59, *p*= .042 (ver figura 10).

Con respecto a la respuesta de valoración subjetiva del estado emocional (ver tabla 2 y figura 12), podemos decir que hubo diferencias significativas en general por las diferentes condiciones $F(3.18, 238.87)= 64.93$ , $p < .001$.

En el análisis por pares (post hoc), (ver la tabla 2) la condición de línea base tuvo una mayor valoración subjetiva que laberintos (*DM*= 1.03, $p < .001$), cubo (*DM*= 1.78, $p < .001$), hexágono (*DM*= 2.12, $p < .001$) y tipo de presentación (*DM*= .50, *p*= .005). Los laberintos con mayor valoración que el cubo (*DM*= .74, $p < .001$) y hexágono (*DM*= 1.09, $p < .001$). El tipo de presentación con mayor valoración que laberintos (*DM*= .53, *p*= .008), cubo (*DM*= 1.28, $p < .001$) y hexágono (*DM*= 1.62, $p < .001$).

Además hubo un efecto de interacción significativo de la respuesta subjetiva y los grupos, $F(6.37, 238.87) = 7.160$, $p < .001$.

En la comparación por pares (Post Hoc) intragrupos, el comportamiento de la valoración subjetiva de cada uno de los grupos fue el siguiente (ver tabla 4 y la redacción de los resultados):

**Tabla 4**. Comparaciones por pares (Post Hoc) de cada uno de los grupos por condiciones en la respuesta de valoración subjetiva.

| | Condiciones en la Respuesta Subjetiva. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Grupos** | **Línea base Media ºF (DE)** | **Laberintos Media ºF (DE)** | **Cubo Media ºF (DE)** | **Hexágono Media ºF (DE)** | **Pres/Nopres Media ºF (DE)** |
| G1. PPos | 5.23** | 4.30* | 3.30 | 3.03 | 5.76** |
| | (.908) | (1.15) | (1.64) | (1.50) | (.65) |
| G2. PNeg | 4.96** | 4.03** | 3.53 | 3.00 | 3.50 |
| | (1.34) | (1.31) | (1.55) | (1.019) | (1.47) |
| GC. SPre | 5.42** | 4.15** | 3.42 | 3.19 | 4.84** |
| | (.95) | (1.71) | (1.62) | (1.74) | (1.40) |

*p < .01, **p < .001

Grupo 1, presentación positiva: La condición de línea base tuvo mayor valoración que los laberintos (*DM*= .92, p= .008), cubo (*DM*= 1.92, *p* < .001) y hexágono (*DM*= 2.19, *p* < .001). Los laberintos con mayor valoración que el cubo (*DM*= 1, *p*= .002) y el hexágono (*DM*= 1.26, *p* < .001). La presentación positiva con mayor valoración que laberintos (*DM*= 1.46, *p* < .001), cubo (*DM*= 2.46, *p* < .001) y hexágono (*DM*= 2.73, *p* < .001).

Grupo 2, presentación negativa. La condición de línea base tuvo mayor valoración que los laberintos (*DM*= .92, *p*= .008), cubo (*DM*= 1.42, *p* < .001), hexágono (*DM*= 1.96, *p* < .001) y tipo de presentación (*DM*= 1.46, *p* < .001). Los laberintos tuvieron mayor valoración que el hexágono (*DM*= 1.03, *p* < .001).

Grupo control, sin presentación. La condición de línea base tuvo una mayor valoración que los laberintos (*DM*= 1.26, *p* < .001), cubo (*DM*= 2, *p* < .001) y hexágono (*DM*= 2.23, *p* < .001). Los laberintos con mayor valoración que el hexágono (*DM*= .96, *p* < .001). En la condición de tipo de presentación, solo se hizo un registro y tuvo una mayor valoración que el cubo (*DM*= 1.42, *p* < .001) y hexágono (*DM*= 1.65, *p* < .001).

En la comparación intergrupos, podemos ver que solo hay diferencias significativas en la condición tipo de presentación (ver tabla 4 y figura 12). Ya que la

valoración subjetiva del grupo 1 de presentación positiva es mayor significativamente a la del grupo 2 de presentación negativa (*DM*= 2.26, $p < .001$) y a la del grupo control (*DM*= .92, *p*= .026). A su vez la valoración subjetiva del grupo control es mayor significativamente a la del grupo 2 (*DM*= 1.34, *p*= .001).

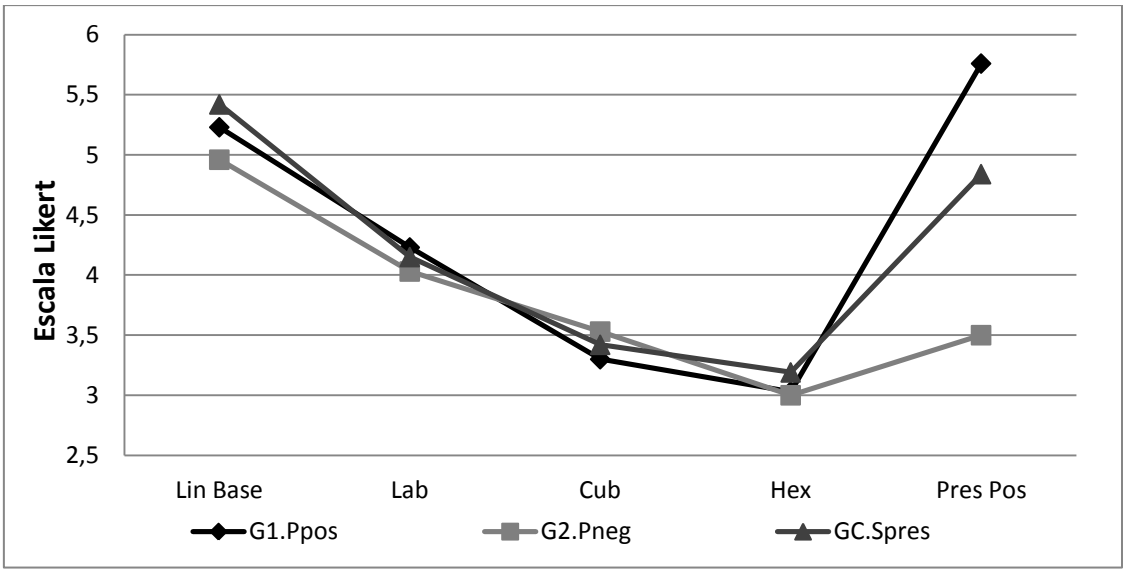



**Figura 12**. La valoración subjetiva del estado emocional en las diferentes condiciones y a los grupos

***Estudio 3: Valoración positiva de imágenes y palabras, su influencia en la edad y concentración en deportistas.***

## Método

### Participantes

En este estudio participaron 32 deportistas de la ciudad de Sevilla que entrenan y compiten regularmente, con una $_{edad}M$= 19.62 años, *DE*= 4.11 (rango de edad 15-30 años). Fue una muestra no probabilística de tipo intencional. La muestra total se dividió en jóvenes (15 a 17 años, $_{edad}M$= 16.06 años, *DE*= .92) y adultos (18 años en adelante, $_{edad}M$= 23.18 años, *DE*= 2.78), a su vez separados por el nivel de concentración (alta y baja), conformándose cuatro grupos de ocho sujetos cada uno (aunque no se consideró el género en este estudio, cada uno de los grupos se compuso de siete hombres y una mujer). Todos los participantes tenían un mínimo de experiencia competitiva de dos años de competición reglamentada y federada, de distintos deportes (futbol soccer, tenis, voleibol, atletismo, waterpolo y patinaje artístico). Todos los participantes fueron informados del estudio, primero a través de su entrenador y después personalmente por el investigador. Los adultos firmaron un consentimiento y para los menores de edad sus tutores.

### Instrumentos

El equipo de registro, las tareas para la retroalimentación de fracaso y la lista de palabras e imágenes están basados en el estudio realizado por Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008):

- Dos termómetros digitales de temperatura periférica marca “Bio-medical instruments” CLF SC911 y un pulsómetro marca Polar RS 200 (ver figura 1 en apéndice 2).

- Seis laberintos en papel (ver figura 6 en apéndice 2). Se presentaron a la vez los seis laberintos, con un tiempo fijo de un minuto y 30 segundos para su ejecución, con el fin de que los sujetos fracasaran en su intento.
- Cubo de siete piezas (ver figura 7 en apéndice 3), la ejecución tuvo el fin de que los sujetos fracasaran en el intento, es por ello que tuvieron un minuto y 30 segundos para la ejecución.
- 7 piezas del juego tangram para realizar un hexágono que no se puede formar (ver figura 8 en apéndice 3), con el fin de que los sujetos fracasaran en el intento, es por ello que tuvieron un minuto y 30 segundos para la ejecución.
- Lista de 60 palabras, negativas, neutras y positivas (ver en apéndice 6). Basadas en el estudio de Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008).
- Presentación en Power Point 2007 de 60 imágenes, negativas, neutras y positivas, ver en apéndice 7. Basadas en el estudio de Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008). Otros autores avalan el uso de la misma cantidad de imágenes (Stanger et al., 2012).
- Valoración de palabras e imágenes: Se evaluaron con una escala Likert de siete puntos. Uno, emoción negativa o de ansiedad. Cuatro, emoción neutra o de indiferencia. Siete, emoción positiva. Solo se escogieron las palabras e imágenes valoradas positivas (con el valor de siete o cercanas) para la investigación (Tok et al., 2010).
- Ordenador portátil (para presentación de palabras e imágenes).
- Test de Atención, d2 (Brickenkamp, 2004). El test d2 es una medida concisa de la atención selectiva y la concentración mental. Se aplica a niños, adolescentes y adultos, se puede estimar la atención y concentración de una persona de ocho a 60 años de edad. Se puede aplicar de manera individual o colectiva, con un

tiempo total que varía de los ocho y diez minutos, incluidas las instrucciones. Es un ejemplar autocorregible de una sola hoja (en realidad son dos pegadas por los bordes). El anverso recoge los datos personales y dorso está formado por 14 líneas con 47 caracteres, un total de 658 elementos. Cada línea tiene una duración máxima de 20 seg. Los estímulos contienen las letras “d” o “p” que pueden estar acompañados de una o dos pequeñas rayitas situadas, individualmente o en pareja, en la parte inferior o superior de cada letra. Las puntuaciones que se tomaron en cuenta para esta investigación fueron las del Índice de Concentración (CON) que se consigue haciendo la resta entre el Total de Aciertos (TA) menos la cantidad de Comisiones (C).

$$CON = TA - C$$

Con respecto a la Fiabilidad podemos decir que las dos primera variables (Total de Respuestas y Total de Aciertos, son muy fiables (con un promedio alrededor de .95 mediante la z de Fisher), y baja un poco en la medida de errores (O y C), probablemente porque se han presentado una menor capacidad discriminativa. En cuanto a la validez interna se encontró que el factor subyacente principal en el d2 es el que se ha denominado como atención y concentración, este rasgo tiene un componente de flexibilidad cognitiva ($r$= .24), uno de capacidad intelectual ($r$= .18), y es mínima la incidencia de fatiga ($r$= .06).

**Procedimiento**

El diseño de esta investigación es de tipo factorial mixto con medidas repetidas (2 X 2 X 5):

a) Dos variables inter-sujetos: Edad y nivel de concentración.

b) Una variable intra-sujeto: tareas de habilidades para generar ansiedad por retroalimentación de fracaso (laberintos, cubo y hexágono) y presentación de palabras e imágenes positivas (cada imagen o palabra tuvo una duración de cinco segundos con intervalos de pausa de tres segundos, con una duración total de 2 minutos y 43 segundos).

Variables Independientes:

- Edad: Jóvenes (15-17 años) y Adultos (18 años en adelante).
- Nivel de Concentración. Alto y bajo (La mediana de los puntajes de concentración obtenidos con el test d2).

Variable Dependiente:

Señales psicofisiológicas de ansiedad:

- La temperatura periférica fue medida con termómetros digitales colocados en el dorso de la mano (uno en cada mano). Se usaron los grados Fahrenheit (ºF). Se empleó como criterio de constatación que una menor temperatura en las manos correspondía a un mayor nivel de activación o ansiedad.
- Frecuencia Cardíaca medida con un pulsómetro de reloj y banda en el pecho. Un incremento de la frecuencia cardíaca se correspondería con un aumento de la activación o ansiedad.

Fueron dos sesiones, de tipo individual:

Sesión uno. Evaluación de palabras e imágenes positivas y nivel de concentración. A los sujetos se les enseñó el funcionamiento de los aparatos de registro psicofisiológico y se les hicieron preguntas generales para establecer un rapport inicial. Posteriormente, se les presentaron una serie de palabras e imágenes que se evaluaron con la escala likert de uno a siete. Se les administró el test d2 para evaluar el nivel de concentración.

Al finalizar la sesión se escogieron 10 palabras y 10 imágenes con puntajes de siete o cercanos a este, es decir valoradas como positivas, con el fin de realizar la presentación de Power Point de manera individualizada para la sesión dos.

Sesión dos. Ejecución de tareas para generar ansiedad y presentación de palabras e imágenes positivas. Se les conectó a los sujetos el equipo de registro psicofisiológico y se esperó 20 minutos aproximadamente para la adaptación de la señal. Posteriormente se les tomó un registro de señales psicofisiológicas de línea base con una duración de dos minutos en una posición de sentado con ojos abiertos. Después se les administraron unas tareas de habilidades para generarles ansiedad por retroalimentación de fracaso. Las instrucciones para estas tareas tuvieron el fin de generar la máxima presión para la resolución de las tareas: “En los estudios actuales se ha descubierto que el deporte tiene efectos positivos en la coordinación visomotriz y velocidad del pensamiento, por tanto las tareas de agilidad mental que se te van a presentar, han servido para establecer el perfil psicológico del campeón mundial u olímpico. De acuerdo a este perfil, los campeones mundiales y olímpicos realizan las tareas adecuadamente, en menos de 1 minuto y 30 segundos”. Las tareas de habilidades fueron: seis laberintos de gran dificultad (presentados a la vez), la construcción de un cubo de siete piezas y la construcción de un hexágono de siete piezas. Cada una de las tareas duro 1:30 minutos. Después de que hubieron realizado estas tareas, se les presentaron las palabras e imágenes que habían evaluado como positivas en la sesión anterior. Al término del estudio se le comentó a cada uno de los participantes, los objetivos del estudio y que no tenía como fin el establecer el perfil psicológico del campeón mundial u olímpico.

**Análisis estadístico**

Se usó el análisis de varianza de medidas repetidas con un nivel de significancia de .05. En estos modelos es necesario suponer que la matriz de varianzas-covarianzas es circular o esférica. Para contrastarlo, está la prueba de esfericidad de Mauchly (1940), cuyo nivel crítico asociado al estadístico *W* (Sig.= .96) mayor que .05 (no se rechaza hipótesis de esfericidad). En el caso de que el estadístico *W* lleve al rechazo de la hipótesis de esfericidad es posible utilizar el estadístico *F* univariado aplicando un índice corrector llamado épsilon, en sus dos estimaciones: Greenhouse-Geiser (1959) y Huynh-Feldt, siendo la primera de ellas más conservadora y por tanto la que se utilizó. Se utilizó el programa estadístico SPSS 17.0 para Windows.

## Resultados

A continuación se presentan los estadísticos descriptivos de las señales psicofisiológicas en las diferentes condiciones.

**Tabla 5.** Medias y desviación estándar de las diferentes condiciones y repuestas psicofisiológicas.

| | Condiciones | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Señales** | **Línea base** | **Laberintos** | **Cubo** | **Hexágono** | **Pres Posit** |
| Temp. Izq. | 89.97 | 90.02 | 89.67 | 89.49 | 89.42* |
| ºF | (2.97) | (2.69) | (2.65) | (2.15) | (2.81) |
| Temp. Der. | 90.80 | 90.65 | 90.42 | 90.29 | 90.33* |
| ºF | (2.70) | (2.50) | (2.30) | (2.35) | (2.59) |
| Frec. Card. | 66.26 | 70.38 | 69.14 | 69.90 | 67.92* |
| Bpm | (11.53) | (15.88) | (10.92) | (10.41) | (11.30) |

*p < .05

De acuerdo a los datos encontrados (ver Tabla 5), se realizaron comparaciones entre la condición de línea base (sentado con ojos abiertos) y la presentación palabras e imágenes positivas, en los resultados se encontró que la presentación de palabras e imágenes tuvo una mayor nivel de activación o menor temperatura periférica que la

línea base (ver figura 13), siendo estadísticamente significativa en la temperatura de la mano izquierda, $F(1,28)= 6.38$, $p= .017$ (con un tamaño del efecto de eta al cuadrado de .42), y en la temperatura de la mano derecha $F(1,28)= 4.94$, $p=.034$ (con un tamaño del efecto de eta al cuadrado de .38). Es decir después de las tareas generadoras de ansiedad, la temperatura periférica en la presentación positiva no tuvo una tendencia de incremento lo suficientemente grande para alcanzar a la línea base.

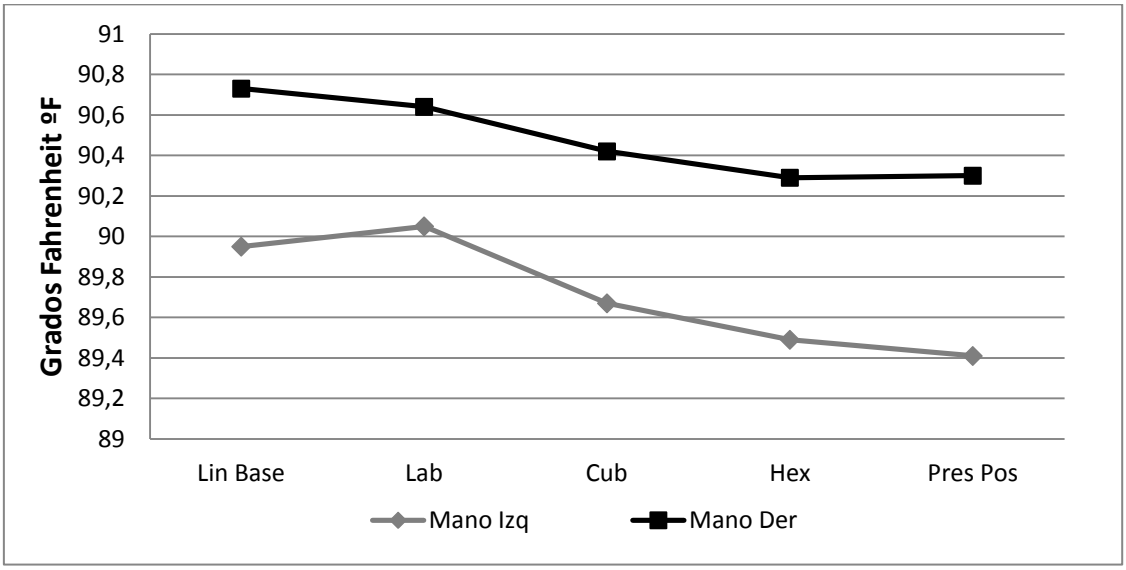



**Figura 13.** Registro promedio general de las tareas generadoras de ansiedad y la presentación positiva. Temperatura periférica de ambas manos.

En cuanto a la frecuencia cardíaca (ver figura 14), en la misma comparación entre la condición de línea base con la presentación positiva (palabras e imágenes), se encontró que la presentación positiva tuvo una mayor frecuencia siendo estadísticamente significativa, $F(1,28)= 5.16$, $p= .031$ con un tamaño del efecto de eta al cuadrado de .46. Es decir después de las tareas generadoras de ansiedad, la presentación positiva no mostro una tendencia de disminución en la frecuencia para alcanzar a la línea base (ojos abiertos).

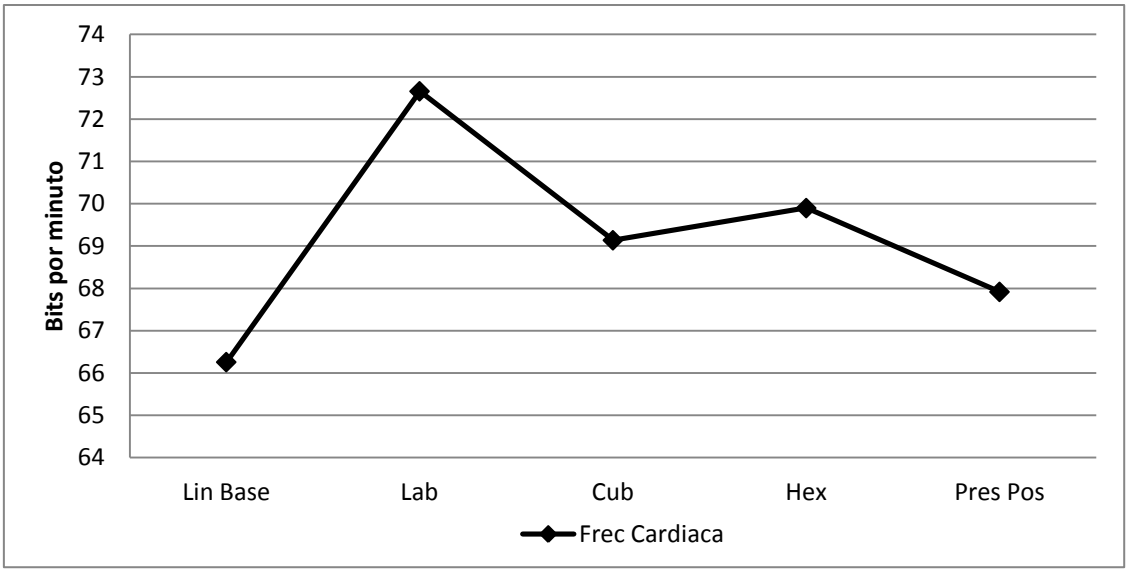



**Figura 14**. Registro promedio general de las tareas generadoras de ansiedad y la presentación positiva. Frecuencia cardíaca.

En cuanto a la influencia de las variables edad y nivel de concentración se encontró, que en la señal de la temperatura periférica tuvo efecto la variable nivel de concentración. Los participantes con alto nivel de concentración presentaron una menor activación o mayor temperatura periférica en general, en comparación a los participantes de bajo nivel de concentración. Siendo estadísticamente significativo en la temperatura de la mano izquierda (ver figura 15), $F(1,28)= 10.00$, $p=.004$ (con un tamaño del efecto de eta al cuadrado de .18), y en la mano derecha (ver figura 16), $F(1,28)= 10.39$, $p= .003$ (con un tamaño del efecto de eta al cuadrado de .18). Sin embargo cabe mencionar que cualitativamente en la figura 15 y 16, vemos que la temperatura en los grupos de alto nivel de concentración, tienen una ligera tendencia al incremento en la presentación positiva, aunque no es estadísticamente significativo.

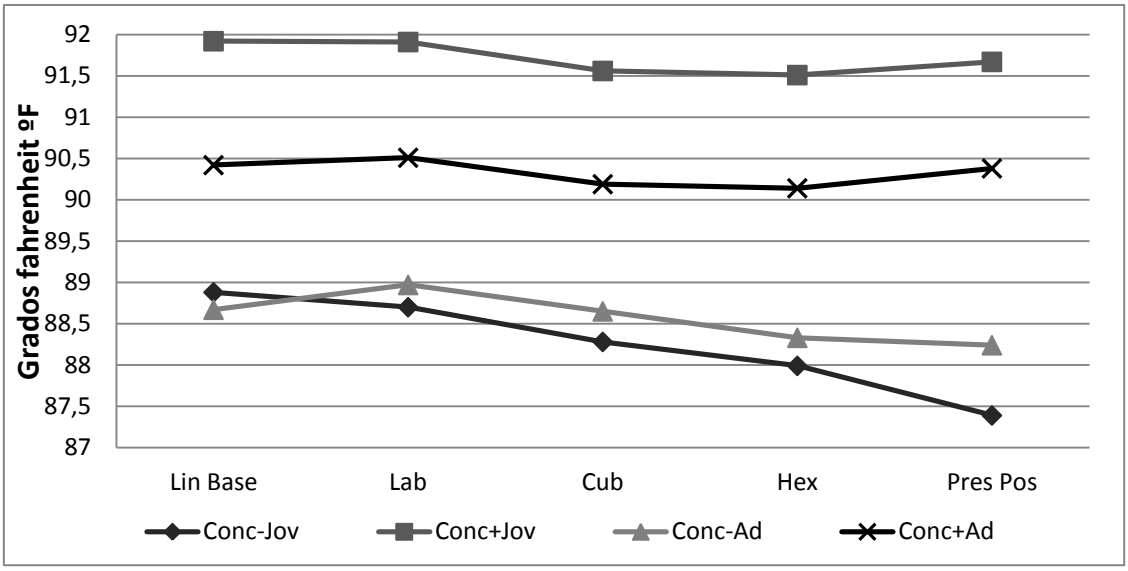



**Figura 15**. Comparación de los grupos en la temperatura de la mano izquierda.

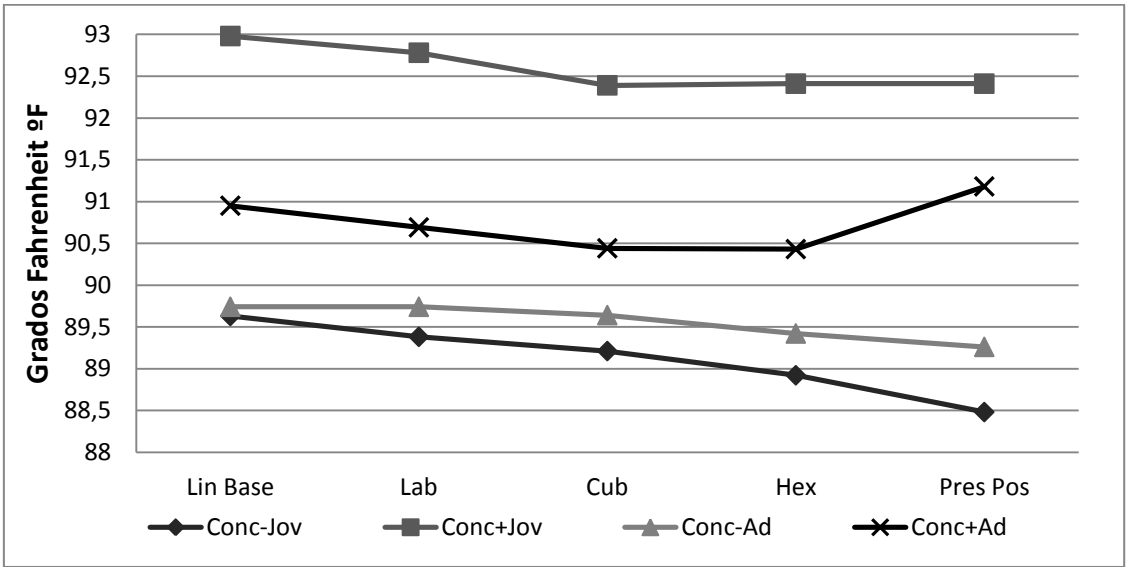



**Figura 16**. Comparación de los grupos en la temperatura de la mano derecha.

Sin embargo la variable Edad, tuvo una influencia en la frecuencia cardíaca (ver figura 17), ya que en la comparación de jóvenes y adultos, los jóvenes presentan una frecuencia mayor estadísticamente significativa, $F(1,28)= 10.75$, $p= .003$.

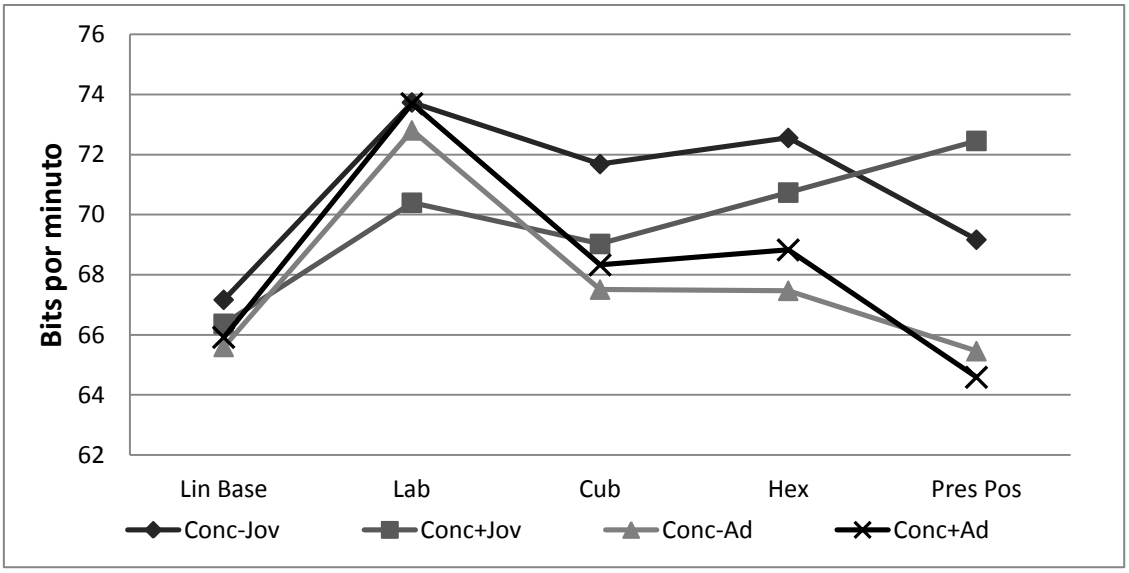



**Figura 17**. Comparación de los diferentes grupos en la frecuencia cardíaca

***Estudio 4: Intervención directa: optimización del rendimiento a través de un entrenamiento para el manejo de los errores.***

## Método

### Participantes

En este caso fue el Portero del equipo Nucleo Sportinguista de Rio Maior, Portugal. De la categoría juvenil A, 2º división (1er año del equipo jugando en esa categoría). Hijo único con una edad de 18 años. En su historia deportiva jugó 7 años balonmano (participando en el campeonato nacional), posteriormente estuvo 3 años jugando Futbol Sala (Final de Copa de Santarém) y en el año de la aplicación de la intervención (octubre y noviembre del 2011) fue su 1er año en Futbol Soccer. Con una molestia en la rodilla que le ocasionaba algunos problemas para jugar, pero que por el momento no eran de gravedad. Estuvo cursando el 12º grado escolar de Habilitaciones. Literarias (previo a la Universidad). Con respecto a su rendimiento, mencionó que se siente con mucha presión al jugar, cree que debe de hacerlo muy bien, y que de su ejecución depende todo el equipo. Al ser el único portero no hay posibilidad de que pueda descansar algún partido. Se le explicaron al deportista los objetivos del entrenamiento atencional y la forma de la evaluación, indicándole que podía abandonar el entrenamiento en el momento que quisiera, además firmó un consentimiento por escrito.

### Instrumentos y materiales

- Test de concentración Toulouse-Piéron (Toulouse y Piéron, 2004): El objetivo es localizar el mayor número de figuras a las pedidas (pequeños cuadrados con una línea), lo más rápido posible, procurando no dejar ninguna sin señalar, ni trazar las que no fueran iguales. La duración es de 10 minutos. Para esta investigación se tomó en cuenta el resultado de la puntuación directa de

concentración (PDC) que se obtuvo a través de la siguiente fórmula: Puntuación Directa de Concentración (PDC)= Aciertos- (errores + omisiones), PD= A-(E+O). De este modo, la PDC será mejor cuanto mayores resultados fueran obtenidos.

- Peak Achievement Trainer (PAT) (Cowan, 2002), ver figura 18 apéndice 8. Es un aparato de Neurofeedback para entrenar la atención y concentración, que registra las ondas beta. El criterio de concentración se considera cuando el sujeto alcanza o se encuentra cerca de 5µv en su gráfica. Este equipo registra las ondas cerebrales localizadas debajo de la línea del cabello, en el medio de la cabeza en la zona del córtex prefrontal. Es un equipo bastante práctico, pero su registro de datos es limitado, solo a través de la gráfica de la pantalla del ordenador. La utilidad del PAT se ve reflejado en las investigaciones de Fonseca (2008), Lopes-Moura (2009) y Pop-Jordanova y Chakalaroska (2008). Se han realizado investigaciones aplicadas con el Neurofeedback para demostrar su efectividad en la mejora del rendimiento (Angelakis et al., 2007; Egner y Gruzelier, 2003; Hammond, 2007; Raymond, Sajid, Parkinson, y Gruzelier, 2005; Vernon et al., 2003).
- Toughtstream, aparato de biofeedback GSR, ver figura 19 apéndice 8. El Thoughtstream es un equipo portátil de biofeedback de la respuesta galvánica de la piel (GSR) es decir la resistencia de la piel, cuya medida son los ohms (Ω), mientras más resistencia menos nivel de activación y viceversa. Utiliza un sensor manual que se coloca en las segundas falanges del dedo índice y medio (puede ser cualquier mano). Manufacturado por la marca Mindplace, es un aparato bastante práctico que presenta varias pantallas para el biofeeback si es instalado en un ordenador, algunas de estas pantallas son tareas relacionadas

con la atención mientras se registra la resistencia de la piel. La desventaja que no tiene una medida de los datos en función del tiempo, simplemente presenta un registro final de todo el periodo de uso.

- Dos ordenadores portátiles, uno se empleaba para hacer el registro con el PAT y el otro para el Thoughtstream.
- Lugar de la intervención: Un despacho de la Escola Superior de Desporto de Rio Maior, con un par de mesas y sillas. La temperatura fue de 24º C.
- Video Cámara para grabación de partidos oficiales y de entrenamiento.
- Las conductas a registrar fueron definidas de la siguiente manera:

  Jugadas Acertadas (JA): El portero interviene en alguna jugada directa o cercana a él y logra coger el balón o desviarlo de la portería.

  Jugadas Erróneas (JE): El portero interviene en alguna jugada directa o cercana, pero no logra coger el balón y los contrarios quedan solos frente a la portería, pero no anotan gol.

  Conducta Adecuada a la situación deportiva (CAd): Posterior a una jugada el portero, camina y toma un lugar en la zona de la portería, caminando con la espalada erguida, los hombros atrás, la cabeza al frente y con una velocidad que puede interpretarse como normal.

  Conducta de Desanimo (CDes): Posterior a una jugada, el portero, al colocarse en un lugar de la zona de la portería, camina un poco encorvado, los hombros hacia abajo, cabeza baja o un poco, y más lento de lo normal.

  Gol recibido: Jugada que el portero no ha podido controlar y ha terminado con un gol por parte de los contrarios.

**Procedimiento**

El diseño de esta intervención es N=1 del tipo A-B-A-B-A.

A: evaluación

B: sesiones de intervención

Se habló con el entrenador del equipo de futbol de la categoría juvenil de la localidad de Rio Maior en Portugal, para comentarle de querer realizar un entrenamiento atencional para un manejo adecuado de los errores durante la competición. El entrenador nos indicó su interés de que fuera el portero quien participara en esta intervención, ya que consideraba que es un buen jugador, pero cuando cometía un error en los entrenamientos o en previos partidos oficiales a la entrevista, observó conductas de "desanimo" que podrían afectar en su rendimiento durante la continuación del juego.

Se establecieron las fechas para la evaluación, que incluían las grabaciones en entrenamientos, los partidos oficiales (solo se grabó al portero) y las mediciones de la atención.

La evaluación constó de lo siguiente:

1. Registro observacional (grabación en video), solo antes y después del entrenamiento atencional.

- Cuatro entrenamientos. Fueron grabados los partidos de entrenamiento. Hay que tomar en cuenta que las características de un partido de entrenamiento no siempre son iguales, ya que los integrantes pueden cambiar y no siempre las reglas son similares a las del partido oficial (tiempo, tamaño de la cancha, cantidad de integrantes, etc.), lo que si se mantuvo constante, fue que hubiera

dos equipos enfrentados con su respectivo portero y que tuviera un tiempo aproximado de 20 a 30 minutos.

- Dos partidos oficiales del campeonato en curso (bajo el reglamento oficial de la FIFA).

2. Evaluación de la atención y registro psicofisiológico en tres momentos diferentes: antes de iniciar la primera sesión, a la mitad de las sesiones (al finalizar la 5ª) y después de la 10ª sesión. De la siguiente manera:

   Entrevista inicial de datos generales y de su rendimiento, relación con el entrenador y compañeros. Información de la Escuela y de la familia.

   Administración del test Toulouse-Piéron, tomando en cuenta el resultado de puntuación directa de concentración (PDC)= Aciertos- (errores + omisiones).

   Posteriormente se le conectó el Peak Achievement Trainer (PAT) para medir la concentración o registro de Ondas Beta (cercanas a 5 µv) durante la ejecución de tareas de concentración (Dígitos e insectos) con el equipo Toughtstream que a su vez también registraba la respuesta galvánica de la piel (GSR), es decir la resistencia.

Para la intervención con el entrenamiento atencional se establecieron 10 sesiones (un par de días a la semana), con una duración de 15 minutos cada una. Las sesiones fueron estructuradas de la siguiente manera:

| Sesiones | Actividad |
|---|---|
| 1 | Practica de biofeedback individual. Juegos de Atención con biofeedback y medición GSR. |
| 2, 3, 4, 5 y 6. | Aprendizaje de la respiración profunda. Ensayos de biofeedback en relajación y Activación. Uso de palabras clave para estado emocional ideal de rendimiento (¡Força!, ¡És capaz!). Juegos de Atención con biofeedback y medición GSR. |
| 7 y 8 | Presentación de fragmentos de videos donde recibió goles en entrenamiento con conducta posterior de desánimo. Ensayos con biofeedback, para autocontrol emocional. Juegos de Atención con biofeedback y medición GSR. |
| 9 y 10 | Presentación de fragmentos de videos donde recibió goles en partidos oficiales (incluimos un partido amistoso, porque en oficiales solo recibió dos goles en todo el estudio). Ensayos de biofeedback, para autocontrol emocional. Juegos de Atención con biofeedback y medición GSR. |

Al final de las sesiones, se realizó la evaluación final de la atención y la grabación de las conductas del portero. Se le dio las gracias al deportista por su participación y él a su vez también se mostró agradecido, indicando que notaba un cambio en su comportamiento ante los fallos y consideraba que eran positivos, ya no se sentía con la presión percibida durante los partidos, ya que indicó que podía soportarla y manejarla mejor. Se habló también con el entrenador, que también hizo hincapié en la mejora del rendimiento en el portero.

**Análisis de los datos**

Al ser un estudio de caso único, los resultados se presentan de manera descriptiva. Para asegurar una adecuada cuantificación en el registro de las conductas del portero durante el entrenamiento y los partidos oficiales, dos observadores vieron las grabaciones y se utilizó el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) para la concordancia entre las observaciones hechas (Prieto, Lamarca, y Casado, 1998). El valor obtenido para los dos observadores, absoluto de CCI= .99, $p < .001$. Este es un puntaje bastante alto de concordancia entre observadores.

## Resultados

Con los datos de la prueba Toulouse-Piéron con la PDC, en los tres momentos diferentes de la evaluación (ver tabla 6), se observa un incremento positivo en la PDC en la evaluación final comparándola con la evaluación inicial. Además hay una disminución de la cantidad de omisiones, es decir la atención del portero es más eficaz.

**Tabla 6**. Puntajes de la PDC en las diferentes evaluaciones.

| Puntuación Directa de Concentración Toulouse-Piéron | | | |
|---|---|---|---|
| | Inicial | Intermedia | Final |
| **A - (E + O)** | 144 – (0 + 18) | 170 – (1 + 6) | 173 – (0 + 2) |
| **PDC** | 126 | 163 | 168 |

De acuerdo a los datos del registro de la GSR en las evaluaciones (ver tabla 7) con la tarea de atención de 50 dígitos (del Thoughtstream). Se encontró una mejora en la ejecución del participante, sobre todo en la evaluación intermedia, ya que disminuyó el tiempo de ejecución y aumentó la resistencia de la piel, lo que se traduce en un aumento del control emocional durante la ejecución. Sin embargo en la evaluación final el tiempo de ejecución aumento, pero siguió siendo menor que la primera evaluación,

cabe mencionar que justamente antes de terminar esta tarea el participante estornudo un par de veces, lo cual alteró su ejecución.

**Tabla 7**. Datos del registro GSR durante la tarea de Dígitos en las diferentes evaluaciones.

**Biofeedback GSR Dígitos (50)**

| | Inicial | Intermedio | Final |
|---|---|---|---|
| Tiempo | 02:37 | 01:55 | 02:13 |
| Score | 637 | 1068 | 613 |
| GSR inicial | 134 K | 120 k | 310 k |
| GSR final | 169 K | 191 k | 191 k |

De acuerdo a las figuras obtenidas con las pantallas del PAT durante la tarea de 50 Dígitos, observamos que en la figura 20 de evaluación inicial, la medida obtenida es bastante plana con poco cambio, lo que puede sugerir que el aditamento de registro no fue bien colocado y por tanto la señal no haya sido bien registrada. Sin embargo en la evaluación intermedia (ver figura 21) observamos más variabilidad, lo que puede sugerir que estaba registrando adecuadamente. De acuerdo a la figura 22 de la evaluación final, observamos de inicio un registro de la señal bastante bajo, cercano a los 5 microvolts, lo que es sería un indicador de mejora en la concentración, de acuerdo al criterio del equipo. Sin embargo el participante estornudo dos veces mientras realizaba la tarea, lo que se observa en el incremento tan brusco de la señal, ya que los sensores eran bastante sensibles a los movimientos de la cabeza, lo cual generaba interferencias.

**Figura 20.** Evaluación Inicial 50 Dígitos

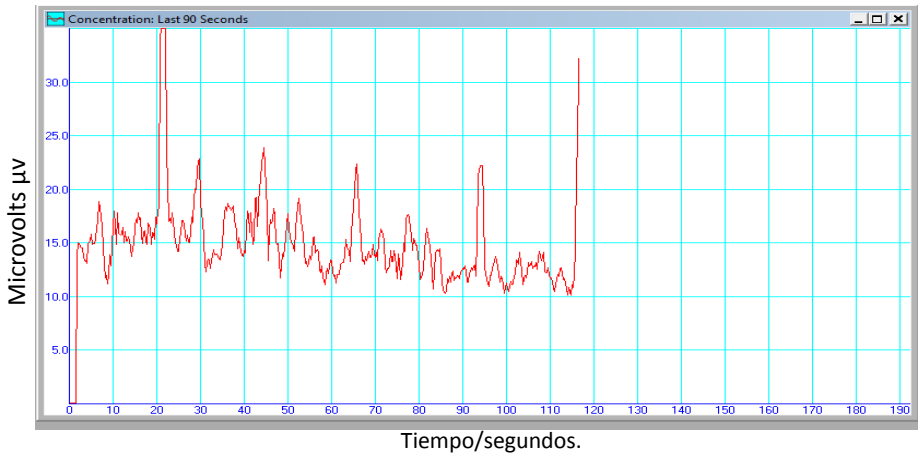



**Figura 21.** Evaluación intermedia 50 Dígitos.

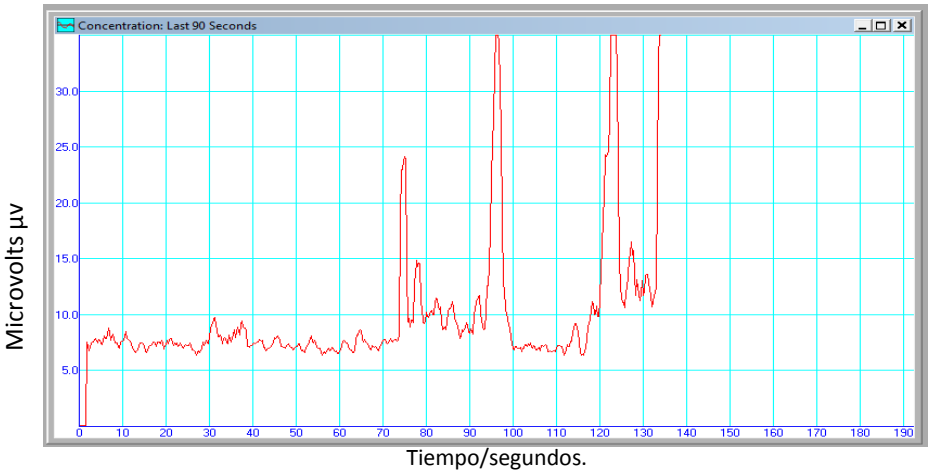



**Figura 22.** Evaluación Final pantalla obtenida con el PAT 50 Dígitos

En la tarea de insectos (del Thoughstream) hubo una disminución en el tiempo de ejecución (ver tabla 8), con respecto a la GSR se observa un incremento de la

resistencia, en la evaluación final, lo que nos quiere decir hubo una mejora en el autocontrol emocional durante la ejecución de la prueba. En esta tarea final el participante no estornudó.

**Tabla 8**. Datos del registro de la GSR durante la tarea de insectos en las diferentes evaluaciones.

**Biofeedback GSR Insectos**

| | Inicial | Intermedio | Final |
|---|---|---|---|
| Tiempo | 01:48 | 01:22 | 01:18 |
| Score | 524 | 696 | 769 |
| GSR inicial | 87 K | 132 k | 183 k |
| GSR final | 116 K | 156 k | 243 k |

De acuerdo a los resultados obtenidos con el PAT y a las figuras en la tarea de Insectos, podemos ver que en la figura 23 de evaluación inicial, la señal es muy similar a la tarea de 50 Dígitos, lo cual nos vuelve a indicar que posiblemente el sensor no haya sido bien colocado y por tanto la señal no haya sido bien registrada. En la figura 24 de la evaluación intermedia, al parecer ha sido tomado bien el registro ya que la señal presenta variaciones y si se compara con la figura 25 de la evaluación final, podemos ver en esta última que la señal está cerca de los 5 microvolts como índice de concentración bajo los criterios del PAT. Además está grafica está relacionada con la mejor ejecución ya que no tuvo estornudos ni nada que perturbara el registro.

**Figura 23**. Evaluación inicial pantalla obtenida con el PAT en la tarea de Insectos.

**Figura 24.** Evaluación intermedia pantalla obtenida con el PAT en la tarea de Insectos.

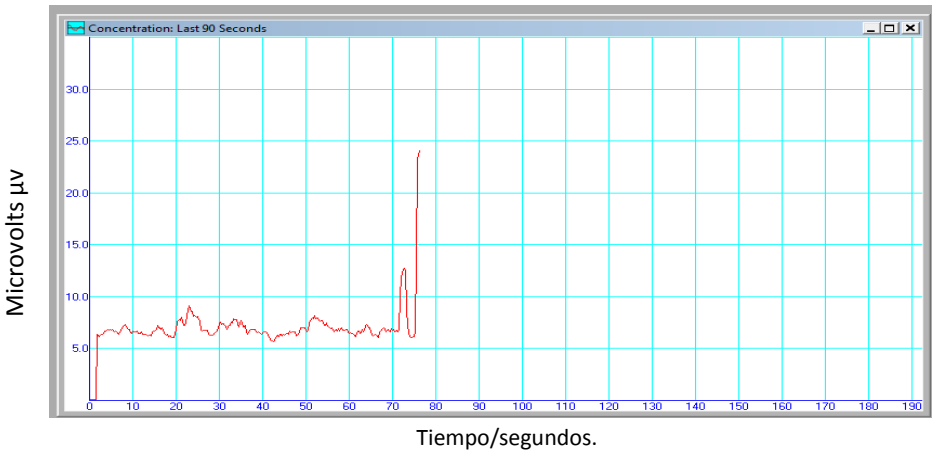



**Figura 25.** Evaluación final pantalla obtenida con el PAT en la tarea de Insectos.

Con respecto a los resultados obtenidos de las observaciones en los partidos de entrenamiento (ver tabla 9), podemos ver que en la evaluación final hay un decremento

en las conductas de desánimo por los goles recibidos, y un aumento en las conductas adecuadas posteriores a los goles recibidos. Las jugadas erróneas con conducta adecuadas se mantienen similares. También hay una disminución en la cantidad de jugadas acertadas con conducta adecuada, puede ser por el desarrollo de los partidos que nunca fueron iguales.

**Tabla 9**. Registro observacional durante los entrenamientos, evaluación antes y después de la intervención.

**Conductas en partidos de entrenamiento**

| | Evaluación Inicial | Evaluación Final |
|---|---|---|
| Gol +CDes | 13 | 6 |
| Gol+Cad | 5 | 14 |
| JE+Cad | 3 | 3 |
| JA+Cad | 66 | 46 |
| Total | 147 | 69 |

En los resultados de las observaciones en partido oficiales (ver tabla 10), se puede apreciar que en la evaluación inicial y final el portero solo ha recibido un par de goles en 4 partidos registrados. Disminuyó en una unidad las jugadas erróneas con conducta adecuada. Aumentaron la cantidad de jugadas adecuadas, pero eso posiblemente tiene que ver con el desarrollo de los partidos.

**Tabla 10**. Registro observacional de los partidos oficiales, antes y después de la intervención.

**Conductas en partidos oficiales**

| | Evaluación Inicial | Evaluación Final |
|---|---|---|
| Gol +CDes | 1 | 1 |
| Gol+Cad | 0 | 0 |
| JE+Cad | 2 | 2 |
| JA+Cad | 24 | 32 |
| Total | 28 | 35 |

***Estudio 5. Aprendizaje y control de las respuestas autónomas en corredores amateur.***

## Método

**Participantes:**

Los participantes, fueron 16 atletas amateur (14 hombres y 2 mujeres) de la modalidad pruebas de fondo ($_{edad}M$= 41.37 años, *DE*=7.7, rango 24-50 años), de la ciudad de Andria de la Puglia, Italia. Fueron divididos en dos grupos de ocho personas cada uno (siete hombres y una mujer por grupo): un grupo control ($_{edad}M$= 43.5 años, *DE*= 4.53) y grupo experimental ($_{edad}M$= 39. 25 años, *DE*= 9.80). Con una experiencia mínima de 2 a 5 años de práctica y un entrenamiento 4 a 8 horas a la semana. A los deportistas se les explicaron los objetivos y firmaron un consentimiento.

**Instrumentos:**

- Equipo biofeedback 2000, marca Schufried, con el módulo Multi con cuatro canales: Conductancia de la piel, temperatura periférica, frecuencia cardíaca y Motilidad. El equipo es inalámbrico (bluetooth) con un alcance de nueve metros (ver figura 25 apéndice 9).
- Escala subjetiva de nivel de activación: Escala likert de 10 números, donde uno es el nivel de activación más bajo (recién despierto) y diez el nivel de activación más alto (ataque de pánico).

**Procedimiento**

Diseño de Investigación:

El diseño de investigación es de tipo experimental con medidas pretest y postest. Con dos grupos, un grupo control sin intervención (solo registros pre y post) y un grupo experimental (intervención en biofeedback).

Variable Independiente: Aprendizaje en el control de la activación de las respuestas autónomas mediante la técnica de biofeedback

Variable Dependiente: Nivel de activación. Será medida de dos formas, subjetiva y psicofisiológica.

a) Subjetiva: Con la escala likert de uno a diez,
b) Psicofisiológica: medida con las siguientes señales. Conductancia de la piel medida en Micro Siemens (µS), a mayor conductancia mayor activación. Temperatura periférica medida en Grados Centígrados (ºC), a menor temperatura mayor activación. Frecuencia cardíaca medida por las pulsaciones por minuto, a mayor frecuencia mayor activación.

Se programó una sesión con el entrenador y otra con los deportistas explicando los detalles del estudio. Después determino la fecha de la evaluación. La medición pretest y postest constó de lo siguiente:

Conexión del Biofeddback 2000 en el dedo índice de la mano no dominante, con 4 minutos de adaptación (Blanchard et al., 1997) y preguntas generales. Después se registraron dos condiciones de línea base (sentado y de pie) y una de relajación (sentado relajándose con sus propias estrategias) cada una de ellas tuvo una duración de 2 minutos. Posteriormente se le preguntó su nivel de activación alcanzado con la escala likert.

En el periodo de intervención, fueron 6 sesiones individuales, de 15 minutos de duración cada una, en dos semanas. El programa de biofeedback fue estructurado de la siguiente manera:

| | |
|---|---|
| 1ª y 2ª sesión | Explicación de la técnica de biofeedback, haciendo énfasis en el proceso activo del individuo en su aprendizaje, donde la concentración y la atención son primordiales. Se les pidió que escogieran individualmente palabras de relajación y activación.<br>Se enseñó la respiración diafragmática para relajación y un ejercicio de activación (respiración rápida e imaginación de situación energizante). |
| 3ª y 4ª sesión | Ensayos de biofeedback sentados. Tres ensayos de un minuto en relajación y 3 ensayos de activación de un minuto (uso de las palabras relajantes y de activación). |
| 5ª y 6ª sesión | Ensayos de biofeedback de pie. Tres ensayos de un minuto en relajación y 3 ensayos de activación de un minuto (uso de las palabras relajantes y de activación). |

Hacemos énfasis en las sesiones 5ª y 6ª, ya que los ensayos de biofeedback fueron realizados por los atletas en pie, ya que se buscaba una transferencia hacia la actividad y el momento previo a una competición, ya que en una carrera de fondo, los atletas no pueden disponer de un lugar para estar sentados y tranquilos para regular su nivel de activación.

Después de la intervención se volvió a realizar la evaluación postest.

**Análisis estadístico**

Se usó el análisis de varianza de medidas repetidas con un nivel de significancia de .05. En estos modelos es necesario suponer que la matriz de varianzas-covarianzas es circular o esférica. Para contrastarlo, está la prueba de esfericidad de Mauchly (1940), cuyo nivel crítico asociado al estadístico *W* (Sig.= .96) mayor que .05 (no se rechaza hipótesis de esfericidad). En el caso de que el estadístico *W* lleve al rechazo de la hipótesis de esfericidad es posible utilizar el estadístico *F* univariado aplicando un índice corrector llamado épsilon, en sus dos estimaciones: Greenhouse-Geiser (1959) y Huynh-Feldt, siendo la primera de ellas más conservadora y por tanto la que se utilizó. Para las comparaciones Post Hoc o comparaciones a posteriori se usó el procedimiento Sidák (1967), al igual que el procedimiento de Bonferroni, se basa en la distribución *t*

de student, pero controla la tasa de error evaluando cada comparación con un nivel de significación $\alpha_c = 1 - (1 - \alpha)^{1/k}$. Esta solución rechaza la hipótesis de igualdad de medias en más ocasiones que el método de Bonferroni. Se utilizó el programa estadístico SPSS 20.0 para Windows.

## Resultados

A continuación se muestran los estadísticos descriptivos de la evaluación subjetiva (ver tabla 11).

**Tabla 11**. Medias y desviación estándar de la activación subjetiva

| | Activación Subjetiva | |
|---|---|---|
| Grupos | pretest | postest |
| Control | 5.5 (1.51) | 6.37 (1.5) |
| Experimental | 5.12 (1.24) | 4 (1.06)** |

**$p < .01$

En la activación subjetiva, se encontró una interacción significativa entre el tipo de evaluación y el grupo $F(1,14) = .13$, $p = .011$. En la comparación por pares (Post Hoc) el grupo experimental tuvo menor nivel de activación subjetiva en la evaluación postest comparada con la pretest (*DM*= 1.125, *p*= .034) y comparado con el grupo control (*DM*= 2.375, *p*= .003).

**Tabla 12**. Medias y desviación estándar de las respuestas psicofisiológicas

| Respuesta Psicofisio. | Grupos | Sentado | | De pie | | Relajación | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | pretest | postest | pretest | postest | pretest | postest |
| Temperatura Periférica (ºF) | Control | 26.60 (4.06) | 28.98 (4.71) | 26.63 (4.15) | 29.55 (4.05) | 26.89 (4.12) | 29.75 (3.75)* |
| | Experimental | 26.25 (3.45) | 29.69 (3.85) | 26.42 (3.85) | 30.68 (2.97)* | 26.22 (2.88) | 33 (2)** |
| Conductancia de la piel (µS) | Control | 2.89 (1.20) | 2.13 (.70) | 3.07 (1.22) | 2.32 (.57) | 3 (1.10) | 2.20 (.78) |
| | Experimental | 2.33 (1.18) | 2.07 (.92) | 2.63 (1.40 | 2.40 (.86) | 2.92 (1.63) | 1.40 (.50)* |
| Frecuencia cardíaca (bpm) | Control | 105.75 (57.91) | 68 (14.49)* | 113 (54.93) | 79.25 (27.74)* | 99.25 (54.03) | 65.87 (10.77) |
| | Experimental | 101.25 (42.01) | 65.12 (21.08)* | 113 (40.10) | 79.75 (25.46)* | 106.87 (39.09) | 68.12 (26.70)* |

*p < .05, **p < .001

En la tabla 12, se aprecian los estadísticos descriptivos de las respuestas psicofisiológicas en las condiciones de la evaluación pretest-postest. La prueba general del efecto principal mostró que las condiciones (sentado, de pie y relajación) presentaron diferencias significativas en la temperatura periférica, $F(2,28)= 6.72$, $p= .015$, en la conductancia de la piel (se acepta la esfericidad de Mauchly, W de Mauchly = .98, gl= 2, p= .888) $F(2,28)= 5.93$, $p= .007$ y en la frecuencia cardíaca (se acepta la esfericidad, W de Mauchly= .78, gl= 2, p= .199) $F(2,28)= 11.54$, $p <.001$.

En la comparación por pares (post hoc), la condición de pie tuvo un mayor nivel de activación psicofisiológica comparada con la condición de sentado (conductancia, *DM*= .24, p= .014; frecuencia cardíaca *DM*= 11.21, p= .012) y de relajación (conductancia, *DM*= .21, p= .044; frecuencia cardíaca, *DM*= 11.21, p= .001).

En la interacción del tipo de evaluación pretest-postest hubo diferencias significativas, en la temperatura periférica $F(1,14)= 13.45$, $p= .003$, en la conductancia de la piel $F(1,14)= 5.018$, $p= .042$ y en la frecuencia cardíaca $F(1,14)= 11.32$, $p= .005$.

En la comparación por pares (post hoc) la evaluación pretest tuvo mayor activación, con mayor conductancia (*DM*= .71, *p*= .042) y mayor frecuencia cardíaca (*DM*= 35.50, *p*= .005).

Hubo una interacción significativa entre las condiciones de evaluación, evaluación pretest-postest y el grupo. En la temperatura periférica $F(2,28)= 8.84$, $p < .001$ y en la conductancia de la piel (W de Mauchly= .52, gl= 2, p= .014) $F (2,28)= 4.38$, $p= .022$.

En la comparación por pares (Post Hoc) intragrupo, ver tabla 12. El grupo control tuvo un menor nivel de activación en la evaluación postest que en la pretest, en la condición de sentado (menor frecuencia cardíaca, *DM*= 37.75, *p*= .028), en la

condición en pie (menor frecuencia cardíaca, *DM*= 33.75, *p*= .046) y en la de relajación (aumento de la temperatura periférica *DM*= -2.86, *p*= .046).

En el caso del grupo experimental presentó un menor nivel de activación en la evaluación postest en comparación con la pretest, en las condiciones de sentado (menor frecuencia cardíaca, *DM*= 36.12, *p*= .034), en pie (menor frecuencia cardíaca, *DM*= 33.25, *p*= .049; mayor temperatura periférica, *DM*= -4.26, *p*= .009) y de relajación (menor frecuencia cardíaca, *DM*= 38.75, *p*= .030; mayor temperatura periférica, *DM*= -6.77, $p < .001$; menor conductancia, *DM*= 1.48, *p*= .025).

Sin embargo en la comparación intergrupo la intervención por biofeedback mostró diferencias ya que en la condición de relajación en la evaluación postest, el grupo experimental tuvo una menor activación, asociada con una mayor relajación en comparación con el grupo control, siendo significativa con un aumento de la temperatura periférica (*DM*= -3.249, *p*= .047) y una menor conductancia (*DM*= .77, *p*= .036).

# D. DISCUSIÓN

***Estudio 1: Estudio piloto sobre el perfil psicofisiológico.***

El objetivo de este estudio fue desarrollar un perfil psicofisiológico piloto basado en el modelo propuesto por Domínguez y Vázquez (1999) para deportistas competitivos, además de la descripción de las respuestas psicofisiológicas ante el recuerdo de situaciones adversas y su posterior recuperación, considerando el tipo de deporte (individual o de equipo) y  género de los participantes.

Con los resultados obtenidos con el perfil psicofisiológico, podemos decir que las diferentes condiciones provocaron cambios en la temperatura periférica y frecuencia cardíaca. Siendo la condición de "recuerdo ansiógeno hablado" tras la que mayor activación psicofisiolóca se obtuvo, ya que la temperatura periférica disminuyó y se incrementó la frecuencia cardíaca, es decir, el pedir a los deportistas que solo recordaran la situación ansiógena no fue suficiente para que tuvieran una activación grande, los deportistas han tenido que hablar al respecto para observar ese incremento significativo.

En la condición de "relajación natural" los participantes en su mayoría indicaron que se lograron relajar, pero sin embargo su temperatura de ambas manos fue más baja, sin tendencia al aumento, lo que quiere decir que no se relajaron realmente.

Este perfil psicofisiológico propuesto en este estudio piloto, coincide en la estructura general aplicado en otras investigaciones (Domínguez, Olvera et al. 2001; Domínguez y Olvera, 2003;  Domínguez y Vázquez, 1999; Gutiérrez y Domínguez, 2007; Mateos y Domínguez, 2011; Pérez, 1997; Pruneti et al., 2010; Ruvalcaba y Domínguez, 2009a) ya que en la fase de Activación (Recuerdo ansiógeno deportivo y Recuerdo ansiógeno hablado) también se ha encontrado la mayor disminución de la temperatura periférica.

Por su parte Estrada-Contreras (2002) encontró que la condición de "Recuerdo ansiógeno deportivo" tuvo la menor temperatura, siendo que en este estudio no fue así, ya que solo el recuerdo no logro una activación considerable. Sin embargo en la

condición de Relajación natural, no hubo una recuperación o incremento de la temperatura periférica y de acuerdo a los anteriores autores, esto podría implicar que los deportistas de este estudio no poseen estrategias adecuadas para relajarse, después de un recuerdo de tipo ansiógeno, a pesar de que están acostumbrados a situaciones de evaluación constante. Convendría estudiar más a profundidad este aspecto.

Con respecto al incremento en la frecuencia cardíaca como respuesta a situaciones evaluadas como estresantes coincide con lo que dijeron Carlson (1996), Casis y Zumalabe (2008), Croft et al. (2004), Dhalstrom y Nahlinder (2006), Friedman (2007), Guirado et al. (1995), Gutiérrez et al. (1994), Hernández (2005), Lin y Peper, (2009), Oliveira-Silva y Gonçalves (2011).

En general este perfil psicofisiológico piloto no coincide con el propuesto por Cervantes et al. (2009), donde estos autores solo registraron durante 10 minutos a una serie de nadadores tumbados en una posición supina antes de una evaluación del rendimiento, con el fin de encontrar su IZOF, relacionando su nivel de activación con el rendimiento obtenido.

Con respecto a las variables inter-sujetos: género y tipo de deporte. Los hombres de deporte de equipo tuvieron la menor temperatura de ambas manos, siendo significativa la disminución de la mano derecha, con respecto al género las mujeres en promedio mostraron una mayor frecuencia cardíaca que los hombres. Estos resultados son muy parecidos a los de Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008) que encontraron una influencia en la temperatura periférica por la combinación de sexo y tipo de deporte, en especial en el grupo de hombres de equipo, aunque no fue estadísticamente significativa. Sin embargo no concuerdan con lo que dijeron Domínguez y Olvera (2003), Kim et al. (1998) y Mitani et al. (2006) donde encontraron que las mujeres tenían menor temperatura periférica que los hombres. Esto podría deberse a que los

hombres de deporte de equipo fueron los más jóvenes en edad en comparación con los demás grupos y posiblemente sus estrategias de afrontamiento al estrés no están consolidadas adecuadamente para las situaciones de evaluación. Convendría hacer más investigaciones al respecto. Las mujeres tuvieron una mayor frecuencia cardíaca que los hombres, lo que concuerda con lo que mencionaron Moya y Salvador (2002).

***Estudio 2: Efecto de los distintos tipos de presentación de estímulos valorados individualmente (palabras e imágenes) en las respuestas psicofisiológicas y subjetivas de ansiedad en estudiantes universitarios.***

El objetivo de este estudio fue medir el efecto de la presentación de palabras e imágenes con distinta valoración (positiva y negativa), en el nivel de activación psicofisiológica en estudiantes universitarios. Fue un diseño experimental con dos grupos experimentales (tipo de presentación) y un grupo control.

De acuerdo a los resultados encontrados las respuestas psicofisológicas y la valoración subjetiva se ven influenciadas por las diferentes condiciones, es decir, las tareas generadoras de ansiedad y el tipo de presentación mostraron cambios significativos en la temperatura periférica de ambas manos, en la frecuencia cardíaca y en la valoración subjetiva del estado emocional.

Las tareas generadoras de ansiedad por retroalimentación de fracaso (laberintos, cubo y hexágono), generaron un incremento en la activación psicofisiológica que fue significativo (disminución de la temperatura periférica, aumento en la frecuencia cardíaca y menor valoración subjetiva). La condición del tipo de presentación también tuvo un incremento en la activación (disminución de la temperatura y un ligero incremento de la frecuencia cardíaca). El uso de la retroalimentación de fracaso en tareas para generar ansiedad, en este estudio ha logrado su objetivo ya que hubo una

disminución de la temperatura periférica de ambas manos, incremento en la frecuencia cardíaca y disminución en la valoración subjetiva del estado emocional. Estos resultados coinciden con las investigaciones realizadas con este paradigma (Gaddis et al., 2004; kluger y Denisi, 1996; Moog et al., 1990; Shu y Lam, 2011; Stoeber et al., 2008; Thompson et al., 2002; Van den Hout et al., 2000; Van den Hout et al., 2001) ya que la retroalimentación de fracaso no solo genera cambios en la emoción, como generar ansiedad, sino disminuye el rendimiento, la sensación de autoeficacia, la tolerancia al dolor e influye en el foco atencional.

En la comparación inter-grupos, solo se encontraron diferencias significativas en la condición de tipo de presentación, ya que el grupo experimental 1, de presentación positiva tuvo una disminución del nivel de activación (tendencia a la recuperación), por tanto una mayor temperatura periférica que el grupo experimental 2 de presentación negativa, pero no tuvo diferencias con el grupo control. Además la valoración subjetiva del grupo 1 de presentación positiva es mayor significativamente a la del grupo 2 de presentación negativa y a la del grupo control. A su vez la valoración subjetiva del grupo control es mayor significativamente a la del grupo 2 de presentación negativa.

El uso de estímulos tales como palabras o imágenes ha surtido un efecto posterior a la retroalimentación de fracaso, ya que el grupo 1 de presentación positiva, tuvo en efecto regulador de la ansiedad, con una tendencia al aumento de la temperatura periférica. Por su parte el grupo 2 de presentación negativa, tuvo la tendencia a la disminución o a mantenerse bajo y el grupo control se mantuvo constante. El uso de palabras e imágenes en investigación es útil como lo mencionan kindt y Brosschot en 1999, (citados en De la Serna, 2005). Los estímulos positivos incrementan la temperatura periférica como se encontró en el grupo 1 y concuerda con los resultados de Mcfarland y Kennison (1989); Mitani et al. (2006); Rimm-Kaufman y Kagan (1996).

Además coincidiendo con Domínguez et al. (2008) ya que el aumento de la temperatura fue del lado dominante. También se coincide con Cea et al. (2004); Gutiérrez y Domínguez (2007); Kerson et al. (2009); Simon y Amemedo (2001), ya que indicaron que este incremento se da en personas sanas.

Con respecto a la valoración subjetiva y su aumento en la presentación positiva coincide con Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008), donde al parecer la recuperación psicológica es más rápida y con mayor significancia que la psicofisiológica.

Sin embargo el efecto de tendencia a la recuperación por parte de las palabras e imágenes positivas posterior a una respuesta emocional de ansiedad como producto de la retroalimentación de fracaso, podría ser por la capacidad subyacente de la concentración en aquellos estímulos positivos, es decir dejar de pensar en el fracaso y centrarse en la tarea siguiente, como lo sugieren Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008). Otro punto de vista podría ser que la ansiedad por retroalimentación de fracaso induzca a un estado similar al de una persona con mayor tendencia a la neurosis y prefiera dar un puntaje mayor subjetivamente a aquellos estímulos con bajo nivel de activación, esto último fue encontrado por Tok et al. (2010) donde sus resultados sugieren que las personas con un nivel alto de neuroticismo prefieren estímulos (imágenes) que desencadenan muy bajos niveles de activación y mayores niveles de valencia positiva. Convendría estudiar el tipo de personalidad para encontrar una posible relación al respecto.

Coincidimos con Barrera (1996), Ganong (1990) y Gutiérrez y Domínguez (2007) que consideran que la variabilidad en la temperatura se interpreta como indicador de cambios emocionales, en especial de los estados de estrés-relajación. Además en la utilidad de la frecuencia cardíaca como medida para la evaluación de la ansiedad u

otros estados emocionales, de acuerdo con Carlson (1996), Croft et al. (2004), Dhalstrom y Nahlinder (2006), Foster y Webster, (2001), Friedman (2007), Lin y Peper (2009), Moya y salvador (2002) y Vila y Guerra (2009).

Tenemos que recordar que en esta investigación solo se hizo una presentación de las palabras e imágenes, es decir no fue una intervención duradera y constante en el tiempo, sin embargo hubo alteraciones psicofisiológicas y subjetivas para poder registrarlas. Para que haya habido estos cambios podemos pensar en un condicionamiento emocional previo mediado por la historia de cada sujeto. Sin embargo no todas palabras asociadas a un estado emocional, necesariamente han tenido una historia previa de condicionamiento, ya que pensar en una asociación para todo tipo de palabras puede resultar bastante complicado. Vargas-Mendoza (2006) menciona el entrenamiento que toma el formar marcos de coordinación entre el conjunto confuso de sensaciones corporales, las predisposiciones conductuales, pensamientos y situaciones ambientales, y darle el nombre como una “emoción”. Porque las emociones son en buena medida verbalmente construidas mediante complejas redes relacionales. El discurso emocional es la forma en que nuestra cultura expone las historias personales.

Entonces la asociación de palabras con estados emocionales podría explicarse con la teoría de los marcos relacionales. Para ser más exactos a través de las respuestas de relaciones derivadas, esto hace referencia justamente a la respuesta emocional que puede tener un sujeto con determinada pregunta y transferir esa respuesta emocional a palabras similares, como es el caso de los sinónimos. “Relacionar” significa responder a un evento en términos de otro. Las palabras y los símbolos participan en redes relacionales y los marcos relacionales que participan de estas redes ayudan a establecer el significado o función psicológica de la red para el usuario del lenguaje

***Estudio 3: Valoración positiva de imágenes y palabras, su influencia en la edad y concentración en deportistas.***

El objetivo de este estudio fue determinar la influencia de las palabras e imágenes positivamente valoradas en el nivel de activación psicofisiológica asociada a la ansiedad, en deportistas de competición. Además si la edad y el nivel de concentración de los deportistas influye en el nivel de activación alcanzado. Esta investigación tuvo un diseño factorial de 2 x 2.

De acuerdo a los resultados encontrados, hubo un aumento en el nivel de activación en las condiciones de las tareas para generar ansiedad por retroalimentación de fracaso, coincidiendo en la función de generar un cambio emocional, como lo encontrado en las investigaciones de (Gaddis, et al., 2004; kluger y Denisi, 1996; Moog et al., 1990; Shu y Lam, 2011; Stoeber et al., 2008; Thompson et al., 2002; Van den Hout et al., 2000; Van den Hout et al., 2001) y específicamente aplicado en deportistas por Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008) e Iriarte (1999). El cambio emocional fue constatado con una disminución de la temperatura en ambas manos y un aumento en la frecuencia cardíaca como se ve en los datos de la tabla 3 y en las figuras 13 y 14. La disminución en la temperatura periférica, está relacionada con la ansiedad coincidiendo con lo encontrado por Barrera (1996), Estrada-Contreras (2002), Ganong (1990), Gutiérrez y Domínguez (2007), Karavidas et al. (2006), Labbé (2006), Rimm-Kaufman y Kagan (1996) y el aumento de la frecuencia cardíaca como lo mencionan Carlson (1996), Casis y Zumalabe (2008), Croft et al. (2004), Dhalstrom y Nahlinder (2006), Foster y Webster, (2001), Friedman (2007), Guirado et al. (1995), Gutiérrez et al. (1994), Hernández (2005), Lin y Peper (2009), Moya y salvador (2002) y Vila y Guerra (2009).

Pero en las comparaciones entre la condición de presentación de palabras e imágenes positivas y la línea base, se encontró que la presentación tuvo un nivel de activación más alto que la condición de línea base, ya que la temperatura periférica de ambas manos fue más baja y la frecuencia cardíaca ligeramente más alta, conviene recordar que este estudio no es una intervención por tanto es difícil un cambio significativo en esta condición, sin embargo cualitativamente al observar la figura 13, no hubo siquiera la tendencia al aumento de la temperatura periférica, esto no concuerda con los resultados encontrados por Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008) que cualitativamente en los resultados encontraron una tendencia al aumento de la temperatura periférica en la condición de la presentación positiva, es decir un efecto de autoregulación emocional.

Es posible que esta falta de disminución en el nivel de activación en la condición de la presentación de palabras e imágenes positivas, puede estar relacionada con la variable nivel de concentración, pues influyó significativamente en la temperatura periférica general. Ya que los participantes con un nivel de concentración alto presentaron una mayor temperatura periférica de ambas manos, es decir una disminución en su nivel de activación general, y en las figuras 15 y 16, cualitativamente observamos que los grupos de alto nivel de concentración, en la condición de presentación de palabras e imágenes positivas, tienen una tendencia a la disminución de la activación o de la ansiedad, ya que la temperatura de las manos tiende a incrementarse, siendo más visible en el grupo de adultos con alto nivel de concentración. Aunque estos resultados no son significativos, parece ser que, al centrarse más en la tarea resulta incompatible con centrarse en los malos resultados, esto concuerda con Estrada-Contreras y Pérez-Córdoba (2008). Además la edad también ha

tenido una influencia significativa ya que los jóvenes en promedio presentan mayor frecuencia cardíaca que los adultos.

Es posible que solo el grupo de adultos de alto nivel de concentración presente una mayor tolerancia al estrés como lo mencionan Strahler et al. (2010), además que pueden tener más experiencia competitiva lo cual les hace considerar a la ansiedad como una emoción facilitadora para la competición, ya que toman la activación como algo positivo (no negativo) como lo mencionan Neil et al. (2006) y Neil et al. (2012). Además al presentar una mayor capacidad de concentración es posible que tengan una mejor habilidad de cambiar el foco atencional, como lo menciona Cox (2009) y Weinberg y Gould (2010) ya que se pudieron haber olvidado del fracaso y centrarse en la presentación positiva.

***Estudio 4: Intervención directa: optimización del rendimiento a través de un entrenamiento para el manejo de los errores.***

El objetivo de este estudio fue el desarrollo y aplicación de un entrenamiento para el manejo de los errores a través del control emocional del participante, para modificar las conductas posteriores a los goles recibidos en entrenamientos o juegos. Este entrenamiento combinó el uso de tareas para el aumento de la atención y concentración asistido con biofeedback. Se utilizó un diseño N= 1.

De acuerdo a los resultados se encontró que hubo una mejora en el nivel de concentración en la evaluación final comparada con la inicial. Con los datos de la prueba Toulouse-Piéron, se observó en la evaluación final un incremento positivo en la puntuación directa de concentración (PDC) comparándola con la evaluación inicial y una disminución en la cantidad de omisiones, es decir la atención del portero fue más eficaz. En las tareas de atención del Thoughtstream, por ejemplo la de insectos, tuvo

una mejora en la evaluación final ya que hubo una disminución en el tiempo de ejecución, un aumento en la respuesta galvanica de la piel (GSR) durante la ejecución (aumento en el autocontrol emocional), y las gráficas del Peak Achievement Trainer (PAT) mostraron una cercanía a los 5 µv en ondas beta como el criterio indicador de aumento de la concentración que menciona Cowan (2002). Sin embargo en la tarea de 50 dígitos la evaluación final no presentó tales mejoras debido a que el participante estornudó un par de veces y se alteró el registro, pero los cambios son observables en la evaluación intermedia.

También hubo cambios en las conductas registradas del portero. En los registros de entrenamientos de la evaluación final, hubo una disminución de las conductas de desánimo posteriores a los goles recibidos y un aumento en las conductas adecuadas posterior a los goles recibidos. Esto podría hacer referencia a un cambio emocional para un adecuado manejo de los errores, que le permita estar más atento al juego.

En las observaciones de partidos oficiales, se puede apreciar que en la evaluación inicial y final el portero solo ha recibido un par de goles en 4 partidos registrados, además hubo una disminución de una unidad las jugadas erróneas con conducta adecuada y aumentaron la cantidad de jugadas adecuadas.

Es posible que inicialmente el comportamiento inadecuado del portero ante un error pudiese ser debida, a que en su historia previa, la mayor parte de su entrenamiento fue en canchas pequeñas (balonmano y futbol sala) considerando que este fue su primer año en una cancha grande, su actividad y atención especializada es diferente, así que este cambio lo ha resentido en su destreza deportiva. Es por ello que el entrenamiento para el manejo adecuado en los errores ha tenido un efecto positivo en la concentración, y en la conducta del portero, ya que le ha enseñado a focalizar su atención después de

una error y no esperar que la propia experiencia en la habilidad le provea de este aprendizaje.

Considerando que enseñar al sujeto a controlar su nivel de activación tanto en relajación como en activación y presentarle fragmentos de video donde recibía goles, han permitido al deportista aprender a controlar su respuesta psicofisiológica relacionada con el autocontrol emocional, coincidiendo con Oudejans y Pijpers (2010) y Nibbeling et al. (2012) de presentar situaciones ansiógenas como parte de su entrenamiento para que el deportista resista la presión. Además el uso de palabras o frases relacionadas en la intervención para controlar su estado emocional, pueden haber servido para focalizar su atención en alcanzar un estado óptimo, así como lo mencionan Hatzigeorgiadis et al. (2004) y Latinjak et al. (2009). Los resultados en el control de la respuesta emocional y en el rendimiento de esta investigación coinciden con Cea et al. (2004), Fonseca (2008), Pop-Jordanova y Chakalaroska (2008) y Valiente y Capdevila (1994) que mencionan el uso de biofeedback para mejorar el rendimiento deportivo. Sin embargo no concuerdan con Edvarson et al. (2012) y Lopes-Moura (2009) que no encontraron resultados significativos con el uso de biofeedback. El entrenador reportó también el cambio en su rendimiento deportivo, así como el propio participante.

***Estudio 5. Aprendizaje y control de las respuestas autónomas en corredores amateur***

El objetivo de este estudio, fue determinar el grado de aprendizaje en el control de respuestas autónomas mediante biofeedback en un grupo de atletas amateur (corredores de fondo). Se utilizó un diseño experimental, un grupo con la intervención y un grupo control.

En los resultados encontramos que el grupo experimental después del entrenamiento con biofeedback tuvo menor un nivel de activación subjetiva en la

evaluación postest comparada con la pretest y sobre todo comparado con el grupo control.

En las respuestas psicofisiológicas observamos que el grupo control en la condición de relajación incrementó ligeramente su temperatura después de la condición en pie tanto en prestest como en postest (siendo esta última significativa). En el caso del grupo experimental, también tuvo una disminución en el nivel de activación de la evaluación postest, en las condiciones de línea base, y en la condición de relajación logró una relajación significativa (aumento de la temperatura periférica, disminución de la conductancia y de la frecuencia cardíaca). Siendo una relajación mayor significativamente que la alcanzada por el grupo control, es decir el grupo experimental logró aprender a controlar sus respuestas autónomas para relajarse, por la técnica de biofeedback. Estos resultados coinciden con los de otras investigaciones aplicadas, donde la intervención con biofeedback, permitió a los sujetos controlar sus respuestas autónomas (Fiero et al., 2003; Pop-Jordanova y Chakalaroska, 2008; Raymond et al., 2005; Valiente y Capdevila, 1994; Yucha et al., 2005).

Sin embargo no se coincidió con los resultados de Edvarson et al. (2012) y Kerson et al. (2009), que no obtuvieron resultados significativos entre los sujetos que recibieron biofeedback.

Hay que considerar que la muestra al ser atletas de la modalidad de fondo (maratón), trabajan demasiado el aspecto aeróbico y como bien dicen Marqués (1995), Miguel et al. (2011) y Weinberg y Gould (2010) este tipo de ejercicio disminuye la ansiedad y el estrés, pero también permite el desarrollo de una personalidad resistente (De la Vega et al., 2011), que les permite soportar los síntomas de ansiedad y estrés.

# E. CONCLUSIONES GENERALES

En general, se han cumplido los objetivos planteados en el trabajo de investigación y las hipótesis han sido confirmadas a excepción de una. Se cumplieron los objetivos del estudio uno, ya que se diseñó un perfil psicofisiológico piloto de temperatura periférica basado en el propuesto por Domínguez y Vázquez (1999), con variaciones (Estrada-Contreras, 2002), para ser utilizado en deportistas. En definitiva el perfil propuesto en este trabajo, presenta diferentes fases y condiciones para observar como la respuesta psicofisiológica cambia o no en función de lo solicitado, además de registrar la capacidad de recuperación del deportista después de un estímulo ansiógeno, en este caso el hablar de un recuerdo, sin embargo la muestra de este estudio no mostró una capacidad de regulación propia. Se aceptó la hipótesis ya que el perfil psicofisiológico permite medir la capacidad de autorregulación emocional después de un recuerdo negativo. Los resultados son interesantes para seguir investigando al respecto y poder hacer un sistema de evaluación basado en un perfil psicofisiológico completamente adaptado para deportistas.

En cuanto al estudio 2, al intentar recrear una situación ansiógena en el laboratorio, el uso del paradigma de retroalimentación de fracaso es adecuado para generar ansiedad o un incremento en el nivel de activación. El uso de estímulos valorados positivamente (palabras e imágenes) ha servido como un medio externo de regulación emocional. Por tanto se aceptó la hipótesis ya que los estímulos valorados como positivos tienen un mejor efecto de regulación emocional, pues consiguen que el sujeto vuelva más rápidamente a la normalidad. Para que haya ocurrido este efecto hemos tenido que controlar el valor que para cada sujeto tenían cada uno de los estímulos dado que, presumiblemente y según la teoría de los marcos relacionales es posible que ya hubiera un condicionamiento semántico previo. No sería un condicionamiento para todas y cada una de las palabras o imágenes con las que ha

tenido contacto el individuo, pero si para algunas de ellas y de ahí la evaluación previa e individual de los participantes sobre los estímulos a utilizar. Según esta explicación los estímulos asociados a un estado emocional han tenido un efecto de transitividad y se han generalizado a estímulos y reacciones psicofisiológicas semejantes.

En cuanto al estudio 3, se ha replicado el uso nuevamente del paradigma de retroalimentación de fracaso y el uso de estímulos valorados positivamente. Sin embargo se tomaron en cuenta las variables como la edad y el nivel de concentración de la muestra. En los resultados se rechazó la hipótesis, ya que en este estudio los estímulos valorados como positivos tienen un efecto en la regulación emocional pero se ven influenciados por la edad y el nivel de concentración de los participantes. Es decir la sola presencia de los estímulos no es suficiente para encontrar una tendencia de regulación emocional en todos los sujetos, puesto que la capacidad de concentración influye para poder atender a una tarea (ver palabras e imágenes) después de un fracaso. Así podríamos decir, que ha existido un cambio en el foco atencional en los mayores, pero muy probablemente los más jóvenes no pudieran desviar su atención del fracaso. Es decir que la edad puede influir por las experiencias previas que han favorecido el que algunos sujetos hayan aprendido a enfocar la atención y a utilizar estrategias para no atender a las situaciones de fracaso previas.

En el estudio 4, al comprender que las palabras e imágenes positivas pueden presentar un tipo de efecto de regulación emocional, se utilizaron para diseñar un tipo de intervención usando aquellas palabras valoradas previamente como positivas por cada individuo e indexándolas en un entrenamiento para el control emocional en un caso N=1. De acuerdo a los resultados se aceptó la hipótesis ya que el entrenamiento en control emocional y tareas para focalizar adecuadamente la atención, asistidos por biofeedback, aumentaron la cantidad de conductas adecuadas posterior a un error

cometido. Así, es importante un entrenamiento en este sentido ya que los deportistas se pueden encontrar en diversas situaciones en las cuales pueden cometer errores inducidos por un inadecuado foco atencional (en el error ya pasado). Este entrenamiento podría servir para enseñarles habilidades para cambiar el foco de atención y afrontar los errores y les predispone a poder mejorar su rendimiento y a sentirse mejor al dar todo de su parte para lograr sus metas.

En cuanto al estudio cinco se enseñó a los participantes a controlar respuestas autónomas en un grupo de deportistas amateur, estableciendo un diseño experimental, utilizando de nuevo palabras positivas individualizadas. En general se cumplió el objetivo y se aceptó la hipótesis de esta intervención, ya que el grupo con biofeedback, logró un aprendizaje en el control de sus respuestas autónomas, y disminuyó significativamente el nivel de activación psicofisiológica de manera voluntaria cuando se le pidió, en comparación con el grupo sin intervención. Entendemos que gracias a este procedimiento se controlaron las respuestas psicofisiológicas debido a un cambio en el foco atencional, cuestión esta que trataremos de comprobar en posteriores estudios.

Como conclusión general se cumplieron los objetivos planteados y las hipótesis, de acuerdo a esto podemos concluir que el aprendizaje del control de respuestas autónomas le brinda al individuo estrategias, para poder afrontar de manera positiva aquellas situaciones difíciles o de alto nivel de presión, que requieren de soluciones eficaces. Además podemos afirmar que sus efectos pueden repercutir en la optimización del rendimiento. Estos efectos son posibles gracias a la relajación alcanzada, ya que el deportista puede descansar mejor, mejorar su nivel de concentración y aumentar su sensación de autocontrol. Este tipo de estrategias aprendidas pueden ser empleadas en

diferentes ámbitos, no solo en el deportivo, en general puede repercutir positivamente en su salud.

Queremos destacar también que lo común en estos 5 estudios es que se ha trabajado con estímulos que tienen una propiedad funcional para el individuo (significado y valor emocional), que hay que “conocer” y “controlar” si se quiere que afecten de una u otra manera a ese individuo en particular (en el cambio del nivel de activación).

Con respecto a las sugerencias para mejorar este tipo de intervenciones, consideraremos evaluaciones relacionadas con una situación deportiva para ver la efectividad aplicada de la intervención con una medición operativa del rendimiento.

Los resultados encontrados en estos estudios, son interesantes y animan a realizar más investigaciones al respecto con distintos grupos de comparación, además de presentaciones positivas en momentos de ansiedad más cercanos a la realidad deportiva y observar sus efectos.

La investigación desarrollada, además de servir a los objetivos propios del desarrollo del conocimiento, puede valer también como base empírica para el desarrollo futuro de una técnica de intervención fundamentada experimentalmente para el control de la ansiedad. Enseñar estrategias para regular el nivel de activación del deportista es necesario para que el deportista mejore en su rendimiento deportivo y sobre todo alcance un bienestar personal. Ayudar a los deportistas desde jóvenes a determinar lo que les produce ansiedad, así como enseñarles técnicas psicológicas para su control, permitirá que se preparen para afrontar con éxito las numerosas situaciones potencialmente estresantes que se van a encontrar tanto en el deporte como a lo largo de su vida.

# REFERENCIAS

## Referencias

Abrahamsen, F. E., Roberts, G. C. y Pensgaard, A. M. (2008). Achievement goals and gender effects on multidimensional anxiety in national elite sport. *Psychology of Sport and Exercise, 9*(4), 449-464.

Angelakis, E., Stathopoulou, S., Frymiare, J. L., Green, D. L., Lubar, J. y Kounius, J. (2007). EEG Neurofeedback: a brief overview and an example of peak alpha frequency training for cognitive enhancement in the elderly. *The clinical Neuropsychologist, 21*(1), 110-129.

Barbero-Álvarez, J. C., Gómez, M., Barbero, V., Granda, J. y Castagna, C. (2008). Heart rate and activity profile for young female soccer players. *Journal of Sport and Exercise on line, 3*(2), 1-11.

Barnes, D. y Keenan, M. (1993). A transfer of functions through derived arbitrary and non-arbitrary stimulus relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 59,* 61-81.

Barnes-Holmes, D., Rodríguez, M. y Whelan, R. (2005). La teoría de los marcos relacionales y el análisis experimental del lenguaje y la cognición. *Revista Latinoamericana de Psicología, 37*(2), 255-275.

Barrera, M. I. (1996). *Retroalimentación Biológica e Imaginería Dirigida al Fenómeno de Raynaud* (Tesis de Licenciatura inédita). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Bertollo, M., Robazza, C., Falasca, W. N., Stocchi, M., Babiloni, C., Del Percio, C., …Comani, S. (2012). Temporal pattern of pre-shooting psycho-physiological states in elite athletes: a probabilistic approach. *Psychology of Sport and Exercise, 13*(2), 91-98.

Blanchard, E. B., Peters, M. L., Hermann, C., Turner, S. M., Buckley, T. C., Barton, K. y Dentinger, M. P. (1997). Direction of temperature control in the thermal biofeedback treatment of vascular headache. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 22*(4), 227-245.

Brickenkamp, R. (2004). *d2, Test de Atención. Manual*. Madrid: TEA Ediciones.

Cantón, E., Checa, I. y Ortín, F. J. (2009). Intervención psicológica con un nadador de medio acuático abierto. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 9*(2), 57-65.

Capdevila, Ll., Roda, G., Ocaña, M., Parrado, E., Pintanel, M. y Valero, M. (2008). Variabilidad de la frecuencia cardíaca como indicador de salud en el deporte: validación con un cuestionario de calidad de vida (SF-12). *Revista Apunts de Medicna de l' Esport, 158,* 62-69.

Carlson, N. R. (1996). *Fundamentos de Psicología Fisiológica*. México: Prentice Hall-Hispanoamericana.

Carrobles, J. A. y Godoy, J. (1987). *Biofeedback.* Barcelona: Martínez Roca.

Casis, S. L. y Zumalabe, M. J. M. (2008). *Fisiología y psicología de la actividad física y el deporte.* Barcelona: Elsevier.

Cea, J. I., González-Pinto, A., Brazal, J. J. y Cabo O. M. (2004). Efectos beneficiosos de la respiración manejada a voluntad sobre la frecuencia cardíaca y temperatura periférica. *Psiquis, 25*(2), 57-66.

Cei, A. (1994). Entrenamiento atencional para futbolistas de elite: un modelo de intervención. *Revista de Psicología del Deporte, 6*, 99-107.

Cereatti, L., Casella, R., Manganelli, M., y Pesce, M. (2008). Visual attention in adolescents: Facilitating effects of sport expertise and acute physical exercise. *Psychology of Sport and Exercise, 10*(1), 136-145.

Cervantes, B. J. C., Rodas, G. y Capdevila, O. L. (2009). 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.

Cowan, J. (2002). *Peak Achievement Trainer: The peak achievement manual*. Hollendal: Neurotek.

Cox, R. H. (2009). *Psicología del Deporte.* Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Croft, R., Gonsalvez, C., Gander, J., Lechem, L. y Barry, R. (2004). Differential relations between heart rate and skin conductance, and public speaking anxiety. *Journal of Behavior Therapy and Experimental psychiatry, 35*(3), 259-271.

De la Serna, J. M. (2005). *Condicionamiento Semántico Evaluativo y Conciencia de la Contingencia* (Tesis Doctoral inédita). Universidad de Sevilla, España.

De la Vega, R. (2003). La importancia del entrenamiento de la concentración en el fútbol base: una perspectiva aplicada. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 3*(2), 67-82.

De la Vega, R., Rivera, O. y Ruiz, R. (2011). Personalidad resistente en carreras de fondo: comparativa entre ultra fondo y diez kilómetros. *Revista de Psicología del Deporte, 20*(2), 445-454.

Dhalstrom, N. y Nahlinder, S. (2006). A comparison of two recorders for obtaining In-flight heart rate data. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 31*(3), 273-279.

Dias, C., Cruz, J. F. y Fonseca, A. M. (2011). Ansiedad percepción de amenaza y estrategias de afrontamiento: Diferencias individuales en el rasgo de ansiedad. *Ansiedad y Estrés, 17*(1), 1-13.

Díaz, J. y Rodríguez, G. (2005). Intervención psicológica mediante rutinas de atención y concentración en un equipo de voleibol para mejorar la efectividad colectiva del saque. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 5*(1 y 2), 219-230.

Domínguez, B., Esqueda, G., Hernández, C., González, L. M., Olvera Y., y Márquez, R. A. (2001). Psychophysiological monitoring, natural disasters and post-traumatic stress. *Biofeedback Summer*, 12-17.

Domínguez, B., Infante, P. y Olvera, Y. (2008). Avances y Retos en la Psicología del Dolor en México: Experiencias del Grupo "Dolor y Estrés" del Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *Revista Iberoamericana del Dolor, 1,* 46-51.

Domínguez, B., Olvera, Y, Cruz, A. y Cortes, J. (2001). Monitoreo no invasivo de la temperatura periférica bilateral en la evaluación y tratamiento psicológico. *Psicología y Salud, 11*(2), 61-71.

Domínguez, B. y Olvera, Y. (2003). Patrones de temperatura periférica y control psicológico del dolor crónico. *Suma Psicológica, 10*(3), 81-117.

Domínguez, B. y Vázquez, R. E. (1999). Autorregulación del estrés crónico. *Temas de Ciencia y Tecnología, 7,* 33-51.

Dosil, D. J. (2008). *Psicología de la actividad física y el deporte.* Madrid: McGraw Hill.

Dougher, M., Perkins, D. R., Greenway, D., Koons, A. y Chiasson, C. (2002). Contextual control of equivalence-based transformation of functions. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 78,* 63-94.

Draper, N., Jones, G. A., Fryer, S., Hodgson, C. y Blackwell, G. (2008). Effect of an on-sight lead on the physiological and psychological responses to rock climbing. *Journal of Sports Science and Medicine, 7*(4), 492-498.

Dymond, S., Roche, B. y Rehfeldt, R. A. (2005). Teoría de los marcos relacionales y la transformación de las funciones del estímulo. *Revista Latinoamericana de Psicología, 37*(2). 291-303.

Edvarson, A., Ivarson, A. y Johnson, U. (2012). Is a cognitive-behavioural biofeedback intervention useful to reduce injury risk in junior football players? *Journal of Sports Science and Medicine, 11*, 331-338.

Egner, T. y Gruzelier, J. (2003). Ecological validity of Neurofeedback: modulation of slow wave EEG enhances musical performances. *Cognitive Neuroscience and neuropsychology, 14*(9), 1221-1224.

Estrada-Contreras, O. (2002). *Efecto de las técnicas cognitivo conductuales en la ansiedad ante deportes, en niños que entrenan karate do*. (Tesis de Licenciatura inédita) Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Estrada-Contreras, O. y Pérez-Córdoba. E. (2008). Palabras e imágenes positivas en la respuesta de ansiedad en deportistas de competición. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 8*(1), 31-4.

Fiero, P. L., Galper, D. I., Cox, D. J., Phillips, L. H. y Fryburg, D. A. (2003). Thermal biofeedback and lower extremity blood flow in adults with diabetes: Is neuropathy a limiting factor. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 28*(3), 193-203.

Fonseca, T. (2008). Visualização mental, concentração e desempenho desportivo: um estudo com jovens andebolistas. (Tesis de doctorado inedita). Facultade de Desporto de Porto. Portugal.

Foster, P. S. y Webster, D. G. (2001). Emotional memories: the relationship between age of memory and the corresponding psychophysiological responses. *International Journal of Psychology, 41*, 11-18.

Friedman, B. H. (2007). An autonomic flexibility–neurovisceral integration model of anxiety and cardiac vagal tone. *Biological Psychology, 74*, 185-199.

Gaddis, B., Connelly, S. y Mumford, M. D. (2004). Failure feedback as an affective event: Influences of leader affect on subordinate attitudes and performance. *The Leadership Quarterly, 15*, 663-686.

Ganong, W. F. (1990). *Fisiología Médica*. México: Ed. Manual Moderno.

García-Mas, A., Palou, P., Smith, R. E., Ponseti, X., Almeida, P., Lameiras, J., …Leiva, A. (2011). Ansiedad Competitiva y clima motivacional en jóvenes futbolistas de competición, en relación con las habilidades y el rendimiento percibido por sus entrenadores. *Revista de Psicología del Deporte, 20*(1) 197-207.

García, J., Gárces de Los Fayos, E. J. y Jara, P. (2005). El papel de la atención en el ámbito deportivo: Una aproximación bibliométrica de la literatura recogida en la base de datos PSYCLIT. *Revista de Psicología del Deporte, 14*(1), 125-140.

Greenhouse, S. W. y Geiser, S. (1959). On methods in the analysis of profile data. *Psychometrika, 24*, 95-112.

Grossner, J. R., Cumming, S. P., Standage, M., Smith, R. E. y Smoll, F. L. (2007). Social desirability and relations between goals orientations and competitive trait anxiety in young athletes. *Psychology of Sport and Exercise, 8*(4), 491-505.

Gucciardi, D. F. y Dimmock, J. A. (2008). Choking under pressure in sensoriomotor skills: Concious processing or depleted attentional resources? *Pshychology of Sport and Exercise, 9*(1), 45-49.

Guirado, P., Salvador, A., Miquel, M., Martínez-Sanchis, S. S., Carrasco, C., González-Bono, E. y Suay, F. (1995). Ansiedad y Respuestas Electrofisiológicas a una tarea de estrés mental tras un ejercicio aeróbico máximo. *Revista de Psicología del Deporte, 4*(7-8), 19-29.

Gutiérrez, M., Amat, J. L., Ruiz, A. y Sanchis, C. (1994). La Respuesta Cardíaca como Medida de la Ansiedad en deportes de Riesgo. *Revista de Psicología del Deporte,* 3(2), 7-24.

Gutiérrez, C. y Domínguez, B. (2007). Dolor prolongado en enfermos con cáncer: Intervención psicológica. *Psicología y Salud, 17*(2), 207-218.

Hammond, D. C. (2007). Neurofeedback for the enhancement of athletic performance and physical balance. *The Journal of the American Board of Sport Psychology. 1,* 1-9. Recuperado de www.americanboardofsportpsychilogy.org

Han, D. H., kim, J. H., Lee, Y. S., Bae, S. J., Bae, S. J., Kim, H. J.,…Lyo, I. K. (2006). Influence of temperament and anxiety on athletic performance. *Journal of Sports Science and Medicine, 5*(3), 381-389.

Hatzigeorgiadis, A., Theorodakis, Y. y Zourbanos, N. (2004). Self talk in the swimming pool: the effects of self talk on thougt content and performance on waterpolo tasks. *Journal of Applied Psychology, 16,* 138-150.

Hatzigeorgiadis, A., Zourbanos, N., Mpoumpaki, S. y Theorodakis, Y. (2009). Mechanisms underlying the self-talk-performance relationship: The effects of motivational self-talk on self-confidence and anxiety. *Psychology of Sport and Exercise, 10*(1), 186-192.

Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D. y Roche, B. (2001). *Relational frame theory: A post-Skinnerian account of human language and cognition.* Nueva York: Plenum.

Hernández, A. (2005). *Psicología del Deporte (vol. 1): Fundamentos*. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva, S. L.

Hernández, A. y García, Y. A. (2005). Consideraciones previas al estudio de los marcos relacionales. *Revista Latinoamericana de Psicología, 37*(2), 243-254.

Iriarte, M. (1999). Análisis del fracaso durante el proceso de rendimiento deportivo: Aplicación de un programa inductor de fracaso. *Revista de Psicología del Deporte, 8*(2), 181-193.

Jaenes, J. C. (2000). *Estado Emocional y Conducta Deportiva. Ansiedad competitiva en corredores de maratón.* (Tesis de Doctorado inédita) Universidad de Sevilla, Sevilla.

Jensen, A. M. (2010). A mind-body approach for competitive anxiety in power-lifters: 2 case studies. *Journal of Chiropractic Medicine, 9*, 184-192.

Karavidas, M. K., Tsai, P., Yucha, C., McGrady, A. y Lehrer, P. M. (2006). Thermal biofeedback for primary Raynaud's phenomenon: A review of the literature. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 31*(3), 203-216.

Kerson, C., Sherman, R. A. y Kozlowski, G. P. (2009). Alpha suppression and simetry training for generalized anxiety symptoms. *Journal of Neurotherapy, 13*(3), 146-155.

Kim, H., Richardson, C., Roberts, J., Gren, L. y Lyon, J. L. (1998). Cold hands, warm heart. *The Lancet, 351*, 9114. En *Health & Medical Complete*, 1492.

Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). The effects of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis,and a preliminary feedback intervention theory. *Psychological Bulletin, 119*, 254–284.

Labbé, E. E. (2006). Biofeedback and cognitive coping in the treatment of pediatric habit cough. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 31*(2), 167-172.

Labrador, F. J., Cruzado, J. A. y Múñoz, M. (1995). *Manual de técnicas de Modificación y terapia de conducta*. Madrid: Ed. Pirámide.

Latinjak, A, T., Torregrosa, M. y Renom, J. (2009). Aplicando el auto-habla al tenis: su impacto sobre el foco atencional y el rendimiento. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 9*(2), 19-29, Julio-Diciembre.

León-Prados, J. A., Fuentes, I. y Calvo, A. (2011). Ansiedad estado y autoconfianza precompetitiva en gimnastas. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte, 7*(23), 76-91.

Lin, I-M. y Peper, M. (2009). Psychophysiological patterns during cell phone text messaging: A preliminary study. *Applied Psychophysiology Biofeedback, 34*(1), 53-57. doi: 10.1007/s10484-009-9078-1

Lopes-Moura, D. (2009). Biofeedback na melhoria da performance. Um estudo experimental. (Tesis de licenciatura inedita). Escola Superior de Desporto de Rio Maior-Instituto Politécnico de Santarém. Portugal.

Márquez, S. (1995). Beneficios Psicológicos de la Actividad Física. *Revista de Psicología General y Aplicada. 48*(1), 185-206.

Martin, G. y Pear, J. (1999). *Modificación de conducta: qué es y cómo aplicarla.* Madrid: Prentice Hall.

Mateos, E. L. y Domínguez, B. (2011). Análisis de recurrencia visual de temperatura periférica en la evaluación de un tratamiento psicológico del dolor basado en un diseño N=1. *Psicología y Salud, 21*(1), 111-117.

Mauchly, J. W. (1940). Significance test for sphericity of a normal *n*-variate distribution. *Annals of Mathematical Statistics, 11*, 204-209.

Mcfarland, R. A. y Kennison, R. (1989). Asymmetry in the relathionship between finger temperature changes and emotional state in males. *Biofeedabck and self regulation, 14*(4), 281 -290.

Memmert, D., Simons, D. J. y Grimme, T. (2009). The relationship between visual attention and expertise in sports. *Psychology of Sports and Exercise, 10*(1), 146-151.

Mesagno, C., Harvey, J. T. y Janelle, C. M. (2012). Choking under pressure: The role of fear of negative evaluation. *Psychology of Sport and Exercise, 13*(1), 60-68.

Miguel-Tobal, J. J. y Cano-Vindel, A. R. (1997). *ISRA Inventario de situaciones y respuestas de ansiedad.* Madrid: TEA, Ediciones.

Miguel, J. M., Schweiger, I., de las Mozas, O. y Hernández, J. M. (2011). Efecto del ejercicio físico en la productividad laboral y el bienestar. *Revista de Psicología del Deporte, 20*(2), 589-604.

Mitani, Y., Fukunaga, M., Kanbara, K., Takebayashi, N., Ishino, S. y Nakai, Y. (2006). Evaluation psychophysiological asymmetry in patients with fibromialgya syndrome. *Applied Psychophysiology Biofeedback, 31*(3), 217-225.

Moog, K., Mathew, A., Bird, C. y Macgregror-Morris, R. (1990). Effects of stress and anxiety on the processing of threat stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59(6), 1230-1237.

Mora, J. A., Zarco, J. A. y Blanca, M. J. (2001). Atención-concentración como entrenamiento para la mejora del rendimiento deportivo en jugadores profesionales de futbol. *Revista de Psicología del Deporte, 10*(1), 49-65.

Morilla, M. y Pérez Córdoba, E. A. (2002). *Entrenamiento de la atención y la concentración.* Sevilla: Diseño Gráfico.

Moya, A. L. y Salvador, A. (2002). Respuesta cardíaca y electrodérmica ante estresores psicológicos de laboratorio. *Revista Española de Motivación y Emoción,* 3, 75-85.

Neil, R., Hanton, S., Mellalieu, S. D. y Fletcher, D. (2012). Competition stress and emotions in sports performers. The role of further appraisals. *Psychology of Sports and Exercise, 12*(4), 460-470.

Neil, R., Mellalieu, S. D. y Hanton, S. (2006). Psychological skills usage and the compertitive anxiety response as a function of skill level in rugby union. *Journal of Sports Science and Medicine, 5*(3), 415-423.

Nestoriuc, Y., Martin, A., Rief, W. y Andrasik, F. (2008). Biofeedback Treatment for headache disorders: A comprehensive efficacy review. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 33*, 125-140.

Nestoriuc, Y. y Martin, A. (2007). Efficacy of biofeedback for migraine: A meta-analysis. *Pain, 128*, 111-127.

Nibbeling, N., Oudejans, R. R. D. y Daanen, H. A. M. (2012). Effects of anxiety, a cognitive secondary task, and expertise on gaze behavior and performance in a far aiming task. *Psychology of Sport and Exercise, 13*(4), 427-435.

Oliveira-Silva, P. y Gonçalves, O. F. (2011). Responding empathically: A question of heart, not a question of skin. *Applied Psychophysiology Biofeedback, 36,* 201-207. doi 10.1007/s10484-011-9161-2

Olmedilla, A., Garcés de los Fayos, E. J. y Nieto, G. (2002). *Manual de Psicología del Deporte*. Murcia: DM. Librero editor.

Oudejans, R. R. D. y Pijpers, J. R. (2010). Training with mild anxiety may prevent choking under high leves of anxiety. *Psychology of Sport and Exercise, 11*(1), 44-50.

Palomba, D., Ghisi, M., Scozzari, S., Sarlo, M., Bonso, E., Dorigatti, F y Palatini, P. (2011). Biofeddback assisted cardiovascular control in hypertensives exposed to

emotional stress. *Applied Psychophysiology Biofeedback, 36,* 185-192. doi 10.1007/s10484-011-9160-3

Patel, D. R., Omar, H. y Terry, M. (2010). Sport-Related performance anxiety in young female athletes. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology, 23*(6), 325-335.

Pennebaker, J. W. (1997). Writing about emotional experiences as a therapeutic process. *Psychological Science, 8(3),* 162-166.

Pérez, S. L. (1997). *Perfil Psicofisiológico Post-Tratamiento No Invasivo de Pacientes Atendidos por Padecer de Dolor de Cabeza Psicógeno.* (Tesis de Maestría inédita) Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Pérez-Córdoba, E. A. (1997). El comportamiento y su análisis en el deporte: de la práctica a la teoría (y viceversa). *Revista de Psicología del Deporte, 11,* 115-125.

Pérez-Córdoba, E. A. (2011). Fisiología y psicología en el deporte: aspectos conceptuales y metodológicos. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 11*(2), 81-88.

Pérez-Córdoba, E. A. y Llanes, R. (2010). Aplicaciones de los conocimientos psicológicos en la iniciación deportiva. *Papeles del Psicólogo, 31*(3), 269-280.

Pop-Jordanova, N. y Chakalaroska, I. (2008). Comparison of biofeedback modalities for better achievement in high school students. *Macedonian journal of Medical sciences. 1*(2), 1-6. Recuperado de http://www.mjms.ukim.edu.mk

Pozo, A. (2007). Intensidad y dirección de la ansiedad competitive y expectativas de resultados en atletas y nadadores. *Revista de Psicología del Deporte, 16*(2), 137-150.

Prieto, L., Lamarca, R. y Casado. A. (1998). La evaluación de la fiabilidad en las observaciones clínicas: el coeficiente de correlación intraclase. *Medicina Clínica, 110*(4), 142 – 145. Recuperado de http://www.fisterra.com/mbe/investiga/conc_numerica/conc_numerica.asp#cci

Pruneti, C. A., Lento, R. M., Fante, C., Carrozzo, E. y Fontana, F. (2010). Autonomic arousal and differential diagnosis in clinical psychology and psychopathology. *Italian Journal of Psychopathology, 16*(1), 43-52.

Ramírez, P. y Rodríguez, Z. (2010). Ataque de pánico en un jugador de baloncesto profesional: estudio de caso. *Apuntes de Psicología, 28*(2), 285-295.

Ramis, Y., Torregrosa, M., Viladrich, C. y Cruz, J. (2010). Adaptación y validación de la versión española de la Escala de Ansiedad Competitiva SAS-2 para deportistas de iniciación. *Psicothema, 22*(4), 1004-1009.

Raymond, J., Sajid, I. Parkinson, L. A. y Gruzelier, J. (2005). Biofeedback and dance performance: a preliminary investigation. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 30*(1), 65-73.

Rehfeldt, R.A. y Hayes, L. J. (1998). Untrained temporal differentiation and equivalence class formation. *The Psychological Record, 48,* 481-509.

Reina, R., Moreno, F. J., Sanz, D., García, J. A. y Julián, J. A. (2005). Análisis de la correspondencia entre el comportamiento visual y la verbalización de la orientación de la atención por parte de tenistas y tenistas en silla de ruedas en situación de resto ante el servicio. *Cuadernos de Psicología del Deporte, 5*(1 y 2), 115-132.

Rimm-Kaufman, S. E. y Kagan J. (1996). The Psychological Significance of Changes in skin Temperature. *Motivation and Emotion, 20*(1), 63-78.

Rivarés, L. (1996). La concentración del tiro libre. *Revista de Psicología del Deporte, 6*(1), 77-90.

Robazza, C. y Bortoli, L. (2007). Perceived impact of anger and anxiety on sporting performance in rugby players. *Psychology of Sport and Exercise, 8,* 875-896.

Roche, B. y Barnes, D. (1997). A transformation of respondently conditioned sexual arousal functions in accordance with arbitrary relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 67,* 275-301.

Ruiz, M. C. y Hanin, Y. L. (2003). Athletes self perceptions of optimal states in karate: an application of the izof model. *Revista de Psicología del Deporte*, *13,* 229-244.

Ruvalcaba, G. y Domínguez, B. (2009a). Cap. 7. Uso de la retroalimentación biológica en el dolor crónico. En Bistre, C. S. (Eds.). *Dolor. Cuidados Paliativos. Diagnostico. Tratamiento.* México: Trillas.

Ruvalcaba, G. y Domínguez, B. (2009b). La terapia psicológica del dolor crónico. *Psicología y Salud, 19*(2), 247-252.

Salamano, E. Y Sánchez, S. E. (1992). *Parámetros de Normalidad de los Registros de la Temperatura de la Piel en una Población de Deportistas y una de Sedentarios* (Tesis de licenciatura inédita). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Samulski, D. (2002). *Psicologia do Esporte.* São Paulo: Manole

Shu, T. M. y Lam, S., (2011). Are success and failure experiences equally motivational? An investigation of regulatory focus and feedback. *Learning and Individual Differences, 21*, 724-727. doi:10.1016/j.lindif.2011.08.002

Sidák, Z. (1967). Rectangular confidence regions of the means of multivariate normal distributions. *Journal of the American Statistical Association, 62,* 626-633.

Simon, M. A. y Amemedo, E. (2001). *Manual de Psicofisiología Clínica*. Madrid: Ed. Pirámide.

Stanger, N., Kavussanu, M., Willoughby, A. y Ring, C. (2012). Psychophisiological responses to sport-specific affective pictures: A study of morality and emotion in athletes. *Psychology of Sports and Exercise, 13*(6), 840-848.

Stoeber, J., Hutchfield, J. y Wood, K. V. (2008). Perfectionism, self-efficacy, and aspiration level: differential effects of perfectionistic striving and self-criticism after success and failure. *Personality and Individual Differences, 45*, 323-327.

Strahler, K., Eherlenspiel, F., Heene, M. y Brand, R. (2010). Competitive anxiety and cortisol awakening response in the week leading up to a competition. *Psychology of Sport and Exercise, 11*(2), 148-154.

Thompson, T., Webber, K. y Montgomery, I. (2002). Performance and persistence of worriers and non-worriers following success and failure feedback. *Personality and Individual Differences, 33*, 837-848.

Tok, S., Koyuncu, M., Dural, S. y Catikkas, F. (2010). Evaluation of International affective pictures system (IAPS) ratings in an athlete population and its relations to personality. *Personality and individual differences, 49*, 461-466.

Toulouse, E. y Piéron, H. (2004). *Toulouse-Piéron, prueba perceptiva y de atención*. Madrid: TEA Ediciones.

Valiente, L. y Capdevila, L. (1994). La biorretroalimentación de la frecuencia cardíaca como técnica psicológica para mejorar el rendimiento fisiológico: un estudio piloto. *Revista de Psicología del Deporte, 3*(5), 15-31.

Van den Hout, J. H. C., Vlaeyen, J. W. S., Peters, M. L., Engelhard, I. M. y Van den Hout, M. A. (2000). Does failure hurt? The effects of failure feedback on pain

report, pain tolerance and pain avoidance. *European Journal of Pain, 4*, 335-346. doi:10.1053/eujp.2000.0195

Van den Hout, J. H. C., Vlaeyen, J. W. S., Houben, R. M. A., Soeters, A. P. M. y Peters, M. L. (2001). The effects of failure feedback and pain-related fear on pain report, pain tolerance, and pain avoidance in chronic low back pain patients. *Pain, 92*, 247-257.

Vargas-Mendoza, J. E. (2006). *Bases de la teoría de los marcos relacionales: Apuntes para un seminario*. México: Asociación Oaxaqueña de Psicología A.C

Vernon, D., Egner, T., Cooper, N., Compton, T., Neilands, C., Sheri, A. y Gruzelier. J. (2003). The effect of training distinct neurofeedback protocols on aspects of cognitive performance. *International Journal of Psychophysiology, 47*, 75-85.

Vila, J. y Guerra, P. (2009). *Una Introducción a la  Psicofisiología Clínica*. Madrid: Ed. Pirámide.

Weinberg, R. S. y Gould, D. (2010). *Fundamentos de Psicología del Deporte y del Ejercicio Físico.* Madrid: Ed. Medica Panamericana.

Yucha, C. B., Tsai, P., Calderón, K. S. y Tian, L. (2005). Biofeedback-assisted relaxation training for essential hypertension. Who is most likely to benefit? *Journal of Cardiovascular Nursing, 20* (3), 198-205.

# APENDICE

## Apéndice 1. Tradução em Português.

### Resumo

O estudo das emoções no desporto é frequente pela sua influência no desempenho desportivo. Basicamente, foi demonstrado que o aumento exagerado da ativação psicofisiológica está associada com ansiedade e negativamente relacionado com o desempenho (Casis & Zumalabe, 2008; Cox, 2009; Hernández, 2005; Oudejans & Pijpers, 2010; Pozo, 2007; Robazza & Bortoli, 2007; Weinberg & Gould, 2010). O registo de respostas psicofisiológicas de ansiedade permite medir os níveis de ativação obtidos pelos atletas. A frequência cardíaca e temperatura periférica são variáveis psicofisiológicas que são comprovadamente úteis para avaliar estados emocionais (Bertollo et al., 2012; Capdevila et al., 2008; Gutiérrez & Domínguez, 2007; Domínguez & Olvera, 2003; Mitani et al., 2006; Moya & Salvador, 2002; Oliveira-Silva & Gonçalves, 2011; Vila & Guerra, 2009).

Além de um aumento da ansiedade, as emoções podem levar a mudanças no foco de atenção. Alguns autores recomendam o uso de exercícios para melhorar a atenção e assim reduzir a ansiedade, mas sobretudo enfatizam especialmente que para o melhor desenvolvimento desta capacidade, os exercícios devem ser adaptado à situação específica do desporto, (De la Vega, 2003; Dosil, 2008; Memmert, Simons, & Grimme, 2009; Morilla & Pérez-Córdoba, 2002).

Segundo a literatura, o feedback negativo, é um paradigma que pode funcionar em pesquisas destinadas a observar as reações emocionais dos participantes, já que pode causar ansiedade, diminuir o noção de auto-eficácia e diminuir o desempenho (Iriarte, 1999; Moog, Mathews, Bird, & Macgregor-Morris, 1990; Shu & Lam, 2011; Stoeber, Hutchfield, & Wood, 2008).

Existem várias técnicas que se mostraram eficazes no controlo da ansiedade e de activação, um exemplo dos quais é biofeedback (Fonseca, 2008; Kerson, Sherman, & Kozlowski, 2009; Palomba et al., 2011; Ruvalcaba & Domínguez, 2009b). Devemos considerar também o uso de estímulos externos para alcançar a tendência de auto-regulação emocional, como palavras e imagens positivas individualmente avaliados (Estrada-Contreras & Pérez-Córdoba, 2008). Em seguida, a associação de palavras com os estados emocionais podem ser explicados com a teoria quadro relacional, mais precisamente, através das relações derivados, que se refere à resposta emocional associada a um determinado assunto ou questão e da transferência da resposta emocional para palavras semelhantes, como no caso de sinónimos (Barnes-Holmes, Rodríguez, & Whelan, 2005; Vargas-Mendoza, 2006).

O objetivo deste trabalho é determinar a influência das condições de ensaio diferentes, apresentação de estímulos e de como estes afetam as respostas psicofisiológicas dos sujeitos. Pretendemos também testar a utilidade de estímulos positivamente avaliados para aprender o controlo emocional em atletas.

Para atingir esse objetivo, projetaram-se uma série de investigações. O que se segue descreve cada uma delas de forma resumida..

O objetivo da pesquisa 1, foi efetuar um estudo piloto para desenvolver um modelo baseado no perfil psicofisiológico proposto por Dominguez e Vazquez (1999) para desportistas de competição. Além da descrição das respostas psicofisiológicas perante a recordação de situações adversas e posterior recuperação, considerando o tipo de desporto (individual ou equipa) e sexo dos participantes. Participaram 60 atletas da cidade de Sevilha, com *M*= 21.6 años, *SD*= 5.81, (15-36 anos). Os resultados da análise de variância com medidas repetidas, mostram o seguinte: diferenças significativas na frequência cardíaca e no perfil de temperatura periférica em ambas as mãos.

Estas diferenças significativas são devidas às diferentes condições do perfil e da resposta psicofisiológica alterado ou não de acordo com o solicitado, para além de registar a capacidade de recuperação do atleta depois de um estímulo ansiogênico, neste caso falamos de uma memória. No entanto, a amostra deste estudo não mostrou capacidade de autoregulação.

Como houve resultados significativos no Estudo 1 (perfil piloto psicofisiológica) que demonstraram uma falta de capacidade de autorregulação psicofisiológica dos desportistas, considerando também os resultados da Estrada-Contreras e Perez-Córdoba (2008), decidimos lançar novos estudos com base no primeiro para investigar e testar a influência de diferentes condições de avaliação, apresentação de estímulos e de como estes afetam as respostas psicofisiológicas dos sujeitos.

O objetivo do estudo dois foi medir o efeito da apresentação de palavras e imagens com diferentes avaliações subjetivas (positivo e negativo), no nível de ativação psicofisiológica de estudantes universitários. Consiste num projeto com dois grupos experimentais (tipo de apresentação) e um grupo de controlo. Participaram 78 alunos das faculdades de psicologia e ciências do desporto na Universidade de Sevilha, com idades entre 18-30 anos ($M$= 21.64, $SD$= 2.60).

De acordo com os resultados, as respostas psicofisiológicas são influenciados pelas tarefas de geração de ansiedade e o tipo de apresentação causou mudanças significativas na temperatura da mão esquerda (ver Figura 9), na temperatura da mão direita (ver Figura 10) e na frequência cardíaca (ver Figura 11). O grupo experimental 1, de apresentação positiva, apresentou uma redução significativa do nível de ativação, revelando uma temperatura periférica mais elevada do lado direito do que o grupo experimental 2 de apresentação negativa. Em resposta à avaliação subjetiva do estado emocional, houve diferenças significativas para as diferentes condições. A Avaliação

subjetiva do grupo 1 foi significativamente maior do que a do grupo 2 e do grupo de controlo. Por sua vez, a avaliação subjetiva do grupo de controlo é significativamente mais elevada do que a do grupo 2. A utilização do paradigma de feedback negativo é adequada para gerar ansiedade ou um aumento do nível de ativação em laboratório. Verifica-se que o uso de estímulos avaliados positivamente (palavras e imagens) serviu como um meio externo de regulação emocional.

O objetivo do estudo três foi o de determinar a influência das palavras e imagens valorizadas positivamente no nível de ativação psicofisiológica associado com a ansiedade em atletas de competição e se a idade e o grau de concentração influencia o nível de ativação atingido. Este estudo teve um desenho fatorial 2 x 2 x 5 e incluiu 32 atletas de Sevilha que treinam e competem regularmente com idade entre os 15 e os 30 anos (*M*= 19.62, *SD*= 4.11). Nos resultados verificou-se que a apresentação de palavras e imagens provocavam um nível de ativação mais elevado (aumento da frequência cardíaca) ou uma temperatura periférica mais baixa do que a linha de base na mão esquerda e na mão direita. Podemos assim dizer que apenas a presença do estímulo não é o suficiente para os atletas efetuarem a regulação emocional já que a capacidade de concentração influencia a realização de tarefas (ver palavras positivas e imagens) após uma falha. Verificamos ainda que a idade é um fator de influência, e que atletas com maior nível de concentração e idade têm tendência para uma recuperação mais fácil, possivelmente por causa de experiências anteriores, já que aprenderam a concentrar a atenção na tarefa presente e não atender as situações de fracasso prévio.

O objetivo do estudo de quatro, foi o desenvolvimento e implementação de treino para manipulação de erros através do controle emocional, com o objetivo de mudança de comportamento após sofrer golos em treino ou jogos, num guarda redes de

futebol. Este treino combinou o uso de tarefas para aumento da atenção e concentração auxiliados com biofeedback.

Foi utilizado um desenho experimental do género N= 1, A-B-A-B-A. O sujeito era filho único com 18 anos de idade e era guardaredes na equipa do Núcleo sportinguista de Rio Maior, em Portugal, na categoria juvenil A, 2ª divisão. De acordo com os resultados descritivos verificou-se uma melhoria no nível de concentração na avaliação final em relação à linha de base, com uma proximidade de 5 microvolts em ondas beta e uma pontuação indicadora de maior concentração direta (PDC), nos dados do teste Toulouse-Pierón. Houve também uma melhoria do autocontrolo emocional já que se registou um aumento na resposta galvânica da pele e mudanças no comportamento do guarda redes, nomeadamente uma diminuição de comportamentos de desânimo de pois de sofrer golos e um aumento de comportamentos adequados na mesma situação. Isso pode consistir numa mudança emocional para uma adequada manipulação de erro, permitindo-lhe estar mais atento ao jogo.

O objetivo do estudo cinco foi determinar o grau de aprendizagem no controlo de respostas autónomas utilizando biofeedback num grupo de atletas amadores (corredores de fundo). Foi utilizado um desenho experimental com um grupo de intervenção e um grupo de controlo. Os participantes foram 16 atletas (14 homens e 2 mulheres) com idades entre os 24 e os 50 anos ($M$= 41.37, $SD$=7.7), da cidade Andria de la Puglia, Itália.

Na ativação subjetiva, encontramos uma interação significativa entre o tipo de avaliação e do grupo. Na comparação por pares (post hoc) o grupo experimental tinha níveis mais baixos de avaliação subjetiva postest comparados com a ativação do pré-teste e com o grupo de controlo. O efeito principal mostrou que as condições (sentado

em pé, e relaxamento) apresentaram diferenças significativas na temperatura periférica, na condutância da pele e frequência cardíaca.

Na comparação intergrupo, o grupo experimental teve menor ativação, associada com maior relaxamento em comparação com o grupo controlo, com o aumento da temperatura e diminuição da condutância periférica. O grupo com biofeedback conseguiu uma aprendizagem para controlar suas respostas autónomas, já que voluntariamente reduziu significativamente o nível de ativação psicofisiológica, quando solicitado, em comparação com o grupo sem nenhuma intervenção.

Como conclusão geral, os objetivos foram cumpridos assim como as premissas adotadas no trabalho de pesquisa. A aprendizagem do controlo autónomo das respostas fornce estratégias individuais para enfrentar positivamente situações difíceis ou de pressão alta, porque ele se concentra em variáveis psicofisiológicas e não no fracasso. O que é comum a esses cinco estudos é que nós trabalhamos com estímulos que têm uma propriedade funcional para o indivíduo (significado e valor emocional), tendo este que "saber" e "controlar" para poder efetuar a mudança no nível de ativação.

As conclusões destes estudos são interessantes e incentivam novos estudos utlizando novos grupos de trabalho, em que podemos por exemplo, controlar a idade, a capacidade de mudar o foco de atenção, bem como efetuar apresentações positivas em momentos de ansiedade mais perto da realidade desportiva e observar seus efeitos.

## Conclusões gerais

Em geral, alcançamos as metas traçadas na pesquisa e as hipóteses foram confirmadas com exceção de uma. Foram cumpridos os objetivos do estudo um, já que se efetuou um estudo piloto do perfil psicofisiológico de temperatura periférica baseada no proposto por Dominguez e Vazquez (1999), com variações (Estrada-Contreras,

2002), para uso em atletas. Em última análise, o perfil proposto no presente documento, apresenta diferentes fases e condições para observar como a resposta psicofisiológica muda ou não, dependendo do solicitado, para além de registar a capacidade do atleta se recuperar depois de um estímulo ansiogênico, neste caso, o discurso sobre uma memória, no entanto, a amostra deste estudo não mostrou capacidade de se autoregular.

A hipótese foi aceita já que o perfil psicofisiológico permite medir a capacidade de autorregulação emocional depois de uma memória negativa. Os resultados são interessantes para continuar a investigar o assunto e fazer um sistema de avaliação com base em um perfil psicofisiológico completamente adaptado para os atletas.

Quanto ao estudo de duas situações durante a tentativa de recriar uma situação ansiogénica no laboratório, o uso do paradigma de feedback negativo é adequada para gerar ansiedade ou de um aumento do nível de ativação. O uso de estímulos avaliados positivamente (palavras e imagens) tem servido como um meio externo de regulação emocional. Assim, a hipótese foi aceite já que os estímulos valorizado como positivos têm um melhor efeito de regulação emocional, já que o sujeito volta mais rápido ao normal. Para este efeito tínhamos que controlar o valor que cada sujeito dava a cada estímulo e presumivelmente segundo a teoria relacional já poderia existir um condicionamento semântico prévio. Não seria um constrangimento para todas e cada uma das palavras ou imagens com que o indivíduo teve contato, mas sim em algumas delas e, portanto, a avaliação individual dos participantes sobre os estímulos utilizados. De acordo com esta explicação os estímulos associados a um estado emocional tiveram um efeito de transição e são generalizados a estímulos semelhantes e reações psicofisiológicas.

No estudo três, foi de novo replicado o uso do paradigma de feedback negativo e a utilização de estímulos positivamente avaliados. No entanto, levou em conta variáveis

como idade e nível de concentração da amostra. Nos resultados a hipótese é rejeitada, uma vez que, neste estudo, os estímulos avaliados como positivos têm um efeito sobre a regulação emocional, mas são influenciados pela idade e nível de concentração dos participantes. A própria presença do estímulo não é o suficiente para encontrar a tendência de regulação emocional em todos os assuntos, uma vez que a capacidade de concentração influencia a realização da tarefa (ver palavras e imagens) após um fracasso. Assim, poderíamos dizer que houve uma mudança no foco de atenção nos mais velhos, mas muito provavelmente os mais jovens não conseguiram desviar a sua atenção do fracasso. Isto significa que a idade e as experiências passadas podem influenciar a aprendizagem de alguns indivíduos na utilização de estratégias de atenção e concentração para não ligar a situações de fracasso prévio.

No estudo quatro, o entendimento que as palavras e imagens podem ter efeitos positivos na regulação emocional, foi utilizado para conceber uma intervenção usando essas palavras anteriormente classificados como positivas por cada indivíduo e utiliza-los num treino de controlo emocional num caso de N = 1. De acordo com os resultados a hipótese foi aceite já que o treino de controlo emocional e tarefas para focar a atenção de forma adequada, assistido por biofeedback, aumentou a quantidade de comportamentos adequados após um erro. Assim, o treino é importante neste contexto porque os atletas podem encontrar-se em várias situações em que os erros podem ser induzidos por um foco de atenção inadequada (erro e passado). Este treino poderá ser utilizado para ensinar técnicas para mudar o foco e lidar com erros e predispõe para melhorar o seu desempenho e se sentir melhor, dando tudo o que podem para alcançar os seus objetivos.

Quanto ao estudo de cinco, ensinou-se os participantes a controlar as respostas autonómicas num grupo de atletas amadores. Estabeleceu-se um desenho experimental,

utilizando novamente palavras positivas individualizadas. No geral, o objetivo foi alcançado e aceitamos a hipótese desta intervenção, já que o grupo com biofeedback alcançou um controlo nas suas respostas autónomas, e diminuiu consideravelmente de forma voluntaria o nível de ativação psicofisiológica, quando solicitado, comparado com o grupo sem intervenção. Entendemos que com este procedimento foram controladas respostas psicofisiológicas devido a uma mudança no foco de atenção, uma questão que vamos tentar verificar em estudos posteriores.

Como conclusão geral cumpriram-se os objetivos e pressupostos, assim, podemos concluir que a aprendizagem de respostas autónomas de controlo dá ao individuo as estratégias para enfrentar positivamente situações difíceis ou de alta pressão, exigindo soluções eficazes. Podemos também dizer que seus efeitos podem afetar a otimização de desempenho. Estes efeitos são possíveis graças ao relaxamento obtido porque o atleta pode descansar melhor, melhorar sua concentração e aumentar o seu sentido de autocontrolo. Tais estratégias aprendidas podem ser usadas em diferentes áreas, não só no desporto, mas em geral pode ter um positivo na sua saúde.

Constatamos também que o comum nestes cinco estudos é que nós trabalhamos com estímulos que têm uma propriedade funcional para o indivíduo (significado e valor emocional), você tem que "saber" e "controlar" se eles estão a afetar de um ou de outro modo esse individuo em particular (a mudança no nível de ativação).

Quanto às sugestões para melhorar este tipo de intervenção, devemos considerar situações de avaliação relacionadas com uma situação desportiva para ver a eficácia da intervenção aplicada e medir o desempenho operacional.

As conclusões destes estudos são interessantes e incentivam a realização de mais pesquisas deste género com outros grupos de comparação, além de apresentações

positivas em momentos de ansiedade mais perto da realidade desportiva e observar os efeitos.

A pesquisa desenvolvida, além de servir os objetivos específicos do desenvolvimento do conhecimento, pode ser também a base empírica para o desenvolvimento futuro de uma técnica de intervenção experimental devidamente fundamentada para controlar a ansiedade. O ensino de estratégias para regular o nível de ativação do atleta, são necessárias para melhorar o seu desempenho no desporto e, especialmente, alcançar um bem-estar pessoal. Ajudar jovens atletas a determinar o que faz com que eles sintam ansiedade e ensinar-lhes técnicas psicológicas para o seu controlo, permite que eles se preparem para enfrentar com êxito as muitas situações potencialmente estressantes encontradas no desporto e ao longo da sua vida.

# Apéndice 2.

**Figura 1.** Dos termómetros digitales marca “Bio-medical instruments” CLF SC911 y un pulsómetro marca Polar RS 200.

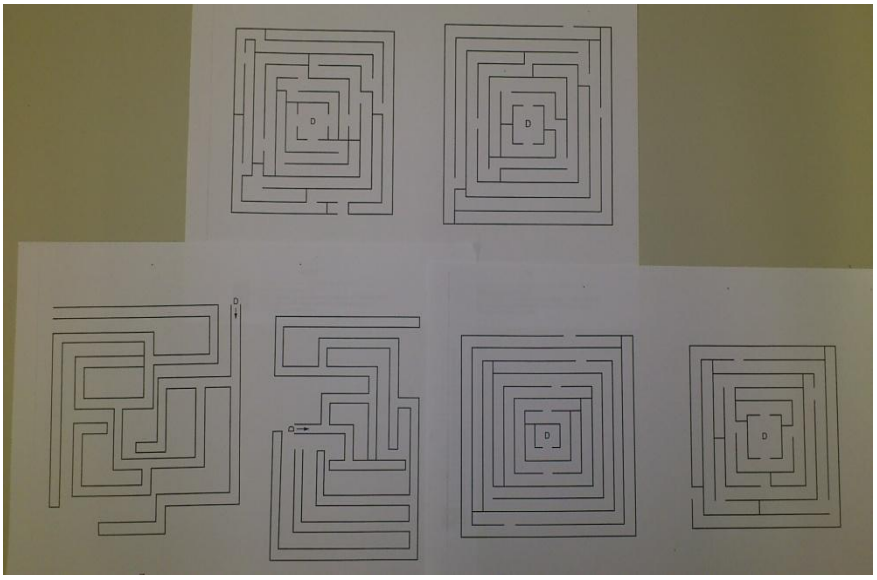


**Figura 6.** Tareas para generar ansiedad, se presentaban 6 laberintos al mismo tiempo para resolver en 1:30 min. Con el fin de que los participantes no los resolvieran, para generar ansiedad por retroalimentación de fracaso.

# Apéndice 3.

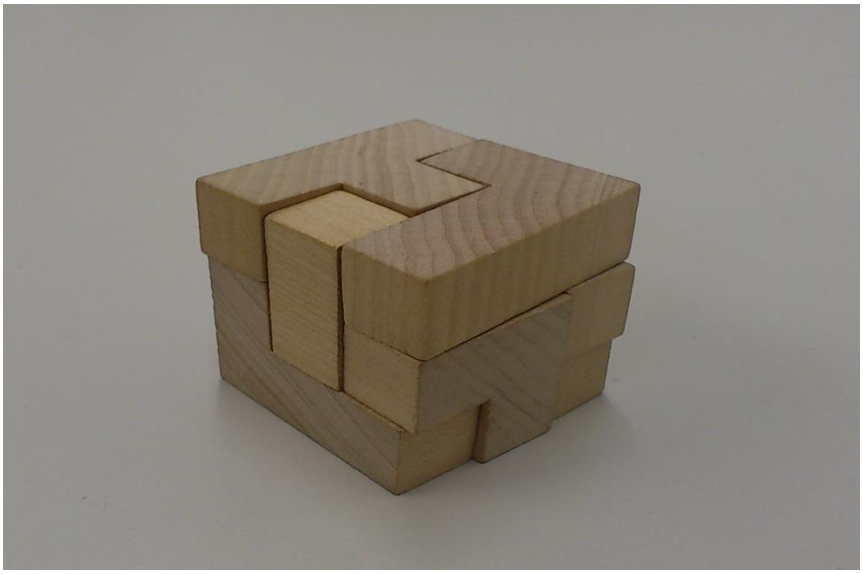


**Figura 7.** Tarea para generar ansiedad. Cubo de 7 piezas con un tiempo para resolver en 1:30 min. Con el fin de que los participantes no los resolvieran, para generar ansiedad por retroalimentación de fracaso.

**Figura 8.** Tarea para generar ansiedad. El Tangram es un juego de 7 piezas, para construir diferentes formas planas, en este caso se les pidió a los sujetos que diseñaran un hexágono (que no existía) en un tiempo de 1:30 min. Con el fin de que no pudieran resolverlo, para generar ansiedad por retroalimentación de fracaso.

# Apéndice 4. Lista de palabras para universitarios.

## EVALUACIÓN SEMANTICA

Nombre _____ Sexo: H M Edad_____
Estudios/Profesión_____ Deporte_____

**INSTRUCCIONES:** A continuación se le presentara una lista de palabras, las cuales evaluara cada una y que considere que **para usted tienen una implicación emocional**. Marque con una **X** el número del 1 al 7, donde **1** estará relacionado con una **emoción negativa** (ejemplo: ansiedad o aprehensión), **4** estará relacionado con una **emoción neutra** y **7** estará relacionado con una **emoción positiva** (ejemplo: confianza o energía). No tarde tiempo en contestar. No existen respuestas correctas e incorrectas. Sus respuestas serán confidenciales.

| Palabras | **negativa** | | | **neutra** | | | **positiva** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Accidente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2. Alegría | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. Amistad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4. Amor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5. Cereza | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6. Cobardía | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7. Confianza | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8. Constancia | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 9. Deducir | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 10. Demasiado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 11. Derrota | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 12. Desprecio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 13. Descalificación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 14. Dolor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 15. Duda | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 16. Engaño | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 17. Energía | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 18. Equivalente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 19. Esfuerzo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 20. Evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 21. Éxito | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 22. Fabuloso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 23. Fracaso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 24. Frustración | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 25. Fuerza | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 26. Ganar | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 27. Globo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 28. Herirse | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 29. Heterogéneo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 30. Igual | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 31. Insignificante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32. Mediocridad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 33. Meta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 34. Miedo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 35. Ordenador | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 36. Pájaro | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 37. Patata | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 38. Pantalla | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 39. Paz | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 40. Pena | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 41. Perder | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 42. Prestigio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 43. Propio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 44. Proporción | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 45. Reciente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 46. Respeto | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 47. Ridículo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 48. Sinceridad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 49. Sol | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 50. Soledad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 51. Suave | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 52. Suelo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 53. Talla | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 54. Temor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 55. Tranquilidad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 56. Triunfo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 57. Valor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 58. Vecino | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 59. Vergüenza | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 60. Zapato | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

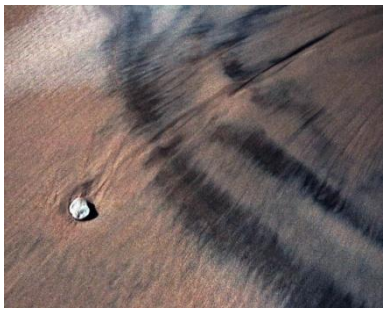
Si considera que han faltado una o más palabras y que para usted tengan una alta respuesta emocional (que tengan un valor extremo de 1, 4 o 7), escríbala en el siguiente espacio:

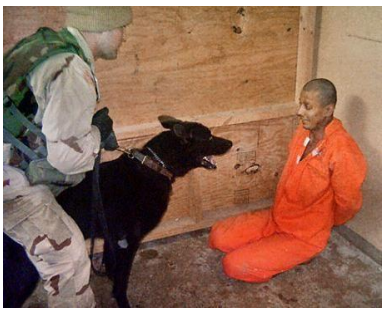
Negativo:_____

Positivo:_____

Neutro:_____

# Apéndice 5. Imágenes para universitarios.

Gatorade
Winston




F.REYES
9

# Apéndice 6. Lista de palabras para deportistas.

## EVALUACIÓN SEMANTICA

Nombre _____ Sexo: H M Edad_____
Estudios/Profesión_____ Deporte_____

**INSTRUCCIONES:** A continuación se le presentara una lista de palabras, las cuales evaluara cada una y que considere que **para usted tienen una implicación emocional**. Marque con una **X** el número del 1 al 7, donde **1** estará relacionado con una **emoción negativa** (ejemplo: ansiedad o aprehensión), **4** estará relacionado con una **emoción neutra** y **7** estará relacionado con una **emoción positiva** (ejemplo: confianza o energía). No tarde tiempo en contestar. No existen respuestas correctas e incorrectas. Sus respuestas serán confidenciales.

| Palabras | **negativa** | | | **neutra** | | | **positiva** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Accidente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2. Alegría | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. Amor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4. Cereza | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5. Cobardía | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6. Competición | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7. Concentración | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8. Confianza | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 9. Constancia | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 10. Deducir | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 11. Demasiado | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 12. Derrota | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 13. Desprecio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 14. Descalificación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 15. Dolor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 16. Duda | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 17. Engaño | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 18. Energía | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 19. Equivalente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 20. Esfuerzo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 21. Evaluación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 22. Éxito | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 23. Fabuloso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 24. Fracaso | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 25. Frustración | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 26. Fuerza | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 27. Ganar | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 28. Globo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 29. Herirse | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 30. Heterogéneo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31. Igual | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 32. Insignificante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 33. Mediocridad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 34. Meta | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 35. Miedo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 36. Ordenador | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 37. Pájaro | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 38. Patata | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 39. Pantalla | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 40. Paz | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 41. Pena | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 42. Perder | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 43. Preparación | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 44. Prestigio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 45. Propio | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 46. Proporción | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 47. Reciente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 48. Ridículo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 49. Sol | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 50. Soledad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 51. Suave | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 52. Suelo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 53. Talla | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 54. Temor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 55. Tranquilidad | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 56. Triunfo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 57. Valor | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 58. Vecino | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 59. Vergüenza | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 60. Zapato | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

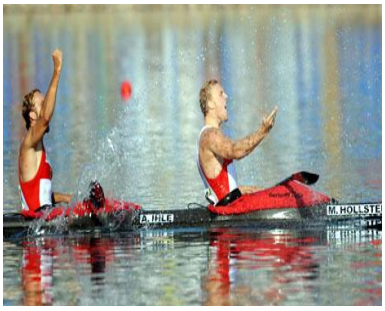
Si considera que han faltado una o más palabras y que para usted tengan una alta respuesta emocional (que tengan un valor extremo de 1, 4 o 7), escríbala en el siguiente espacio:

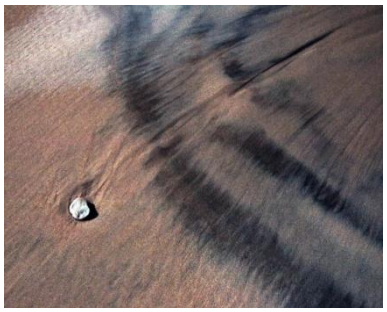
Negativo:_____

Positivo:_____

Neutro:_____

# Apéndice 7. Imágenes para deportistas.



Gatorade
Winston


Beijing 2008

NYBERG

# Apéndice 8.

**Figura 18.** Peak Achievement Trainer (PAT) (Cowan, 2002), es un aparato de Neurofeedback para entrenar la atención y concentración, que registra ondas beta.

**Figura 19.** Thoughtstream es un equipo portátil de biofeedback que brinda información de la respuesta galvánica de la piel (GSR), cuya medida son los ohms (Ω).

# Apéndice 9.

**Figura 25.** Equipo biofeedback 2000, marca Schufried, con el módulo Multi con cuatro canales: Conductancia de la piel, temperatura periférica, frecuencia cardíaca y Motilidad.