

## APLICACIÓN DE ÁRBOLES DE DECISIÓN COMO MÉTODO DE CLASIFICACIÓN DE LA VIGOREXIA

### APPLICATION OF DECISION TREES AS A METHOD OF CLASSIFICATION VIGOREXIA

IV premio ACCAFIDE

Irene González Martí (España) \*

\*Universidad de Castilla-La Mancha. Facultad de Educación. Departamento Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal, Edificio Fray Luis de León, Campus Universitario s/n, 16071, Cuenca, España. [Irene.GMart@uclm.es](mailto:Irene.GMart@uclm.es)

Juan Gregorio Fernández Bustos (España) \*\*  
Onofre Ricardo Contreras Jordán (España) \*\*

\*\*Universidad de Castilla-La Mancha. Facultad de Educación. Departamento Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal Edificio Simón Abril, Plaza de la Universidad 3, 02071, Albacete, España. [JuanG.Fernandez@uclm.es](mailto:JuanG.Fernandez@uclm.es) y [Onofre.CJordan@uclm.es](mailto:Onofre.CJordan@uclm.es)

Fecha recepción: 12-1-12  
Fecha de aceptación: 8-5-12

#### Resumen

La Vigorexia o Dismorfia Muscular, término clínicamente aceptado, es un trastorno mental en el que la persona afectada padece una distorsión en relación a su tamaño muscular. El presente estudio pretende dar a conocer el perfil de la persona vigoréxica en base a la aplicación de técnicas analíticas de minería de datos, mediante el modelado y la aplicación de árboles de decisión. La muestra estuvo compuesta por 734 fisicoculturistas y usuarios de la sala de musculación, 562 varones y 172 mujeres. Los instrumentos utilizados fueron un Cuestionario Demográfico, Escala de Satisfacción Muscular (ESM; González, Fernández, Contreras y Mayville, 2011), Cuestionario de Autoconcepto Físico (CAF; Goñi, Ruíz y Liberal, 2004) y el software Somatomorphic Matrix (SM; Gruber, Pope, Borowiecki, y Cohane, 1998). Los resultados informan que el modelo y árbol de decisión cuya variable dependiente es el *FFMI actual* del participante, compuesto por 29 variables predictoras, es el que mejor resultados ofrece en cuanto a coeficientes de correlación, tanto en el análisis de correlación ( $R=.95$ ) como en la aplicación del árbol de decisión (.96), en comparación con el resto de modelos. De esta forma podemos aproximarnos al perfil de la persona afectada por Vigorexia, debido a que en España existen pocas investigaciones en relación a este novedoso trastorno.

**Palabras clave:** Vigorexia, fisicoculturistas, desorden mental, clasificación.

#### Abstract

Vigorexia or muscle dysmorphia, clinically accepted term, is a mental disorder in which affected individuals have a bias in relation to muscle size. The present study aims to show the profile of the person who suffer bigorexia, the objective was based on the application of analytical techniques of data mining, through modeling and application of decision trees. The sample were composed by 734 users bodybuilders and fitness room, 562 men and 172 women. The instruments included a demographic questionnaire, Escala de Satisfacción Muscular (ESM; González, Fernández, Contreras and Mayville, 2011), Physical Self-Concept Questionnaire (CAF; Goñi, Ruíz and Liberal, 2004) and software Somatomorphic Matrix (SM; Gruber, Pope, Borowiecki, and Cohan, 1998). The results inform the decision tree model whose dependent variable is the current FFMI participant, consisting of 29 predictor variables, is the best offer in terms of results correlation coefficients, both in the analysis of correlation ( $R = .95$ ) and the implementation of the decision tree (.96), compared with other models. In this way we can approach the profile of the person affected by Vigorexia, because in Spain there is little research regarding this new disorder.

**Keywords:** Vigorexia, bodybuilders, mental disorder, classification.

## Aplicación de árboles de decisión como método de clasificación de la Vigorexia

### Introducción

La Vigorexia o Dismorfia Muscular, es un trastorno mental causado por una distorsión en la imagen corporal. La persona que lo padece se autopercebe pequeño y débil cuando en realidad es grande y fuerte. Esta distorsión provoca una obsesión enfermiza por desarrollar masa muscular, que afecta a la vida psicológica y social del individuo, con implicaciones incluso médicas (Pope et al., 2000).

Padecer este trastorno conlleva asociados ciertos comportamientos que se alejan de un estilo de vida saludable. Por ejemplo, la dependencia al fisoculturismo que se crea como paliativo a la distorsión muscular que estas personas padecen (Danny et al., 2001; Pope et al., 1997). El levantamiento de pesas se convierte en una compulsión, mientras que los pensamientos negativos asociados a la imagen corporal del individuo afectado, derivan en una obsesión.

También descuidan sus responsabilidades diarias e incluso las obligaciones, debido a la dedicación casi en exclusiva del levantamiento de pesas. Este hecho hace que el individuo disminuya su rendimiento laboral o académico como consecuencia del cansancio acumulado en el entrenamiento diario (ANRED, 2005; Pope et al., 2000). De esta forma pueden poner en peligro su empleo o abandonar los estudios, por ocupar la totalidad de su tiempo en el gimnasio.

Además estas personas se someten a constantes conductas de verificación, delante del espejo (Olivardia, 2001; Pope et al., 2000), sobre la báscula (Ragg y Brothman, 2004), comparando sus cuerpos con el de otros fisoculturistas (Pope et al., 1997) y todo ello con el objetivo de contrastar un posible aumento de masa muscular después del entrenamiento (Walker, Anderson y Hildebrandt, 2009). El aumento muscular también es favorecido por el tipo de dieta estricta a la que se someten, rica en carbohidratos y proteínas y baja en grasas, y la suplementación que toman.

El uso de suplementación en algunos casos se trata de sustancias ilegales como puede ser el uso-abuso de esteroides anabolizantes y otras hormonas. Estas sustancias son consideradas drogas en el deporte sin prescripción médica, debido a los efectos secundarios que aparecen tras su uso y que son nocivos para su salud sin un control médico. Las personas vigoréxicas suelen usar este tipo de sustancias con el fin de aumentar su tamaño muscular, es por ello por lo que son consideradas como drogas estéticas (Hildebrandt, Alfano y Langenbucher, 2010; Kanayama, Barry, Hudson, y Pope, 2006; Walker et al., 2009).

Estas son algunas de las características que padecen las personas vigoréxicas, pero un largo etcétera forman parte de la lista de síntomas y características frecuentes del trastorno. Consecuentemente, el objetivo de este estudio es realizar un análisis comparativo entre las variables clase de la Vigorexia, seleccionadas como características importantes que se manifiestan en el trastorno. A partir de las variables clase podremos escoger las características que se relacionen con la misma, para poder crear un modelo que de explicación a la variable clase.

### Estado de la cuestión

Un árbol de decisión es un clasificador que en función de una serie de atributos, en este caso las características de la Vigorexia, nos permite determinar a qué clase pertenece la característica objeto de estudio. Son escasos los estudios que emplean la minería de datos en el área de conocimiento de las ciencias del deporte y la actividad física. La aplicación del árbol de decisión como método de clasificación de la Vigorexia, se presenta como una técnica de análisis cuantitativo, que permite aproximarnos al conocimiento de este trastorno poco investigado en España.

De esta forma podremos comprobar qué modelo explica mejor la variable clase y procederemos a la clasificación de los modelos bajo el método de árboles de decisión. Finalmente, realizaremos un análisis comparativo entre los diferentes árboles de decisión escogiendo la variable clase que mejor resultados haya obtenido en cuanto a los coeficientes de correlación hallados en el modelado y en el árbol de decisión. El modelo que escojamos lo seleccionaremos como el grupo de características que explican mejor el trastorno de la Vigorexia.

### Método

#### Participantes

734 participantes usuarios de la sala de musculación y fisoculturistas, con una media de 7.83 horas semanales de práctica de ejercicio físico (DT=3.79), participaron en el presente estudio. El género de la muestra fue de 562 participantes de género masculino y 172 pertenecientes al género femenino, con edades comprendidas entre 15 y 63 años (M = 29.99 años, DT= 8.65). La altura media de los participantes fue de 1.71 metros (DT= 8.47) y el promedio del peso fue de 73.73 kilogramos (DT=12.70).

## Instrumentos

### *Cuestionario demográfico*

El cuestionario demográfico se diseñó para esta investigación con el propósito de conocer información demográfica de los participantes. Este cuestionario está compuesto por 11 ítems, siete de ellos con respuestas cerradas y cuatro con respuestas abiertas. Las respuestas cerradas tienen entre dos y cinco opciones de respuesta.

### *Medidas antropométricas*

Realizamos la medición de ocho medidas antropométricas bajo las directrices del protocolo establecido por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (Norton et al., 1996). Para la obtención del peso de los participantes utilizamos una báscula digital SECA (SECA, Hamburg, Germany), con una precisión de 100 gramos. La altura fue hallada mediante un tallímetro portátil modelo 206 de la marca SECA. La medición de los pliegues cutáneos se realizó con un plicómetro de la marca Holtain Skinfold Caliper (Holtain Ltd., Dyfed, UK) con amplitud de 0 a 48 mm, graduación de 0,2 mm y presión constante de 10 g/mm<sup>2</sup>. Se tomaron mediciones de seis pliegues cutáneos: tríceps, muslo anterior, suprailíaco, abdominal, pectoral y subescapular en el género masculino y tríceps, muslo anterior y suprailíaco en el femenino. Para conocer el porcentaje de grasa corporal de los participantes usamos la fórmula de Jackson y Pollock (1978), que en el género masculino responde a esta ecuación [% Grasa Corporal = 0.217x - 0.00029x<sup>2</sup> + 0.133y - 5.73]; mientras que en el género femenino es [% Grasa Corporal = 0.445x - 0.001x<sup>2</sup> + .563y - .553]. La incógnita x es la suma de los pliegues cutáneos medidos para cada género (Jackson y Pollock, 1978).

### *Fat-Free Mass Index (FFMI; Kouri, Pope, Katz & Oliva, 1995)*

Fat-Free Mass Index es una fórmula que da a conocer el nivel de musculatura de una persona y si éste ha sido conseguido mediante el uso de Esteroides Anabolizantes (FFMI; Kouri et al., 1995). La ecuación de esta fórmula es la siguiente: [(peso (100-% grasa corporal)/100 + 6.1 (1.8- altura))/altura<sup>2</sup>]. El peso se midió en kilogramos y la altura en metros. El resultado del porcentaje de grasa corporal viene determinado por la medición antropométrica de los pliegues cutáneos de los participantes.

### *Somatomorphic Matrix (SM; Gruber, Pope, Borowiecki & Cohane, 1998)*

Somatomorphic Matrix (SM; Gruber et al., 1998) es un software de ordenador desarrollado para valorar la grasa corporal y el Fat-Free Mass Index (FFMI; Kouri et al., 1995) de una persona. Este software cuenta con 100 ilustraciones que varían la composición corporal de la imagen que expone, en 10 niveles diferentes de grasa corporal y 10 niveles diferentes de FFMI. Para poder administrar este software, se necesita información en relación a la altura, peso y pliegues cutáneos, como requisito previo. De los cinco ítems de los que se compone el SM, en esta investigación se emplearon únicamente tres de ellos. En el primer ítem el participante debe seleccionar la imagen que se parece más a su cuerpo, cuya respuesta da a conocer la autopercepción del participante en cuanto a FFMI percibido y grasa corporal percibida. En el segundo ítem planteado el participante debe escoger la imagen que represente su cuerpo ideal (FFMI ideal y grasa corporal ideal). Por último el participante debe seleccionar la imagen que representa al cuerpo de una persona típica de su edad (FFMI media edad y porcentaje de grasa media edad). En este estudio se calcula una nueva variable llamada FFMI medio, cuyo cálculo es hallado mediante la media del FFMI actual del participante y el FFMI percibido (respuesta al ítem 1).

### *Cuestionario Escala de Satisfacción Muscular (ESM; González, Fernández, Contreras y Mayville, 2011)*

La Escala de Satisfacción Muscular (ESM) es el único instrumento validado en lengua castellana para evaluar la Dismorfia Muscular. Nace de la traducción y adaptación transcultural al castellano del cuestionario Muscle Satisfaction Appearance Scale (MASS; Mayville, Williamson, White, Netemeyer, y Drab, 2002). La ESM es un instrumento que valora aspectos cognitivos, conductuales y afectivos de la Vigorexia. Este instrumento está compuesto por 19 ítems agrupados en cinco escalas diferentes: dependencia al fisicoculturismo, conductas de verificación, uso de sustancias, lesión e insatisfacción muscular. El formato de respuesta de la ESM es una escala tipo Likert de 5 puntos que varía desde totalmente en desacuerdo, desacuerdo, ni en desacuerdo ni de acuerdo, de acuerdo, totalmente de acuerdo. El coeficiente de fiabilidad de este cuestionario fue de  $\alpha = .90$  (Alpha de Cronbach).

### *Cuestionario de Autoconcepto Físico (CAF; Goñi, Ruíz de Azúa, y Liberal, 2004)*

El CAF (Goñi et al., 2004) es un instrumento desarrollado en lengua castellana cuyo objetivo es medir el autoconcepto físico. Este instrumento fue desarrollado a partir del modelo de Fox y Corbin (1989) que establece diferentes dimensiones del autoconcepto físico (Fox y Corbin, 1989). Las dimensiones que proponen estos autores, se dividen en cuatro específicas del autoconcepto físico y dos generales del autoconcepto. Las dimensiones específicas están formadas por las escalas de atractivo físico, habilidad física, condición física y fuerza, que componen el autoconcepto físico. Mientras que las dimensiones generales se

componen de las escalas autoconcepto físico general y al autoconcepto general. El CAF cuenta con un total de 36 ítems distribuidos en las seis escalas citadas. Los ítems son contestados mediante una escala tipo Likert de 5 puntos que varía desde: 1 (*falso*), 2 (*casi siempre falso*), 3 (*a veces verdadero/a veces falso*), 4 (*casi siempre verdadero*) y 5 (*verdadero*). Este cuestionario cuenta con un coeficiente de fiabilidad de  $\alpha = .95$  (Alpha de Cronbach).

#### *Procedimiento*

Para la realización de esta investigación se contactó con los principales responsables de los gimnasios a los que íbamos a acudir. Tras informarles del objetivo de la investigación, aquellos que accedieron a la participación de la misma, firmaron un documento de consentimiento informado. Una vez firmado el documento concertábamos una cita para acudir al gimnasio. Todos los gimnasios nos facilitaron una sala independiente, donde poder tomar los datos antropométricos y la administración de los cuestionarios.

Tras la instalación del equipo necesario para la toma de datos en la sala, procedimos a abordar al participante informándole del objetivo de la investigación, si aceptaba participar debía cumplimentar el documento de consentimientos informado y si no aceptaba les agradecemos la atención prestada. En el caso de los participantes menores de edad, eran los propios padres los que acompañaban al menor y firmaban este documento. Cuando el participante se disponía a tomar parte del estudio, lo acompañábamos a la sala y realizábamos en un primer momento la medición antropométrica para después proceder a la cumplimentación de los cuestionarios. Ningún participante excedió de los 25 minutos en la toma de datos.

Una vez finalizada la toma de datos, esta información se introdujo en una base de datos del paquete estadístico SPSS versión 19.0, para poder realizar el análisis cuantitativo pertinente, en relación al modelado. Después empleamos el software *Waikato Environment for Knowledge Analysis (WEKA)* de minería de datos, que permite analizar la información aplicando y evaluando técnicas relevantes, que proceden del aprendizaje automático y data mining (Freeman y Skapura, 1993). Este programa nos ayudó a clasificar los datos resultantes de esta investigación, creando así un árbol de decisión que respondía al perfil de la persona que padece Vigorexia.

## **Resultados**

### *Selección de las variables*

Para la elaboración de los diferentes modelos se seleccionó en un primer lugar las variables que respondían a los síntomas más frecuentes de una persona con Vigorexia. De esta forma fueron ocho los modelos creados, cuyas variables dependientes (Y) fueron: *FFMI actual* (Y1), *FFMI percibido* (Y2), *FFMI ideal* (Y3), *Insatisfacción Muscular* (Y4), *Dependencia al fisicoculturismo* (Y5), *Uso de sustancias* (Y6), *Lesión* (Y7) y *Conductas de Verificación* (Y8). Una vez seleccionadas las variables dependientes que darían nombre a cada modelo, procedimos a escoger aquellas variables predictoras (X) que explicarían el modelo en función de la característica de la Vigorexia escogida.

### *Análisis de correlación entre las variables dependientes (Y) con sus predictoras (X)*

Para cerciorarnos de que no existían ningún tipo de relación entre las variables predictoras (X) con la variable dependiente (Y), realizamos un análisis de correlación entre las variables seleccionadas para cada modelo. El nivel de significación escogido para este análisis fue de  $p < .05$ . Aquellas variables que correlacionaban con la variable dependiente a este nivel fueron excluidas del modelo. Para una mejor comprensión de los resultados, la tabla 1 recoge las nuevas denominaciones de las variables que componen los diferentes modelos y que utilizaremos a partir de este momento.

Tabla 1

*Nueva denominación de variables*

Nombre de variable	Nueva denominación
Altura	X1
Peso	X2
FFMI actual	X3
Porcentaje de grasa	X4
FFMI medio (media entre FFMI actual y FFMI percibido)	X5
FFMI media edad	X6
Porcentaje grasa media edad	X7
FFMI percibido	X8
Porcentaje grasa percibida	X9
FFMI ideal	X10
Porcentaje grasa ideal	X11
¿Cómo de satisfecho estás, en una escala del 1-5 sobre la apariencia física de tu cuerpo?	X12
¿En una escala del 1-5 qué grasa piensas que tiene tu cuerpo?	X13
¿Cuántas horas por semana realizas ejercicio?	X14
¿Alguna vez has estado a dieta para aumentar o disminuir el peso?	X15
¿Alguna vez te han diagnosticado un TCA, como anorexia o bulimia?	X16
¿Has utilizado alguna vez suplementos o pastillas para que te ayude a perder o ganar peso?	X17
Hormonas	X18
Winstrol Depot	X19
Deca Durabolin	X20
Hormona del crecimiento	X21
Clenbuterol	X22
¿Has competido alguna vez en competiciones de fisicoculturismo?	X23
Satisfacción muscular	X24
Dependencia al fisicoculturismo	X25
Lesión	X26
Uso de sustancias	X27
Conductas de verificación	X28
Habilidad deportiva	X29
Condición Física	X30
Atractivo físico	X31
Fuerza	X32
Autoconcepto Físico general	X33
Autoconcepto general	X34
Testosterona	X35
¿Qué tipo de ejercicio practicas?	X36
Proteínas	X37



### Análisis de regresión lineal múltiple

Para establecer la relación entre las variables independientes con la variable dependiente (Y) que componía el modelo, se utilizó la técnica de regresión múltiple, con un nivel de significatividad  $p < .05$ . Este análisis se realizó utilizando el tipo de regresión lineal, debido a que las variables seleccionadas para cada modelo seguían una normalidad. La composición de cada modelo en función de la variable dependiente (Y) y sus variables predictoras (X), vienen recogidas en la tabla 2.

Tabla 2.

*Variables predictoras de los diferentes modelos.*

Modelo	Variable dependiente	Variables predictoras que componen el modelo
1	Y1	X34, X11, X18, X7, X6, X14, X28, X21, X9, X5, X1, X13, X22, X24, X26, X32, X4, X12, X19, X27, X29, X30, X20, X25, X10, X31, X8, X2 y X33
2	Y2	X34, X11, X18, X7, X6, X14, X16, X17, X21, X23, X9, X26, X5, X1, X13, X22, X24, X28, X35, X30, X12, X4, X20, X32, X27, X29, X25, X10, X19, X31, X3, X33 y X2.
3	Y3	X8, X11, X16, X7, X18, X14, X13, X17, X21, X28, X9, X29, X23, X22, X1, X4, X26, X12, X32, X4, X24, X27, X6, X33, X30, X25, X3, X31 y X2.
4	Y4	X2, X21, X30, X19, X7, X11, X16, X15, X14, X36, X17, X4, X26, X9, X22, X12, X5, X6, X28, X13, X32, X34, X27, X20, X10, X25, X31, X8, X18, X3 y X33.
5	Y5	X35, X23, X7, X11, X9, X28, X1, X14, X29, X17, X5, X20, X12, X22, X6, X26, X32, X4, X18, X24, X34, X27, X30, X10, X3, X31, X8, X33 y X2.
6	Y6	X22, X8, X7, X19, X11, X14, X9, X17, X28, X29, X13, X21, X5, X26, X12, X37, X35, X4, X24, X34, X2, X6, X30, X18, X25, X20, X10, X31, X33 y X3.
7	Y7	X14, X21, X19, X34, X11, X7, X2, X17, X4, X28, X9, X22, X24, X5, X32, X35, X27, X10, X25, X31, X8, X18, X3 y X33.
8	Y8	X34, X11, X7, X19, X4, X21, X2, X17, X14, X36, X26, X9, X22, X24, X5, X32, X13, X35, X12, X27, X10, X25, X20, X8, X31, X18, X33 y X3.

*Nota:* las variables predictoras de los modelos vienen recogidas en el mismo orden de aparición que el análisis de regresión lineal múltiple nos ha ofrecido.

Los resultados obtenidos tras el análisis de regresión lineal múltiple aplicado a los diferentes modelos informaron que, de los ocho modelos propuestos, el modelo con peores coeficientes de correlación fue el modelo 7 ( $R = .75$ ). Asimismo podemos destacar que el modelo 1 (Y1), es el que mejor puntuación obtiene en cuanto al coeficiente de correlación ( $R = .95$ ). Además este modelo es de los que menos variables predictoras se compone (29 variables), por lo que estaríamos frente al mejor modelo seleccionado.

### ÁRBOLES DE DECISIÓN

*Análisis comparativo entre los árboles de decisión creados para los modelos*

Una vez establecidos los modelos y comprobado su buen ajuste, procedemos a aplicar el método de clasificación del árbol de decisión, para esclarecer qué modelo es el que clasifica mejor los síntomas de la Vigorexia. El análisis de comparación de los diferentes coeficientes de correlación de los árboles de decisión aplicados en los modelos creados, viene recogido en la tabla 4.

Tabla 4

*Resumen de información de los árboles de decisión extraídos*

Modelo	Árbol de decisión	Coefficiente de Correlación
1	1	.96
2	2	.86
3	3	.85
4	4	.74
5	5	.79
6	6	.74
7	7	.69
8	8	.72

Como se puede observar en la tabla 4, los coeficientes de correlación de los diferentes árboles se encuentran comprendidos entre los valores .72 y .96. Estos datos indican la correcta decisión de aplicar el árbol de decisión, debido a que se aproximan a la unidad. Tras un análisis comparativo entre los árboles de decisión, podemos establecer que el árbol de clasificación que mejor resultados obtiene es el modelo 1. Este árbol de decisión obtiene el valor más alto en cuanto al coeficiente de correlación (.96) en comparación con el resto de árboles.

## Discusión y conclusiones

El presente estudio explora la diversidad de características que pueden aparecer en una persona afectada por Vigorexia. Los modelos creados a partir de estas características ofrecen una visión más específica del trastorno mental. Los resultados de este estudio sugieren que cada modelo está creado bajo una característica de la Vigorexia (variable clase o dependiente) que predomina sobre las demás (variables predictoras). Como hemos observado en los resultados, todos los modelos ajustarían bien, debido que obtienen puntuaciones de  $R$  entre .75 y .95. El modelo ajusta mejor cuanto más se acerque a 1 o -1 (Gardner, 2003). Por lo que estos resultados informan que se tratan de modelos adecuados para definir el perfil de la persona afectada por Vigorexia.

Finalmente son ocho las características que hemos considerado más prevalentes en el trastorno de la Vigorexia. El modelo basado en el *FFMI actual*, es el índice de musculatura que una persona presenta. En varones afectados por este trastorno este índice supera los 25 kg/m<sup>2</sup> (Kouri et al., 1995; Pope et al., 2000), mientras que en mujeres sería a partir de 20 kg/m<sup>2</sup> (Gruber et al., 1998; Pope et al., 2000). Una persona que alcance estos niveles de musculatura es una persona muy musculosa, sospechosa de haber usado Esteroides anabolizantes androgénicos para conseguir este nivel muscular (Kanayama, Barry, Hudson, y Pope, 2006; Kouri et al., 1995; Pope et al., 2000; Raudenbush y Meyer, 2003).

Es por ello que hemos seleccionado el *Uso de Sustancias* como variable predictora de otro modelo, debido a que el afán de estas personas por conseguir el nivel de musculatura deseado, hace que consuman en sus dietas diarias suplementos que favorecen la aparición del músculo (Hildebrandt et al., 2010; Walker et al., 2009). En algunos casos estos suplementos están permitidos en el deporte y la práctica deportiva, como pueden ser batidos de proteínas y carbohidratos. Pero en muchos otros casos la suplementación que emplean no está permitida sin prescripción médica, tales como hormonas del crecimiento, esteroides y clenbuterol, entre otras (Kanayama et al., 2006; Pope et al., 2000; Raudenbush y Meyer, 2003).

El modelo basado en el *FFMI percibido*, representa el nivel de musculatura con el que la persona se autopercibe. Es destacable cómo este índice en personas vigoréxicas sería inferior al FFMI actual, debido a que la distorsión en la imagen corporal que sufren no les permite percibirse con la musculatura real que poseen, sino con una musculatura por debajo de la que actualmente tienen (Pope et al., 1993).

La autopercepción muscular de estas personas hace que se creen unos rituales de comprobación muscular, de manera que el individuo se somete a constantes conductas de verificación para comprobar el posible aumento del tamaño muscular. Este hecho hace que las *Conductas de Verificación* sea una característica de la Vigorexia seleccionada como variable clase de uno de los modelos estudiados (Hildebrandt et al., 2010; Walker et al., 2009; Leit, Gray, y Pope, 2002; Olivardia, 2001; Phillips, O'Sullivan, y Pope, 1997).

En cuanto al modelo *FFMI ideal* muestra el nivel de musculatura que estas personas desearían tener, siendo éste también inferior al FFMI percibido, debido a que nunca se consideran lo suficientemente grandes. Este hecho es favorecido por la *Insatisfacción Muscular* que padecen (Pope et al., 2000; Schnirring, 2000), característica escogida como variable dependiente de otro modelo. La insatisfacción es reflejo de la distorsión en la imagen corporal que padecen y en que debido a ella se crea una *Dependencia al fisicoculturismo* (Choi, Pope, y Olivardia, 2002; Phillips et al., 1997; Pope et al., 1997; Pope et al., 2000), otra característica correspondiente a un modelo del estudio.

La *Dependencia al Fisicoculturismo* en las personas que padecen Vigorexia surge como paliativo a la insatisfacción y distorsión muscular que padecen. Cuando una persona se autopercibe con menor masa muscular de la que realmente tiene, crea una rutina de ejercicios de fuerza derivada en una adicción a este tipo de entrenamiento. Es tal la dependencia o adicción que realizan sus entrenamientos incluso estando lesionados o padeciendo algún tipo de molestia muscular provocada por el sobreentrenamiento. Por ello obtenemos un modelo cuya variable dependiente responde a *Lesión* (Maida y Armstrong, 2005).

En base a los resultados obtenidos podemos concluir que el modelo basado en el *FFMI actual* (Y1) es el que mejor resultados obtiene en cuanto al modelado y al método de clasificación árbol de decisión, en comparación con el resto de modelos. Estos resultados indican que las variables predictoras que intervienen en el modelo cuya variable clase es el *FFMI actual*, ofrecen una visión más específica del perfil de la Vigorexia.

Debemos informar que este estudio presenta la limitación de que no todos los participantes están diagnosticados bajo el criterio diagnóstico de la Vigorexia, por lo que sería interesante continuar en esta línea de investigación con el fin de poder hacer análisis comparativos con participantes que clínicamente estén diagnosticadas bajo este trastorno.

## Referencias

- ANRED. (2005). Muscle Dysmorphic Disorders (bigorexia). *Anorexia Nervosa and Related Eating Disorders, Inc.*
- Baghurst, T., & Lirgg, C. (2009). Characteristics of muscle dysmorphia in male football, weight training, and competitive natural and non-natural bodybuilding samples. *Body Image, 6*(3), 221-227.
- Baile, J. I. (Ed.). (2005). *Vigorexia Cómo Reconocerla y Evitarla*. (Editorial Síntesis ed.). Madrid.
- Cafri, G., Olivardia, R., & Thompson, J. K. (2008). Symptom characteristics and psychiatric comorbidity among males with muscle dysmorphia. *Comprehensive Psychiatry, 49*, 374-379.
- Choi, P. Y. L., Pope, H. G., & Olivardia, R. (2002). Muscle Dysmorphia: a new syndrome in weightlifters. *British Journal of Sports Medicine, 36*, 375-377.
- Danny, L., Jacobs, R., Mary, D., Irie, B., Gaytan, T., Lieberman, T., et al. (2001). Understanding the signs and Symptoms os Body Dysmorphic Disorder in men. *Health & Fitness. .*
- Fox, K., & Corbin, C. (1989). The physical self and processes in self-esteem developmetn. In Fox (Ed.), *The physical self. From motivation to well-being*. Champaign: Human Kinetics.
- Freeman, J., & Skapura, D. (1993). *Redes Neuronales, Algoritmos, aplicaciones y técnicas de programación*. Mexico: Addison-Wesley.
- Gardner, R. C. (2003). *Estadística para Psicología usando SPSS para Windows*. México: Pearson Educación de México.
- González, I., Fernández, J. G., Contreras, O. R. y Mayville, S. B. (2011). Validation of a Spanish version of the Muscle Appearance Satisfaction Scale: Escala de Satisfacción Muscular. Manuscrito presentado para su publicación.
- Goñi, A., Ruíz de Azúa, S., & Liberal, A. (2004). El autoconcepto físico y su medida. Las propiedades psicométricas de un nuevo cuestionario. *Revista de Psicología del Deporte, 13*(2), 195-213.
- Gruber, A., Pope, H. G., Borowiecki, J., & Cohane, J. (1998). *The Development of the somatomorphic matrix: a bi-axial instrument for measuring body image in men and women. .* Paper presented at the Conference of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
- Hildebrandt, T., Alfano, L. y Langenbucher (2010). Body image in 1000 male appearance and performance enhancing drug user. *Journal of Psychiatric Research, 44*, 841-846.
- Jackson, A., & Pollock, M. (1978). Generalized equations for predicting body density in man. *British Journal Nutrition, 40*, 497-504.
- Kanayama, G., Barry, S., Hudson, J., & Pope, H. G. (2006). Body Image and Attitudes Toward Male Roles in Anabolic-Androgenic Steroid Users. *American Journal of Psychiatry, 163*, 697-703.
- Kouri, E., Pope, H., Katz, D., & Oliva, P. (1995). Fat-Free Mass Index in Users and Nonusers of Anabolic-Androgenic Steroids. *Clinical Journal of Sports Medicine, 5*, 223-228.
- Leit, R., Gray, J., & Pope, H. G. (2002). The Media's Representation of the Ideal Male Body: A Cause for Muscle Dysmorphia? *International Journal of Eating Disorders, 31*, 334-338.
- Maida, D., & Armstrong, S. (2005). The Classification of Muscle Dysmorphia. *International Journal of Men's Health, 4*(1), 73-91.
- Mayville, B., Williamson, D., White, A., Netemeyer, R., & Drab, D. (2002). Development of the Muscle Appearance Satisfaction Scale: A self-report measure for the assessment of muscle dysmorphia symptoms. *Assesment, 9*, 351-360.
- Norton, K., Whittingham, N., Carter, J., Kerr, D., Gore, C., & Marfell-Jones, M. (1996). Measurement techniques in anthropometry. In K. N. T. O. (Ed.), *Anthropometrica*. Sidney: UNSW Press.
- Olivardia, R. (2001). Mirror, mirror on the wall, who's the largest of them all? The features and phenomenology of muscle dysmorphia. *Harvard Review of Psychiatry, 9*, 254-259.
- Olivardia, R., Pope, H. G., & Hudson, J. (2000). Muscle Dysmorphia in Male Weighlifters: a case-control study. *American Journal of Psychiatry, 157*(8), 1291-1296.
- Phillips, K., O' Sullivan, R., & Pope, H. (1997). Muscle Dysmorphia. *Journal of Clinical Psychology, 58*, 361.
- Pope, C., Pope, H. G., Menard, W., Fay, C., Olivardia, R., & Phillips, K. (2005). Clinical Features of Muscle Dysmorphia in Body Dysmorphic Disorders of Mens. *Body Image, 2*, 395-400.
- Pope, H., Gruber, A., Choi, P., Olivardia, R., & Phillips, K. (1997). Muscle Dysmorphia. An Underrecognized Form of Body Dysmorphic Disorder. *Psychosomatics, 38*, 548-557.
- Pope, H., Gruber, A., Mangweth, B., Bureau, B., De Col, C., Jouvent, R., et al. (2000). Body Image Perception Among Men in Three Countries. *American Journal of Psychiatry, 157*, 1297-1301.
- Pope, H., Phillips, K., & Olivardia, R. (2000). *The Adonis Complex. How to Identify, Treat, and Prevent Body Obsession in Men and Boys*. New York: A Touchstone Book.
- Pope, H. G., Katz, D., & Hudson, J. (1993). Anorexia Nervosa and "Reverse Anorexia" Among 108 Male Bodybuilders. *Comprehensive Psychiatry, 34*(6), 406-409.
- Ragg, K., & Brothman, M. (2004). Worth a look. The road to health for Undemourished Athletes. *The Physician and Sportsmedicine, 27*(10), 27-35.



- Raudenbush, B., & Meyer, B. (2003). Muscular Dissatisfaction and Supplement use among male intercollegiate athletes. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 25, 161-170.
- Schnirring, L. (2000). When to Suspect Muscle Dysmorphia. Bringing the 'Adonis Complex' to Light. *The Physician and Sportsmedicine*, 128(12), 19-26.
- Walker, C., Anderson, D. y Hildebrandt, T. (2009). Body checking behaviors in men. *Body Image*, 6, 164-170.