



Evaluación de tratamientos fisioterapéuticos en futbolistas con lesiones de tobillo y rodilla de UNAN-Managua, 2017

(Financiado por Fondo para Proyectos de Investigación UNAN-Managua)

MSc. Marlon Rafael Sánchez Mayorga

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

UNAN-Managua

marlonsan04@gmail.com

<https://doi.org/10.5377/torreon.v7i19.7910>

Palabras clave: *tratamiento fisioterapéutico, características sociodemográficas y clínicas, grado de dolor, inflamación de segmentos e índice de masa corporal.*

RESUMEN

La evaluación de cuatro tratamientos fisioterapéuticos en futbolistas con lesiones de tobillo y rodilla de UNAN-Managua en 2017, se realizó en un estudio descriptivo, correlacional y analítico. Se analizaron datos sobre características sociodemográficas y clínicas, grado de dolor, inflamación de segmentos e índice de masa corporal. Los análisis estadísticos efectuados fueron: descriptivos, Correlación de Pearson, Análisis de Varianza Factorial, mediante la Modelación Estadística Avanzada, aplicando Modelos Mixtos para examinar el efecto de dos factores fijos y su posible interacción y el test de Fisher (LSD). Del análisis y discusión de resultados obtenidos se alcanzaron las siguientes conclusiones: los deportistas fueron de procedencia urbana, con edades entre 17 y 20 años, secundaria y universidad incompleta en su mayoría. Prevalcieron lesiones de tipo ligamentosa. Los grados de dolor fueron según escala de BASS entre 0 a 7; en la evaluación pre-tratamiento y en la evaluación postratamiento, los dolores disminuyeron en categorías de 0 a 4; por tanto, los dolores fueron de tipo intermitente. Se determinó en el análisis por segmento y localización que en la rodilla derecha el dolor se manifestó en la cara anterior; el dolor en la rodilla izquierda se manifestó en la cara anterior y posterior. En cuanto a los tobillos, el dolor se presentó en ambos lados de

la cara anterior. La correlación de Pearson entre los segmentos derecho e izquierdo del cuerpo, aportó evidencias de correlación significativa ($p= 0.001$). Se demostró que no existen diferencias significativas en los Tratamientos fisioterapéuticos, Género de los deportistas, así como su interacción (p valor= 0.5026; 0.3278 y 0.7697). El mejor modelo evaluado fue el *Análisis de Variancia en DCA, Bifactorial con efecto de Interacción, sin los efectos aleatorios de Deportista y Equipo*, obteniéndose los menores valores de AIC y BIC.

INTRODUCCIÓN

La disciplina deportiva, como el fútbol, es de alto rendimiento, somete al cuerpo a unas intensidades de cargas y de entrenamiento que pueden derivar en aparición de lesiones o en el agravamiento de pequeñas molestias. En el fútbol son más comunes las lesiones por sobrecarga o sobreuso que las agudas, con una frecuencia que suele rondar 90%. En el presente estudio se tomó como referencia el plan nacional de desarrollo humano y como línea de investigación, Salud Pública y Biomedicina con el propósito de disminuir la frecuencia de lesiones en la disciplina deportiva como lo es el fútbol. Como objetos de estudio para comprender el fenómeno, se realizó a los deportistas caracterización socio-demográfica, se identificaron las características clínicas, se determinó la relación entre el índice de masa corporal y las lesiones, así como también el análisis de la efectividad de los cuatro tratamientos de fisioterapia aplicados durante la investigación.

La población estuvo compuesta por 80 jugadores activos de la disciplina deportiva fútbol como unidad de medición, quienes debían cumplir criterios como ser deportista activo de la disciplina, presentar salud física en rodilla y tobillo, haber firmado carta de consentimiento informado y aceptar ser partícipe en el estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

De acuerdo al *método de investigación*, el presente estudio es observacional y según el *nivel inicial de profundidad del conocimiento* es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista (2014), el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo; por el período y secuencia del estudio es longitudinal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

En el ámbito de la fisioterapia y de acuerdo a sus características particulares, el presente estudio fue establecido por medio de un Diseño Cuasi-experimental (Pedroza, 2016). Tal como lo plantea Hernández (2014) y de acuerdo a sus características particulares, en esta investigación, los sujetos de estudio (los deportistas), no fueron asignados al azar a los grupos de manera predefinida, sino que dichos grupos y sus repeticiones ya estaban prefijados antes del experimento, estos ya estaban formados de manera independiente, por tanto, los datos fueron organizados de

acuerdo a la lógica de un Diseño Cuasi-experimental. Desde el área técnica y al mismo tiempo de una de las líneas de investigación de nuestra alma máter y el plan de desarrollo humano, como lo es la **salud pública** como eje de trabajo en la presente investigación se cumplieron criterios de inclusión como: ser deportistas activo de la disciplina de futbol, presentar salud física en rodilla y tobillo, haber firmado carta de consentimiento informado y aceptar participar en el estudio.

En cuanto al enfoque de la presente investigación, por el uso de análisis de datos cuantitativos e información cualitativa, así como su integración y discusión holística y sistémica de diversos métodos y técnicas cuali-cuantitativas de investigación, esta investigación se realiza mediante la aplicación del Enfoque Filosófico Mixto de Investigación, Hernández (2014). En cuanto al nivel de compromiso del investigador, la investigación se adhiere al Paradigma Socio-Crítico; de acuerdo a esta postura, todo conocimiento depende de las prácticas de la época y de la experiencia. No existe, de este modo, una teoría pura que pueda sostenerse a lo largo de la historia Pérez Porto (2014). Por ser analítico, el presente estudio establece la comparación de variables entre grupos de estudio y testigo. Se hace la prueba de hipótesis mediante el Análisis de Varianza (ANDEVA); se utilizó un diseño en el cual los tratamientos son asignados completamente aleatorios, a las unidades experimentales de tratamiento.

Tratamientos	Descripción
Diclofenac gel	Aplicación de 6 mg de Diclofenac gel en zona a tratar Rodillas (3.5mg) y tobillos (2.5mg), aplicar y esperar durante 5 minutos su absorción, la aplicación se realiza 15 minutos antes de realizar el ejercicio.
Zepol deportivo	Aplicación de 3mg de zepol en zona a tratar, frotar con la crema durante 5 minutos hasta cubrir la zona a tratar; la aplicación se realiza 15 minutos antes de realizar el ejercicio.
<i>Tabla continúa en página siguiente</i>	

Tratamientos	Descripción
Vendaje neuromuscular	<p>Técnica utilizada en ligamento-tendón.</p> <p>Rodilla: Primera cinta: La base del vendaje se encuentra sobre la tibia cara anterior, en dirección diagonal hacia la cara interna del muslo con un estiramiento del 70%.</p> <p>Segunda cinta: La base del vendaje se encuentra sobre la tibia cara anterior, en dirección diagonal hacia la cara externa del muslo con un estiramiento del 70%. Este vendaje se envía durante 3 días.</p> <p>Tobillo: Primera cinta: La base del vendaje se encuentra sobre el maléolo interno sin distención de la misma, se pasa por debajo del pie con un estiramiento del 70% y se ancla por encima del maléolo externo el cual tampoco se adhiere sin tensión.</p> <p>Segunda cinta: va desde el maléolo interno al externo sobre la parte anterior del tobillo con dirección horizontal de un punto a otro, se aplica con una tensión del 70%, las bases se adhieren sin tensión. Este vendaje se envía durante 3 días, dos veces por semana.</p>
Termoterapia	Se aplicó frío con una temperatura de 2° a 5°, con un margen de tiempo terapéutico aproximado de 15 minutos de aplicación.

Se entregó la carta de consentimiento informado a los deportistas para aplicar las diferentes guías de ficha de datos y entrevista al entrenador, de esta manera se extraerán los datos para posteriormente ser procesados con fines científicos. Los instrumentos de recolección de datos se aplicaron de manera simultánea siguiendo el orden que a continuación se expondrá: Se entregó la carta de consentimiento informado al director del departamento de deporte y a los entrenadores de los equipos, posteriormente a los deportitas que componen los equipos de fútbol de UNAN-Managua, con el fin de obtener su autorización. Posterior al consentimiento informado, se realizó la aplicación de ficha de datos a cada una de los jugadores y la entrevista

a los entrenadores; estos instrumentos se aplicaron de manera individual a cada uno de los deportistas seleccionados en su primera visita a entrenamiento, realizando, al finalizar la semana, la toma de datos a través de los instrumentos, con el fin de analizar los resultados obtenidos en el estudio.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (**cuantitativas o cualitativas**) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos, fueron realizados los análisis descriptivos correspondientes a las variables nominales y numéricas, entre ellos: (a) El análisis de frecuencia, (b) las estadísticas descriptivas según cada caso. Además, se realizarán gráficos del tipo: (a) pastel o barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, (b) gráfico de cajas y bigotes para variables numéricas, discretas o continuas.

Fueron realizados los Análisis de Contingencia pertinentes (Crosstab análisis) para todas aquellas variables paramétricas, a las que se les aplicó la prueba de Correlación de Pearson. Para los análisis inferenciales específicos o prueba de hipótesis, de acuerdo al compromiso establecido en el objetivo específico cuatro, se realizó el Análisis de Varianza Factorial, mediante la Modelación Estadística Avanzada, aplicando los Modelos Mixtos para examinar el efecto fijo de dos factores y su posible interacción, además, se aplicó el test de Fisher prueba de LSD. De acuerdo a sus características particulares, como en esta investigación, los sujetos de estudio, los deportistas, no fueron asignados al azar a los grupos de manera predefinida (equipos), sino que dichos grupos (equipos) y sus repeticiones ya estaban prefijados antes del experimento, estos ya están formados de forma independiente, por tanto, los datos se organizaron de acuerdo a la lógica de un Diseño Cuasi-experimental con datos balanceados (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 151).

RESULTADOS

En la variable socio-demográfica procedencia, se aprecia que del total de los participantes en el estudio, 56 % pertenecen a la zona urbana, el 10 % de la zona rural y un 34% de la zona suburbana. Se presenta la edad de los deportistas, quienes tienen una edad promedio de 18.63 años, con un intervalo de confianza para la media al 95 %, con un Límite Inferior (L.I.) de 17.93 años y un Límite Superior (L.S.) de 19.32. El gráfico de caja y bigotes en la figura “Edad en años”, permite interpretar un rango intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado de la edad de los deportistas; entre las edades de 17 y 20 años, en el Q1 se acumula el 25 % de los más jóvenes por debajo de 17 años de edad y en el Q4 se acumula el 25 % de los deportistas de mayor edad por encima de los 20 años. Al mismo tiempo, la figura muestra 4 datos atípicos con edades de 26 a 28. La variable escolaridad de los deportistas estudiados muestra que, un 41% cursó secundaria incompleta; seguido de un 36 % con universidad incompleta; un 15 % con

secundaria completa; un 5 % con universidad completa y un 3 % con grado de técnico superior. En cuanto a la ocupación del total de los deportistas, el 84 % son estudiantes activos y no realizan ninguna actividad laboral; un 15 % prefiere dedicarse a atletismo profesional; y un 1 % labora por cuenta propia de forma privada. En tanto a las incidencias de lesiones anteriores, del total de los deportistas, el 66 % no presentaron lesiones anteriores al estudio y un 34 % sí presentó lesiones anteriores. En cuanto a los deportistas con lesiones anteriores, el 63 % presentó lesiones ligamentosas; el 30 % mostró lesiones de tipo muscular y solo un 7 % mostró anteriormente lesiones de tipo ósea. El uso y aplicación de los calentamientos y estiramientos previos a los entrenamientos, el gráfico muestra que el 99 % de los deportistas realizó calentamientos y un 98% hizo estiramientos previos a los entrenamientos.

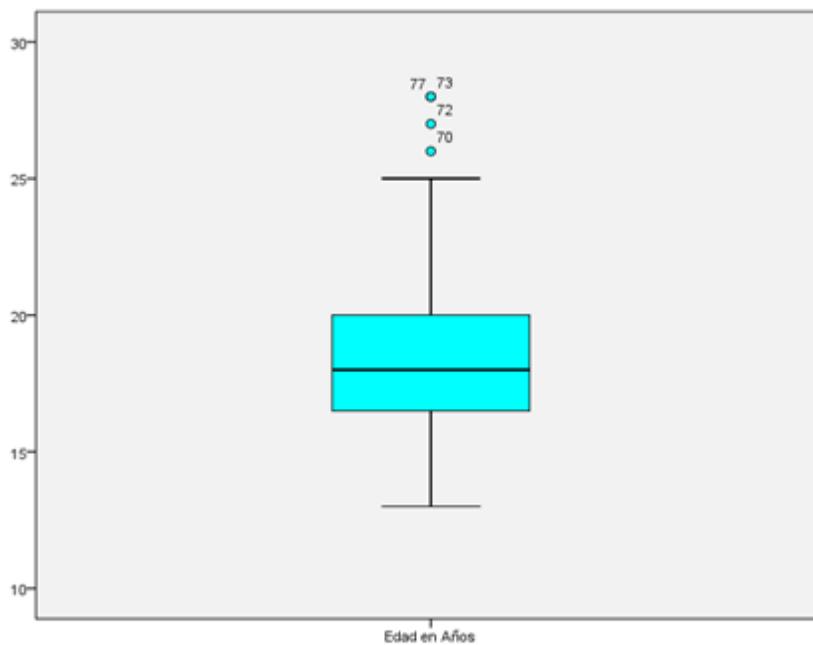


Figura: Edad en años

Se presenta el peso de los deportistas, quienes tienen un promedio de 131.05 libras, con un intervalo de confianza para la media al 95 %, con un Límite Inferior (L.I.) de 127.52 libras y un Límite Superior (L.S.) de 134.58 libras. El gráfico de caja y bigotes en la figura “Peso” permite interpretar un rango intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado del peso de los deportistas, entre 140 y 120 libras aproximadamente, en el Q1 se acumula el 25 % de los más jóvenes por debajo de 120 libras de peso y en el Q4 se acumula el 25 % del peso de los deportistas mayor de 140 libras.

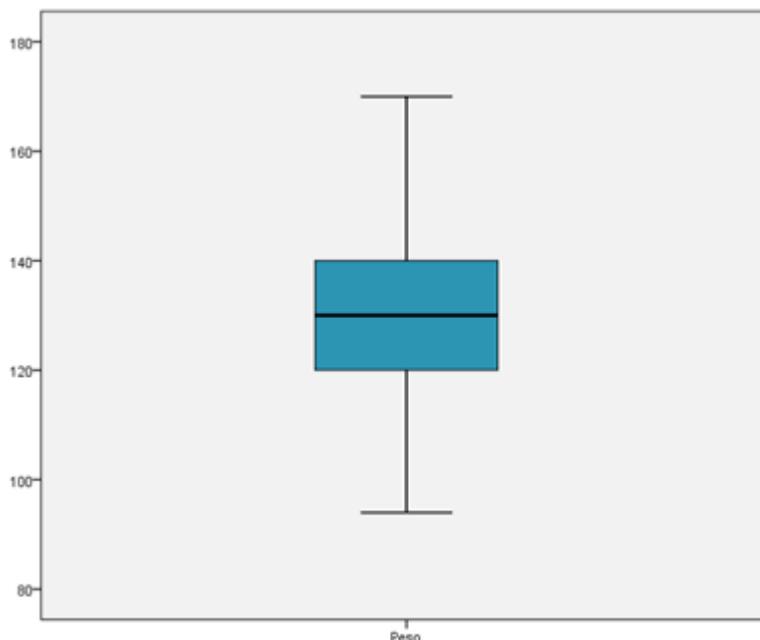


Figura: Peso

Se presenta la talla de los deportistas, quienes tienen un promedio de 1.65 metros de talla, con un intervalo de confianza para la media al 95 %, con un Límite Inferior (L.I.) de 1.63 metros y un Límite Superior (L.S.) de 1.66 metros de talla. El gráfico de caja y bigotes, permite interpretar un rango intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado de talla de los deportistas, entre 1.70 y 1.60 metros de talla, en el Q1 se acumula el 25 % de los más jóvenes por debajo de 1.60 metros de talla y en el Q4 se acumula el 25 % de los más deportistas de mayor talla por encima de 1.70 metros de talla.

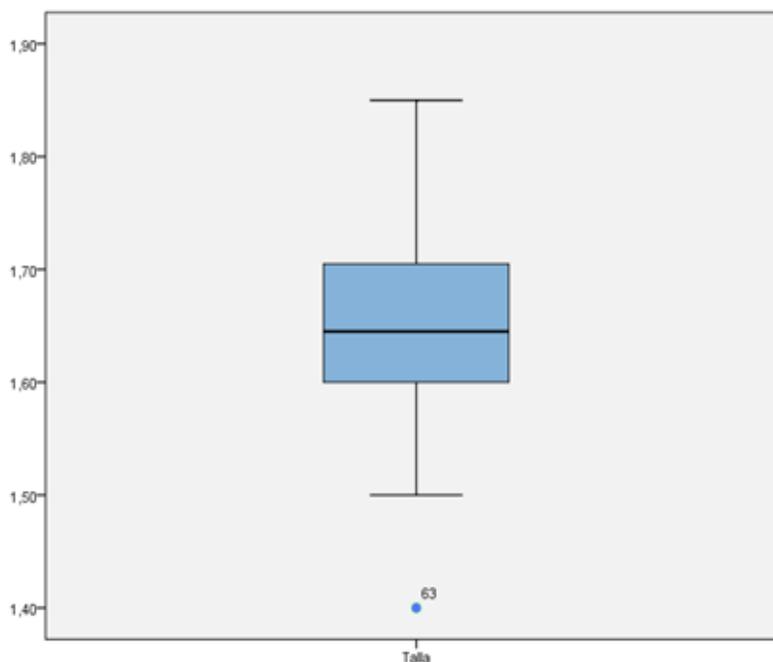


Figura: Talla

En el consumo de agua en los entrenamientos, el gráfico muestra que el 58 % consume agua antes, durante y después de entrenamiento; un 31 % consume agua solamente después de los entrenamientos; un 9 % consume agua solamente durante el entrenamiento y un 3 % consume agua antes del entrenamiento respectivamente. El grado de dolor presente en la pre-evaluación de los deportistas en la que el 78 % de ellos presentó cero en grado de dolor, según escala de BASS; un 9 % con grado de dolor en tres; un 4 % con grado de dolor en cuatro; un 3 % en grado de dolor dos y cinco respectivamente; un 1 % en grado de dolor uno, seis, siete y ocho, según escala de BASS. El grado de dolor posterior a los tratamientos señala un 84 % con grado de dolor cero; un 5 % con grado de dolor dos; un 4 % con grado de dolor 1, 5; y un 3% con grado de dolor 4. La frecuencia de dolor de los deportistas en estudio, del total de los deportistas, el 89 % mostró dolor intermitente y un 11 % presentó dolor constante. La maniobra de cajón anterior en tobillo pretratamiento, muestra que el 99% de los deportistas presentaron un comportamiento negativo a la prueba y solo un 1 % fue positivo la prueba. La maniobra de cajón anterior en tobillo post-tratamiento, muestra que el 98 % de los deportistas en estudio la prueba fue negativo y un 3 %, positiva. La maniobra de cajón anterior en rodilla pretratamiento muestra que el 86 % de los deportistas exteriorizaron un comportamiento negativo a la prueba y solo un 14 % fue positivo la prueba. La maniobra de cajón anterior en rodilla post-tratamiento muestra que, el 94 % de los deportistas en estudio la prueba fue negativo y un 6 %, positiva. El 10 % del total de los jugadores consumen tabaco; del total de los jugadores, un 14 % consumen alcohol y un 3% del total, consumen algún tipo de medicamento.

		Índice de masa corporal	Rodilla D	Rodilla I	Tobillo D	Tobillo I
Índice de masa corporal	Correlación de Pearson	1	.139	.144	.020	.013
	Sig. (bilateral)		.218	.202	.861	.910
	N	80	80	80	80	80
Rodilla D	Correlación de Pearson	.139	1	.970**	.559**	.551**
	Sig. (bilateral)	.218		.000	.000	.000
	N	80	80	80	80	80
Rodilla I	Correlación de Pearson	.144	.970**	1	.581**	.572**
	Sig. (bilateral)	.202	.000		.000	.000
	N	80	80	80	80	80

		Índice de masa corporal	Rodilla D	Rodilla I	Tobillo D	Tobillo I
Tobillo D	Correlación de Pearson	.020	.559**	.581**	1	.998**
	Sig. (bilateral)	.861	.000	.000		.000
	N	80	80	80	80	80
Tobillo I	Correlación de Pearson	.013	.551**	.572**	.998**	1
	Sig. (bilateral)	.910	.000	.000	.000	
	N	80	80	80	80	80

Interpretación del resultado obtenido del ANACORR

El análisis de **Correlación de Pearson** realizado para el **índice de masa corporal y grado de inflamación en rodillas (D / I) y tobillos (D / I)**, aportó las evidencias de un $p=0.218$; 0.202 ; 0.861 ; 0.910 , respectivamente, los cuales resultaron ser mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$. Por tanto, se **acepta** la hipótesis nula de $H_0: \rho = 0$; esto quiere decir que, la respuesta estadística obtenida es una correlación no significativa. La **Correlación de Pearson** realizado para las **rodilla D y rodilla I y tobillos (D / I)**, aportó las evidencias de un $p = 0.000$; 0.000 ; 0.000 , respectivamente, los cuales resultaron ser **menor** que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$. Por tanto, se **rechaza** la hipótesis nula de $H_0: \rho = 0$; esto significa que, la respuesta estadística obtenida es una correlación significativa. La **Correlación de Pearson** realizado para las **rodilla I y rodilla D y tobillos (D / I)**, aportó las evidencias de un $p = 0.000$; 0.000 ; 0.000 , respectivamente, los cuales resultaron ser **menor** que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$. Por tanto, se **rechaza** la hipótesis nula de $H_0: \rho = 0$; significa esto que, la respuesta estadística obtenida es una correlación significativa. La **Correlación de Pearson** realizado para los **tobillos D y rodillas D / I y tobillos I**, aportó las evidencias de un $p = 0.000$; 0.000 ; 0.000 , respectivamente, los cuales resultaron ser **menor** que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$. Por lo que, se **rechaza** la hipótesis nula de $H_0: \rho = 0$; por tanto, la respuesta estadística obtenida es una correlación significativa. La **Correlación de Pearson** realizado para los **tobillos I y rodillas D / I y tobillos D**, aportó las evidencias de un $p= 0.000$; 0.000 ; 0.000 , respectivamente, los cuales resultaron ser **menor** que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$. Por consiguiente, se **rechaza** la hipótesis nula de $H_0: \rho = 0$, esto quiere decir que la respuesta estadística obtenida es una correlación significativa.

Efecto de los tratamientos de fisioterapia evaluados, en relación al grado de dolor y el grado de inflamación de rodillas y tobillos

En el **Diagnóstico de la Normalidad de los Residuos del Modelo: $r = 0.926$** se observa que en ambas variables, los residuos **no** se aproximan a una función de distribución Normal, dado que se obtuvo valores de $r \leq 0.94$, demostrándose la necesidad de una modelación estadística avanzada mediante la aplicación de los **Modelos Mixtos**.

Diagnóstico de la Homocedasticidad de los Residuos del Modelo

La homocedasticidad de los residuos estandarizados para las variables **Dif_ (ExAntes y ExPost)** y **Rango_Dif_ (ExAntes y ExPost)**, fue diagnosticada mediante la Prueba de Levene. Se observa que la prueba de Levene aportó las evidencias estadísticas de un >0.9999 **ns**, lo cual demuestra la homocedasticidad de los residuos estandarizados para ambas variables, *demonstrándose que los tratamientos son comparables entre sí*.

Diagnóstico de la Independencia de los Residuos del Modelo

La Independencia de residuos estandarizados para las variables **Dif_ (ExAntes y ExPost)** y **Rango_Dif_ (ExAntes y ExPost)**, fue verificada mediante el gráfico de Dispersión. Los resultados obtenidos para ambas variables se presentan en la figura 39, en la cual se observa que para ambas variables no se presentó ningún patrón de tendencia entre los valores de los residuos y los predichos por el modelo, *lo cual demuestra que no hay una correlación definida en los residuos de ambos modelos*.

	Model	df	AIC	BIC	logLik	Test	L.Ratio	p-value
mlm.modelo.000_RANG_Dif_E..	1.00	9	663.53	684.02	-322.77	1.00		
mlm.modelo.001_RANG_Dif_E..	2.00	10	656.01	678.64	-318.01	2.00	9.52	0.0020
mlm.modelo.002_RANG_Dif_E..	3.00	12	659.01	686.16	-317.50	3.00	1.00	0.6055
mlm.modelo.003_RANG_Dif_E..	4.00	13	658.15	687.56	-316.07	4.00	2.86	0.0909
mlm.modelo.004_RANG_Dif_E..	5.00	11	656.33	681.22	-317.16	5.00	2.18	0.3361

La mejora en la calidad del análisis estadístico de los factores fijos se verifica mediante los indicadores del modelo, Criterio del Índice de Akaike (AIC) y el Criterio del Índice Baynesiano (BIC), los cuales, a medida que son menores indican que se ha mejorado la normalidad y homocedasticidad de los residuos, mejorándose así la calidad del análisis estadístico realizado (Di Rienzo, 2011). Los resultados de mayor relevancia obtenidos en el presente estudio (tabla 15), muestran que al comparar los cinco modelos, **000, 001, 002, 003 y 004**, se observó que el menor valor del AIC=656.01 y del BIC=678.64 les corresponde al **modelo 001**, el cual resulta ser significativo con un **p valor = 0.0020**, de acuerdo a la **Prueba de Verosimilitud** que aportó las evidencias de un L. Ratio = 9.52. Esto indica que, es **el modelo 001** el que explicó mejor los

resultados obtenidos en comparación con el resto de modelos evaluados, siendo en esencia un modelo de **Análisis de Variancia en DCA, Bifactorial con efecto de Interacción.**

Se presentan los resultados obtenidos de las pruebas de hipótesis del **modelo 001**, que es el referente a seguir como el mejor modelo evaluado, observándose diferencias **no** significativas del efecto de los factores fijos “Tratamiento fisioterapéutico” y “Género”, con **p valor = 0.5026** y **p valor = 0.3278** respectivamente. Además, **no** se demostró efecto significativo de interacción tratamiento fisioterapéutico* género, con **p valor = 0.7697**. El efecto de covarianza debido a la covariable Talla, **no** fue significativo con **p valor = 0.3551**.

Pruebas de hipótesis marginales del Modelo 001.

Factor	Num. GL	Den. GL	Valor F	p-valor
Tratamiento	3	71	0.79	0.5026 ns
Género	1	71	0.97	0.3278 ns
Tratamiento: Sexo	3	71	0.38	0.7697 ns
Talla	1	71	0.87	0.3551 ns

Los resultados obtenidos en el presente estudio aportan evidencias de que los deportistas suelen presentar nuevamente lesiones anteriormente producidas. Un 34 % presentó lesiones anteriormente sucedidas, lo cual coincide y confirma el planteamiento de Vargas (2010). También se aportan evidencias de que realizar actividad física, como deporte, entrenando dos horas al día los 5 días de la semana, disminuye la aparición de desgarro y obesidad, lo que coincide con el planteamiento de Rivera (2015). Otra evidencia que se muestra es que el principal ligamento afectado es el tendón rotuliano, presentando dolor intermitente en la zona anterior, lo cual coincide con el planteamiento de Bueno (2017). Los resultados afirman que, el 14 % de los deportistas en estudio consumen alcohol, un 10 % consume tabaco, lo cual coincide y corresponde con el planteamiento de Mantilla, quien explica que el consumo de tabaco y alcohol tiene efectos sobre el estado físico de los deportistas.

Al realizar las pruebas de correlación de Pearson entre las variables **índice de masa corporal** y **grado de inflamación en rodillas (D / I) y tobillos (D / I)**, muestra la evidencias con un **p = 0.218; 0.202; 0.861; 0.910** correspondiente, esto quiere decir que no existe correlación significativa entre estas variables de estudio, este fenómeno se explica de la siguiente manera, el estudio fue dirigido a deportistas sanos y activos, para poder aplicar tratamientos preventivos, de tal forma, los jugadores en estudio relativamente estaban libre de lesiones lo cual durante la medición de la inflamación se encontraba cero de inflamación, y por ser deportistas, su índice de masa corporal se encontró regulado correctamente, por estas razones, la respuesta de la prueba de Pearson fue no significativa.

Para el análisis de **Correlación de Pearson** realizado para las **rodilla D con rodilla I y tobillos (D / I)**, aportó las evidencias de un $p = 0.000$; 0.000 ; 0.000 , respectivamente; esto quiere decir que la respuesta estadística obtenida es una correlación significativa. Al analizar estos resultados se muestra claramente que por las medidas antropométricas del cuerpo resulta significativa la correlación de la prueba de Pearson en las medidas de los tobillos y rodilla. La modelación realizada por medio de modelos mixtos, permitió definir mejor el modelo finalmente evaluado, un Análisis de Variancia en DCA, Bifactorial con efecto de Interacción, sin los efectos aleatorios de Deportista y Equipo. El mejor modelo, con menores AIC y BIC, fue el Modelo 001, que permitió determinar diferencias no significativas del efecto de los factores fijos “Tratamiento fisioterapéutico” y “Género”, con $p\text{ valor} = 0.5026$ y $p\text{ valor} = 0.3278$ respectivamente. Además, no se demostró efecto significativo de interacción tratamiento fisioterapéutico* género, con $p\text{ valor} = 0.7697$.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bueno Jurado, A. a. (19 de Septiembre de 2008). Tendón: valoración y tratamiento en fisioterapia. *ProQuest ebrary*.
- Di Rienzo, J. A., Macchiavelli, R. E., & Casanoves, F. (2011). *Modelos lineales mixtos : aplicaciones en InfoStat*. Córdoba, Argentina: Grupo Infostat.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: MacGraw-Hill.
- Pérez Porto, J. (2014). *Definición de Teoría Crítica*. Obtenido de <http://definicion.de/teoria-critica/>
- Pedroza, M. E. (2016). *Metodología de Investigación Científica*. UNAN-Managua. Managua: Universitaria de la UNAN-Managua.
- Pineda, E. B., Alvarado, E. L., & Canales, F. H. (1994). *Metodología de la investigación* (Segunda ed.). Washington, D.C., E.U.A.: Organización Panamericana de la Salud. Recuperado el 10 de 05 de 2018.
- Piura López, J. (2006). *Metodología de la investigación científica, un enfoque integrador*. Managua, Nicaragua: Editorial PAVSA
- Romero Rivera, V. M. (15 de Octubre de 2015). *Programa clínico integral del manejo de lesiones musculoesqueléticas para mejorar la calidad de vida de las personas que acuden al consultorio de medicina homotoxicológica, rehabilitación y terapia física*. doi:<http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/832>
- Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). México: MacGraw-Hill.
- Vargas, S. M. (2010). *Nuevas rutas de intervencion relacional con deportistas lesionados: las hazañas de los guerreros y la experiencia en red de “la camada”*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.