



DISEÑO CUASIEXPERIMENTAL EN LA APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE RESISTENCIA AERÓBICA

QUASI-EXPERIMENTAL DESIGN IN THE APPLICATION OF AN AEROBIC RESISTANCE PROGRAM

HERNÁN ÓSCAR CORTEZ GUTIÉRREZ, MILTON MILCÍADES CORTEZ GUTIÉRREZ
Universidad Nacional del Callao, Perú

KEYWORDS

Aerobic resistance
Pain
joints
Willcoxon
T-Student
Quality of life

ABSTRACT

The objectives were to determine the significant differences in the means of joint pain at two times in students. The difference between couples in quality of life is a normal distribution with Shapiro-Wilk statistic of 0.953 and significance of $0.451 > 0.05$. The difference between joint pairs is not normal. Significant differences have been established between the means of pain after the application of an aerobic resistance program using the t-Student and Willcoxon statistical tests. In conclusion, the applied aerobic resistance program is effective for the reduction of joint pain.

PALABRAS CLAVE

Resistencia aeróbica
Dolor
Articulaciones
Willcoxon
T-Student
Calidad de vida

RESUMEN

Los objetivos fueron determinar las diferencias significativas en las medias de los dolores en las articulaciones en dos momentos en estudiantes. La diferencia entre las parejas de calidad de vida, es una distribución normal con estadístico de Shapiro-Wilk de 0.953 y significancia de $0.451 > 0.05$. La diferencia entre las parejas de articulaciones no es normal. Se ha establecido diferencias significativas entre las medias de los dolores después de la aplicación de un programa de resistencia aeróbica utilizado las pruebas estadísticas t-Student y Willcoxon. En conclusión, el programa de resistencia aeróbica aplicado es efectivo para la reducción de dolores en las articulaciones.

Recibido: 03/ 07 / 2022

Aceptado: 20/ 09 / 2022

1. INTRODUCCIÓN

La resistencia aeróbica es la capacidad de realizar una actividad durante un tiempo prolongado (actividad física). La OMS la define como el movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos haciendo uso del consumo de energía, siendo moderada o intensa favoreciendo la mejora de la salud. Así mismo, la resistencia aeróbica previene y ayuda a controlar las enfermedades no transmisibles como las de tipo cardíacas, accidente cerebrovascular, diabetes e hipertensión. Se debe mantener un peso corporal saludable, una correcta salud mental aumentando así la calidad de vida y el bienestar (OMS, 2020).

La resistencia aeróbica es fundamental para la salud y el bienestar. En su ausencia se presentan problemas músculo esqueléticos causando dolor y limitando la movilidad, lo que propicia reducir la capacidad para trabajar en el día a día. Por ejemplo: articulaciones (artrosis, artritis reumatoide, artritis psoriásica, gota, espondilitis anquilosante); huesos (osteoporosis, osteopenia y fracturas debidas a la fragilidad ósea, fracturas traumáticas); músculos (sarcopenia); la columna vertebral (dolor de espalda y de cuello); varios sistemas o regiones del cuerpo (dolor regional o generalizado y enfermedades inflamatorias, entre ellas los trastornos del tejido conectivo o la vasculitis, que tienen manifestaciones musculoesqueléticas, como el lupus eritematoso sistémico) (OMS, 2021).

Los dolores en las articulaciones en estudiantes y docentes han sido investigados con mayor intensidad durante la pandemia. Citamos trabajos como *Presencia de síntomas musculoesqueléticos en estudiantes y docentes que transitaron de la modalidad presencial a la virtual por COVID-19*, (una transición ampliamente cubierta por Caldevilla-Domínguez *et al.*, 2021 y González-Vallés *et al.*, 2021) donde se observa que la frecuencia de estos trastornos es causada por movimientos mecánicos. Hay tres factores importantes: posturas inadecuadas, la manipulación de objetos o los movimientos repetitivos. Las dos últimas son las más frecuentes en personas que realizan actividades prolongadas frente al ordenador u otros dispositivos electrónicos. La pandemia producida por la covid-19 no se limitó a perturbar a la sociedad únicamente en el plano sanitario. Este hecho se convirtió en un fenómeno social con repercusiones prácticamente en todas las actividades humanas (Gómez Jiménez *et al.*, 2020; Alonso González, 2021; Castro-Martínez *et al.*, 2022; Cerezo Prieto, 2020 y Demuner Flores, 2021). En este sentido, la educación superior adoptó las medidas de seguridad impuestas por las instituciones gubernamentales y por las organizaciones con responsabilidad en el ámbito de la salud (Martínez-Sánchez, 2022). Esto ocasionó una migración unánime e inesperada hacia la modalidad virtual, sin sopesar las posibles consecuencias que esta medida tendría en estudiantes y docentes. El paso de modalidad presencial a la modalidad virtual afecta a la comunidad de diferentes formas: la calidad de los programas educativos se vio alterada; así mismo, la salud de estudiantes y docentes se vio perjudicada también por los estragos acontecidos durante y después de la pandemia.

Uno de los temas recurrentes de estudio referente al confinamiento durante la pandemia fue el de analizar las consecuencias psicológicas del fenómeno (Orte, 2020) y las emociones emergidas a raíz de lo acontecido. Es por ello que la inteligencia emocional debería formar parte del currículum académico para que discentes y docentes pudieran afrontar con garantías sucesos extraordinarios como la pandemia del coronavirus (Barrientos-Báez, 2019). En lo que respecta a esta investigación el objetivo de la investigación fue estudiar la presencia de síntomas relacionados a los trastornos musculo-esqueléticos (TME). Por lo tanto, el cambio abrupto acontecido en la dinámica académica de estudiantes y docentes al migrar hacia una modalidad *online* podría tener consecuencias negativas en la salud de los involucrados, genéricamente las asociadas al abuso de las TIC (López Iglesias *et al.*, 2022) y específicamente en la presencia de síntomas relacionados con TME (Castañeda, 2022).

En el caso de los docentes, las consecuencias se han manifestado en problemas de hipertensión arterial. En el estudio, *Impacto de un programa de actividad física aeróbica en adultos mayores con hipertensión arterial*, se mencionan los efectos positivos que la actividad física aeróbica produce en adultos como la hipertensión arterial. Al ser identificada como enfermedad no transmisible y la primera causa de enfermedad coronaria isquémica, insuficiencia coronaria y segunda causa de enfermedad renal, podemos afirmar que es atribuible como una de las principales causa de muerte a nivel mundial. Se puede concluir que el ejercicio aeróbico de intensidad moderada aplicada de manera constante reduce significativamente los niveles de presión arterial sistólica y diastólica en hipertensos, también favorece la reducción de padecer problemas cardiovasculares (obesidad/sobrepeso). Se recomienda por tanto, diseñar intervenciones y/o estrategias preventivas y curativas, favoreciendo el mantenimiento de una condición física óptima y funcional (Vargas, 2019).

Se realizó una investigación en EE.UU con una muestra de 50.000 adultos que, durante la covid-19 habían estado inactivos por un periodo de 2 años. Mostraron mayor probabilidad de requerir soporte hospitalario e incluso ingresar en la UCI o fallecer. Al identificarlos con diferentes factores de riesgo: enfermedades médicas subyacentes, como diabetes, obesidad y enfermedades cardiovasculares. La inactividad física es un factor de riesgo que conlleva enfermedades a largo plazo, incluidas las asociadas con la covid-19. Se concluye que, la actividad física regular puede ser la acción más importante que se puede realizar para prevenir la covid-19 y sus complicaciones, incluida la muerte. Un situación crítica fue que el aumento de las restricciones no posibilitaban hacer deporte de forma regular durante el confinamiento y otras restricciones pandémicas (ABCsalud, 2021).

Según el Instituto Nacional de Estadística e Información, se indica que en el 2018 el 22.7% de la población de Perú presentaban obesidad desde los 15 años aproximadamente y este valor se iba incrementando con respecto

al 2017. En el área urbana el 25.3% presentó la mayor proporcionalidad en las personas con obesidad y según el nivel de educación fue más alto en las personas de nivel superior con un 24.3% (INEI,2018).

En Junio de 2022 el cómputo total de personas fallecidas es de 213.526 en Perú, es por ello que se deben tomar medidas para mejorar la calidad de vida y disminuir los dolores en las articulaciones del cuerpo humano aplicando programas de intervención como los de resistencia aeróbica. En caso de docentes y discentes se debe abordar el tema del cuidado de la salud global, realizando campañas promocionales previniendo esta enfermedad de alto riesgo. Los factores sociodemográficos están asociados a la calidad de vida y repercuten en la salud física y mental (Cortez, 2021).

Es por eso por lo que se debe aumentar la calidad de vida proponiendo estrategias de intervención y su correspondiente efectividad comprobada estadísticamente. Para analizar las variaciones en la calidad de vida y tratar de paliar los dolores en las articulaciones se está aplicando en los estudiantes de los primeros ciclos un programa de resistencia aeróbica similar al ejecutado en la referencia en anexo (Cortez, 2021).

Se sabe que cuando cumplen el requisito de normalidad de datos se aplican las pruebas paramétricas. También se analizó la viabilidad de la aplicación de la prueba de chi-cuadrado de Yates dado que las tablas cruzadas no cumplen el requisito de tener frecuencias esperadas mayor a 5. Generalmente los trabajos de investigación aplican correlación de Spearman y Chi-cuadrado. Se establecen relaciones inexistentes al utilizar el estadístico inapropiado. Aplicando Chi-cuadrado Yates.

Otro factor relevante es el estado físico para el mejor funcionamiento del corazón. Los factores físicos que involucran un programa de ejercicios son tomados en cuenta en diseños cuasiexperimentales (Cortez, 2021).

Una alimentación adecuada a las necesidades de cada individuo influye en el rendimiento laboral de cualquier persona (Certad Villarroel y González Bavera, 2017), sin embargo, hay ciudadanos que todavía desconocen el valor nutritivo de los alimentos, así como las mezclas o las combinaciones que realizan en la hora de seleccionarlos, trayendo como resultado un desequilibrio cardio-metabólico. Por tanto, es preciso tomar en cuenta esta dimensión. La mala alimentación, junto a otros factores como el sedentarismo, el tabaquismo, el sobrepeso, el consumo de alcohol y el estrés, pueden agravar la hipertensión arterial (HTA). “Determinadas comidas tienen una gran influencia sobre la posibilidad de desarrollar HTA y enfermedades cardiovasculares. De hecho, se considera nocivo el consumo elevado de grasas saturadas (trans, comidas tipo fastfood, hamburguesas, papas fritas, pollo frito, productos precocidos, etc.), carbohidratos refinados (como azúcar de mesa), sal y alcohol. Pero también es perjudicial consumir pocas frutas y verduras, así como fumar”, señaló Diego Stisman de la Sociedad Argentina de Hipertensión Arterial (SAHA).

Por otro lado, el estrés laboral y la ansiedad juegan un papel muy importante en la hipertensión arterial causando problemas coronarios; por lo que se ha podido evidenciar con mayor intensidad en el inicio de la pandemia de la covid-19 donde se aplicaron diversas medidas de prevención sin los estudios previos correspondientes y que conllevó un aumento de los contagios y las muertes por covid-19.

Las características que debería tener una organización para un buen clima laboral serían, el entorno laboral adecuado, higiene postural, higiene de contacto con otras personas y/o medios físicos. Muchos factores como la fatiga física y el estrés laboral también impactan en la hipertensión arterial en todas las actividades productivas. Los cuestionarios aplicados no escapan de estos factores en lo que respecta a su validez externa. Cuestionarios que van en función a las dimensiones planteadas e indicadores correspondientes.

2. OBJETIVOS

Determinar la efectividad del programa de resistencia aeróbica y de manera general, determinar la diferencia estadísticamente significativa de la media de la calidad de vida después de la aplicación de un programa de resistencia aeróbica y determinar la diferencia estadísticamente significativa de la media de los dolores en las articulaciones después de la aplicación de un programa de resistencia aeróbica.

3. METODOLOGÍA

La investigación realizada es aplicada y el diseño de investigación es cuasiexperimental. Método cuantitativo con enfoque predictivo-deductivo y analítico. Lo predictivo basado en probabilidades. Lo analítico basado en la descomposición de las variables en subvariables y sub-subvariables para un análisis completo de las diferencias de medias en las variables calidad de vida y dolores en las articulaciones dentro de un diseño de investigación cuasiexperimental.

La muestra está compuesta por estudiantes universitarios en Perú.

Se ha utilizado un formulario virtual para recoger la información.

El análisis computacional de la simulación considera el programa SPSS-MATLAB. El procesamiento de datos debe ser analizado de acuerdo con la significancia de las variables con una confianza superior al 95 % dentro de un enfoque de comparación de medias. Asimismo, para el análisis de las diferencias significativas entre las medias para las variables calidad de vida y dolores en las articulaciones de los segmentos del cuerpo humano.

El cuestionario sobre el dolor en las articulaciones es dado en base una prueba. Las Pruebas a seguir son las preguntas vertidas en el formulario.

Test: ¿Cómo están tus cervicales?

1. ¿A menudo te duele la cabeza sin saber por qué?
2. ¿El dolor se extiende desde la nuca hasta la parte posterior de la cabeza?
3. ¿La molestia empeora si mueves la cabeza?
4. ¿A veces sientes mareos?
5. ¿Tienes zumbido en los oídos o problemas de visión?

Test: Conoce el estado de tu articulación temporomandibular

1. 1. ¿Tienes dificultad para abrir la boca?
2. 2. ¿Te cuesta trabajo mover la mandíbula inferior al hablar o al comer?
3. 3. ¿Sientes dolor al masticar o al abrir la boca?
4. 4. ¿Está inflamada la zona de la articulación temporomandibular?

Test: ¿Qué tan saludable está tu columna?

1. ¿Te cuesta trabajo levantarte de la cama porque sientes el cuerpo rígido? ¿Esta rigidez disminuye después de un rato?
2. ¿Tienes dificultad para agacharte?
3. ¿Sientes dolor en la columna lumbar y en los glúteos?
4. ¿Te duele la espalda cuando te agachas o te inclinas hacia atrás o hacia los lados?
5. ¿Tu dolor de espalda se extiende hacia los glúteos y las piernas?
6. ¿A menudo sientes dolor en el cuello?
7. ¿Tienes molestias en las piernas? ¿A veces las sientes muy frías o muy calientes?
8. ¿Presentas dolor en las piernas, sobre todo en la parte delantera o trasera?
9. ¿Te sientes inestable al caminar?
10. ¿Puedes caminar sobre tus talones?
11. ¿Experimentas parálisis en las piernas?
12. ¿Tienes problemas para vaciar la vejiga o los intestinos?

Test: «Funcionan bien tus hombros?

1. ¿Te duele alguno de los hombros al realizar determinados movimientos?
2. ¿Sientes dolor al levantar un brazo más allá de cierto punto?
3. ¿Has notado inflamación en la zona de la articulación del hombro?
4. ¿Sientes alguno de los hombros rígido por las mañanas, pero la molestia mejora conforme pasa el día?
5. ¿En las noches te acuestas de un solo lado para que no te duela el hombro?
6. ¿Ya no puedes hacer actividades en las que necesitas levantar los brazos por encima de la cabeza porque te causa dolor?
7. ¿Adoptas determinadas posturas para proteger tus hombros?
8. ¿Tienes síntomas parecidos a los de la gripe?
9. ¿Está enrojecida la piel de la zona del hombro o la articulación se siente caliente?

Test: ¿Cómo están tus codos?

1. ¿Eres capaz de extender completamente el brazo sin problemas?
2. ¿Puedes pegar el antebrazo al brazo?
3. ¿Sientes dolor al doblar o estirar el brazo?
4. ¿Te duele alguno de los codos al tocarlo?
5. ¿El dolor en el codo aumenta cuando cierras la mano?
6. ¿Tienes dolor en el antebrazo?
7. ¿La articulación de alguno de los codos se siente caliente y está enrojecida?
8. ¿La articulación de alguno de los codos tiene una movilidad restringida, de modo que ya no puedes estirar y doblar el brazo correctamente?
9. ¿Presentas problemas de rigidez en los codos, sobre todo por las mañanas?
10. ¿La sensación de rigidez mejora a lo largo del día?
11. ¿De vez en cuando tienes fiebre sin saber por qué?

Test: «Cómo están las articulaciones de tus muñecas y tus dedos?

¿Últimamente has notado una inflamación bastante grande en ambas manos?

1. ¿Esta inflamación ha durado mucho tiempo (alrededor de cinco semanas)?
2. ¿Tus dedos se sienten calientes?
3. ¿En los últimos días has presentado fiebre o te has sentido mal con frecuencia?
4. ¿Sientes dolor en las articulaciones de los dedos al presionarlas?
5. ¿Tus dedos están rígidos por las mañanas después de levantarte?

6. ¿Esta rigidez dura más de 30 minutos?
7. ¿Puedes doblar los dedos para formar un puño con la mano?
8. ¿Se te han inflamado las articulaciones proximales (medias) o distales (finales) de los dedos?
9. ¿Te duelen las articulaciones de los dedos cuando los mueves?
10. ¿Sientes algo en las articulaciones de los dedos cuando cambia el clima?
11. ¿Tus articulaciones están enrojecidas?
12. ¿Tienes dolor en la base del pulgar?
13. ¿Te duelen las muñecas al moverlas?

Test: ¿Qué tan saludable está tu cadera?

1. ¿Sientes dolor en el área de la cadera cuando intentas moverte después de haber pasado mucho rato en posición sentada, acostada o de reposo?
2. ¿A menudo experimentas dolor en la zona de la ingle?
3. ¿El dolor irradia desde la ingle, pasando por el muslo hasta la rodilla?
4. ¿Adoptas posturas de alivio cuando estás mucho tiempo de pie porque te duele la cadera?
5. ¿Arrastras la pierna cuando caminas durante un largo rato?
6. ¿Te duele la cadera después de haberla sometido a un esfuerzo prolongado, por ejemplo, caminar durante mucho tiempo?
7. ¿Te duele la cadera al usar las escaleras, sobre todo al bajar?
8. ¿Sientes dolor en la cadera incluso cuando estás sin reposo?
9. ¿Te cuesta trabajo mover la cadera después de levantarte? ¿Tienes rigidez? ¿Esta sensación desaparece al estar un rato de pie?

Test: ¿Cómo están tus rodillas?

1. ¿Alguna de tus rodillas se siente rígida por las mañanas?
2. ¿La movilidad mejora en el transcurso de la mañana?
3. ¿Alguna de tus rodillas está inflamada?
4. ¿Sientes dolor en las rodillas al estar en reposo?
5. ¿También te duelen las rodillas por las noches?
6. ¿Tu temperatura corporal está elevada?
7. ¿Sudas mucho por las noches?
8. ¿Te cansas a menudo?
9. ¿Te duelen las rodillas cuando te mueves?
10. ¿El dolor disminuye conforme te mueves, pero aumenta de nuevo al ejercer cierta carga sobre las rodillas durante un tiempo prolongado?
11. ¿Tu trabajo supone un esfuerzo mayor de lo normal para las rodillas?
12. ¿Te duelen las rodillas particularmente al subir las escaleras?
13. ¿Tienes sobrepeso?
14. ¿Te duelen más las rodillas al cargar algo pesado (cómo bolsas de compras)?
15. ¿Tus rodillas hacen ruidos o crujen?
16. ¿Tienes restricción de movimiento en una o ambas rodillas?

Test: ¿Cómo están tus pies?

1. ¿Sientes dolor al mover alguno de los pies?
2. ¿Te resulta difícil realizar caminatas largas porque te empieza a doler un pie?
3. ¿Te duele el tobillo después de hacer ejercicio?
4. ¿Te cuesta trabajo dar los primeros pasos cuando has estado en reposo durante un largo tiempo?
5. ¿El dolor desaparece luego de una «fase inicial»?
6. ¿Al usar las escaleras sientes dolor en los pies?
7. ¿Tienes dificultad para recorrer caminos que están sin pavimentar?
8. ¿Alguno de tus tobillos está inflamado?
9. ¿Se te hinchan los pies con frecuencia?
10. ¿Te duele alguno de los pies no solo al realizar actividades, sino también al estar en reposo?
11. ¿Se te ha entumecido un pie?
12. ¿Las articulaciones de tus dedos están enrojecidas?
13. ¿Las articulaciones de tus dedos están inflamadas?
14. ¿Por las mañanas sientes rígidos el pie y los dedos? ¿Esta sensación desaparece después de un tiempo?

4. RESULTADOS

X_1 = género

X_2 = calidad de vida primer momento

X_3 = calidad de vida segundo momento

X_4 = dolores primer momento
 X_5 = dolores segundo momento

Tabla 1. Variables: Género, calidad de vida y dolores en las articulaciones de los segmentos del cuerpo humano con una muestra de tamaño 19 correspondiente a estudiantes

Identificación	Genero	Calidad Vida Primer momento	Calidad Vida Segundo momento	Dolores Primer momento	Dolores Segundo momento
1	M	104	102	22	14
2	M	94	117	5	4
3	F	117	104	9	4
4	F	98	96	12	10
5	M	121	106	10	9
6	F	100	100	32	31
7	F	107	75	19	10
8	M	88	95	13	5
9	F	126	108	12	3
10	M	130	127	10	4
11	M	98	94	30	30
12	F	84	96	19	5
13	M	111	116	15	12
14	M	118	122	7	5
15	M	98	95	3	4
16	F	117	108	12	8
17	F	78	120	19	18
18	M	113	142	11	8
19	M	98	101	48	34

Fuente: Elaboración propia con datos estudiantes universitarios, 2022.

Tabla 2. Diferencia entre las parejas de calidad de vida

Calidad de vida primer momento	Calidad de vida segundo momento	Diferencia de parejas de calidad de vida
104	102	-2
94	117	23
117	104	-13
98	96	-2
121	106	-15
100	100	0
107	75	-32
88	95	7
126	108	-18
130	127	-3
98	94	-4
84	96	12

111	116	5
118	122	4
98	95	-3
117	108	-9
78	120	42
113	142	29
98	101	3

Fuente: Elaboración propia basada en la calidad de vida en los estudiantes procesados con SPSS.

Tabla 3. Diferencia entre las parejas de dolores en las articulaciones

Dolores Primer Momento	Dolores Segundo Momento	Diferencia en las parejas de dolores en las articulaciones
22	14	-8
5	4	-1
9	4	-5
12	10	-2
10	9	-1
32	31	-1
19	10	-9
13	5	-8
12	3	-9
10	4	-6
30	30	0
19	5	-14
15	12	-3
7	5	-2
3	4	1
12	8	-4
19	18	-1
11	8	-3
48	34	-14

Fuente: Elaboración propia basada en las parejas de dolores en las articulaciones en los estudiantes procesados con SPSS.

Tabla 4. Prueba de normalidad para la diferencia entre las parejas con una muestra de tamaño 19 correspondiente a estudiantes que participaron del programa de resistencia aeróbica

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIF_CALIDAD_VIDA	,157	19	,200*	,953	19	,451
DIF_ARTICULACIONES	,177	19	,121	,897	19	,043

*Límite inferior de la significación verdadera. a. Corrección de significación de Lilliefors. Fuente: Elaboración propia basada en la calidad de vida y dolores en las articulaciones de los estudiantes procesados con SPSS.

Para la aplicación de prueba paramétrica de comparación de medias es requisito que la variable investigada sea continua y que la diferencia entre las parejas se distribuya como una variable continua Gaussiana o campana de Gauss. No es necesario que se analice igualdad de varianzas entre los dos grupos antes y después a comparar ya que tenemos una sola muestra de tamaño 19.

Tabla 5. Comparación de las medias de los dos grupos relacionados en los dos momentos con respecto a las variables calidad de vida y dolores en las articulaciones 2022 utilizando la prueba estadística paramétrica T-Student

Variables comparadas en dos momentos	T Student	p-valor-significancia	interpretación
Calidad de vida	-0.324	0.754	No significativo
Dolor en las articulaciones	4.59	0	significativo

Fuente: Elaboración propia basada en la calidad de vida y dolores en las articulaciones de los estudiantes procesados con SPSS.

La variable diferencia de calidad de vida tiene distribución normal y la T Student indica que no hay diferencia estadísticamente significativa de medias con respecto a esta variable después de la aplicación del programa de resistencia aeróbica.

Podemos verificar utilizando la fórmula para el cálculo de la T Student:

Tabla 6. Valores utilizados para el cálculo de la T - Student correspondiente a la diferencia de parejas de calidad de vida

Diferencia de medias	1.26
Desviación Estándar	17.01
Tamaño de muestra	19
Grado de Libertad	17

Fuente: Elaboración propia basada en la calidad de vida de los estudiantes procesados con SPSS.

Tabla 7. Comparación de las medias de los dos grupos relacionados en los dos momentos con respecto a las variables calidad de vida y dolores en las articulaciones 2022 utilizando la prueba estadística no paramétrica Willcoxon

Variables comparadas en dos momentos	Willcoxon	p-valor-significancia	interpretación
Calidad de vida	-0.087	0.931	No significativo
Dolor en las articulaciones	-3.6	0	significativo

Fuente: Elaboración propia con datos de los dos momentos después de la aplicación de programa de resistencia aeróbica a estudiantes, 2022.

Existe diferencia significativa para las diferencias de medias usando la prueba no paramétrica de Willcoxon solamente en la variable dolor en las articulaciones.

5. DISCUSIÓN

Paso 1: Planteamiento de Hipótesis estadísticas.

Hipótesis nula: No existe diferencia de medias de la calidad de vida antes y después de la aplicación del programa de resistencia aeróbica.

Hipótesis alternativa: Existe diferencia de medias de la calidad de vida antes y después de la aplicación del programa de resistencia aeróbica.

Paso 2: Criterio de decisión

Nivel de significancia del 0.05.

Si p valor es menor que 0.05 se acepta la hipótesis alternativa.

Paso 3: Prueba estadística utilizada: estadístico T- Student.

Paso 4: Procesamiento de datos.

La tabla 3 presenta: estadístico de T-Student= -0.324 y P valor= 0.754

Paso 5: Decisión: se acepta la hipótesis nula.

Paso 6: Conclusión: No existe diferencia de medias estadísticamente significativo en la variable calidad de vida antes y después de la aplicación del programa de resistencia aeróbica.

Contrastación de hipótesis para la comparación de medias en la variable dolores en las articulaciones:

Paso 1: Planteamiento de Hipótesis estadísticas

Hipótesis nula: No existe diferencia de medias en los dolores de las articulaciones antes y después de la aplicación del programa de resistencia aeróbica.

Hipótesis alternativa: Existe diferencia de medias en los dolores en las articulaciones antes y después de la aplicación del programa de resistencia aeróbica.

Paso 2: Criterio de decisión.

Nivel de significancia del 0.05.

Si p valor es menor que 0.05 se acepta la hipótesis alternativa.

Paso 3: Prueba estadística utilizad: estadístico Willcoxon por ser la variable diferencia de dolores en las articulaciones de distribución no normal.

Paso 4: Procesamiento de datos.

La tabla 3 presenta: Estadístico de Willcoxon= - 3.6 y P valor= 0

Paso 5: Decisión.

Se acepta la hipótesis alternativa.

Paso 6: Conclusión: Existe diferencia de medias en la variable dolores en las articulaciones antes y después de la aplicación del programa de resistencia aeróbica en los estudiantes universitarios.

Contrastación de hipótesis para la comparación de medias en la variable calidad de vida en cuatro momentos. Se analiza en cuatro momentos la variable calidad de vida:

Tabla 8. Variables. Género, calidad de vida con una muestra de tamaño 19 correspondiente a estudiantes

Identificación	Genero	Calidad Vida Primer momento	Calidad vida Segundo momento	Calidad vida Tercer momento	Calidad vida Cuarto momento
1	M	104	102	105	107
2	M	94	117	95	118
3	F	117	104	115	118
4	F	98	96	111	112
5	M	121	106	122	123
6	F	100	100	111	112
7	F	107	75	109	110
8	M	88	95	99	100
9	F	126	108	127	128
10	M	130	127	129	128
11	M	98	94	99	110
12	F	84	96	99	98
13	M	111	116	112	115
14	M	118	122	119	123
15	M	98	95	99	100
16	F	117	108	118	119
17	F	78	120	117	118
18	M	113	142	115	122
19	M	98	101	99	105

Fuente: Elaboración propia con datos estudiantes universitarios -2022

Paso 1: Planteamiento de Hipótesis estadísticas

Hipótesis nula: No existe diferencia de medias de la calidad de vida entre los cuatro momentos durante la aplicación del programa de resistencia aeróbica

Hipótesis alternativa: Existe diferencia entre las medias de la calidad de vida entre los cuatro momentos durante la aplicación del programa de resistencia aeróbica

Paso 2: Criterio de decisión

Nivel de significancia del 0.05

Si p valor es menor que 0.05 se acepta la hipótesis alternativa

Paso 3: Prueba estadística utilizad: estadístico de Friedman

Paso 4: Procesamiento de datos con SPSS: estadístico de Friedman= 27.44 p valor=0

Paso 5: Decisión: se acepta la hipótesis alternativa.

Existe diferencia de medias en la calidad de vida entre los cuatro momentos.

El metaanálisis realizado confirma la efectividad de los programas de resistencia aeróbica. En los trabajos de investigación en la Universidad Nacional del Callao se ha reportado la efectividad de los programas de resistencia aeróbica para la variable *ansiedad* (Cortez, 2021). En dicho trabajo se analiza también con grupos *experimental y control* para variable de ansiedad determinado por diferencias significativas entre las medias. Nuestro trabajo se focaliza en la calidad de vida y en los síntomas y/o dolores en las articulaciones.

Las pruebas paramétricas y no paramétricas se han convertido en un elemento de importancia para la interpretación de resultados estadísticos para las ciencias médicas gracias a su aporte constructivo y realista. Con este estudio se pudo comprobar la efectividad del programa de resistencia aeróbica en estudiantes universitarios.

6. CONCLUSIONES

En correspondencia a los objetivos trazados se ha comprobado que:

- Existe diferencia significativa entre las medias de la variable dolores en las articulaciones antes y después de la aplicación de un programa de resistencia aeróbica.
- Existe diferencia entre las medias de la variable calidad de vida antes y después de la aplicación de un programa de resistencia aeróbica de 0.3 unidades, pero no es estadísticamente significativo al 95% de confianza. Analizando en cuatro momentos se observa la efectividad del programa de resistencia aeróbica.

7. Agradecimientos

A Giuliana Daisy Jurado Vargas, por su apoyo y dedicación en la elaboración y corrección en el proceso del presente trabajo. Los estudiantes de enfermería del segundo ciclo 2022 de la Universidad Nacional del Callao representadas por sus delegadas: Elera Ríos, Karen Alejandrina y Reyes Vargas Georgette Maricielo, que han contribuido en el proceso, discusión y conclusión.

Asimismo, por el acompañamiento agradecemos a los estudiantes de la maestría en gestión 2022- a, Universidad Nacional del Callao. Para este trabajo ha contribuido con la meta análisis Giradyiara Cortez Fuentes Rivera. Agradecemos a la Universidad Nacional del Callao el apoyo en participación en esta publicación.

Referencias

- Alonso González, M. (2021). Desinformación y coronavirus: el origen de las fake news en tiempos de pandemia. *Revista de Ciencias de la Comunicación e Información*, 26, 1-25. <https://doi.org/10.35742/rcci.2021.26.e139>
- Barrientos-Báez, A. (2019). *El desarrollo de la Inteligencia Emocional en los estudios del Grado en Turismo en la Universidad de La Laguna (Tenerife)*. Tesis Doctoral. Universidad Camilo José Cela. Madrid. <https://bit.ly/3wWEPnk>
- Caldevilla-Domínguez, D., Barrientos-Báez, A. y Padilla Castillo, G. (2021). Twitter como herramienta para la educación ciudadana y las ciudades sostenibles tras el covid-19. *Sustainability*, 13(6), 3514. <https://doi.org/10.3390/su13063514>
- Castañeda, L. F. (2022, 5 abril). *Presencia de síntomas musculoesqueléticos en estudiantes y docentes que transitaron de la modalidad presencial a la virtual por el covid-19*. Repositorio informático institucional Uach. <http://repositorio.uach.mx/459/>
- Castro-Martínez, A., Díaz-Morilla, P. y Torres-Martín, J. L. (2022). El papel de la comunicación interna en la gestión del teletrabajo durante la crisis de la covid-19. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 55, 29-51. <https://doi.org/10.15198/seeci.2022.55.e768>
- Cerezo Prieto, M. (2020). Sesgos cognitivos en la comunicación y prevención de la COVID-19. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 419-435. www.doi.org/10.4185/RLCS-2020-1483
- Certad Villarroel, P. A. y González Bavera, A. C. (2017). Análisis de la dieta consumida por niños y niñas en educación inicial durante la rutina diaria. *Vivat Academia. Revista de Comunicación*, 141, 1-38. <https://doi.org/10.15178/va.2017.141.1-38>
- Cortez, C. H. O. (2018). *Descripción: «Biofísica basado en competencias para la carrera de enfermería»*. Alicia. <https://cutt.ly/FCcyvEz>
- Demuner Flores, M. del R. (2021). Uso de redes sociales en microempresas ante efectos COVID-19. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 54, 97-118. <https://doi.org/10.15198/seeci.2021.54.e66>
- Gómez Jiménez, Ó, Rodríguez Torres, J. y Cruz Cruz, P. (2020). La competencia digital del profesorado y la atención a la diversidad durante la COVID-19. Estudio de caso. *Revista de Comunicación y Salud*, 102, 483-502. [https://doi.org/10.35669/rcys.2020.10\(2\).483-502](https://doi.org/10.35669/rcys.2020.10(2).483-502)
- González Vallés, J. E., Caldevilla-Domínguez, D. y Barrientos-Báez, A. (2021). Communication on Twitter: Coronatec during the initial phase of confinement in Spain. *Revista Prisma Social*, 32, 476-497. <https://revistaprismasocial.es/article/view/4049>
- I. R. (2021, 14 abril). *El sedentarismo, un nuevo factor de riesgo para un covid-19 más grave y muerte*. ABC salud. www.abc.es/salud/enfermedades/abci-sedentarismo
- INEI (2022, 28 junio). *Situación de la Población Adulta Mayor: Enero - Febrero - Marzo 2022*. Informes y publicaciones - Instituto Nacional de Estadística e Informática - Gobierno del Perú. www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/3183835
- López Iglesias, M., Tapia-Frade, A. y Ruiz Velasco, C. M. (2022). Patologías y dependencias que provocan las redes sociales en los jóvenes nativos digitales. *Revista de Comunicación y Salud*, 13, 1-22. <https://doi.org/10.35669/rcys.2023.13.e301>
- Martínez-Sánchez, J. A. (2022). Prevención de la difusión de fake news y bulos durante la pandemia de covid-19 en España. De la penalización al impulso de la alfabetización informacional. *Revista de Ciencias de la Comunicación e Información*, 27, 15-32. <https://doi.org/10.35742/rcci.2022.27.e236>
- Organización mundial de la salud (2020, 26 noviembre). *Physical activity*. www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity
- Organización mundial de la salud (2021, 8 febrero). *Trastornos musculo esqueléticos*. www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions
- Orte, M. del C., Ballester, L. y Nevot-Caldentey, L. (2020). Factores de riesgo infanto-juveniles durante el confinamiento por COVID-19: revisión de medidas de prevención familiar en España. *Revista Latina de Comunicación Social*, 78, 205-236. www.doi.org/10.4185/RLCS-2020-1475
- Vargas, M. Á. (2019). *Impacto de un programa de actividad física aeróbica en adultos mayores con hipertensión arterial*. Redalyc. www.redalyc.org/journal/1702/170263775024/