

**HRV EN RESPUESTA A EJERCICIO DE COORDINACIÓN Y RESISTENCIA EN  
ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS ACTIVOS FÍSICAMENTE.**

**Cristian Camilo Molina Cortes.**

**Julián Camilo Romero Rojas.**

**Universidad Santo Tomás**

**División de Ciencias de la Salud**

**Facultad de Cultura física, deporte y recreación**

**Opción de Grado-Investigación**

**Semillero de Investigación Neuromotion.**

**Tutor Felipe Ricardo Garavito Peña.**

**Bogotá D.C.**

**2024.**

## **Introducción.**

La variabilidad de la frecuencia cardiaca es considerada el cambio o intervalo de los latidos reflejando un estado de control cardiovascular (Rodríguez, I. 2022). Esta se da en el intervalo de tiempo entre cada ciclo cardiaco consecutivo normal, la VFC es un reflejo de la actividad del sistema nervioso autónomo sobre la función cardiaca determinando el tiempo entre intervalos en (ms) de este modo si la (VFC) se encuentra disminuida, es un signo de advertencia un ritmo anormal o patológico. Por tanto, la VFC tiene diferentes aplicaciones como el bienestar emocional y otra en entrenamiento deportivo que dependerán de las cargas que cambian los intervalos cardiacos (Valdecabres, R. 2021). La variabilidad que por la coordinación de movimientos y la adaptación al deporte la persona genera una relación motriz controlada por patrones mentales siendo una especialización muscular y nerviosa necesaria en la vida cotidiana por lo que la VFC es un biomarcador que está regulada por el bienestar emocional generando afectaciones o cambios cardiacos, pero donde se identifica un mejor indicador es en la frecuencia cardiaca alta esto según (Nashiro, K., Min, J., Yoo, H.J. 2022). (Bilman, GE 2011), indica que la carga de entrenamiento intenso altera temporalmente la función autónoma, pero es reversible a pocos días de entrenamiento reducido, por lo que el aumento de la frecuencia cardiaca (FC) es protector del corazón y podría medirse tempranamente para diagnosticar enfermedades cardiovasculares.

Un aumento de la VFC en el entrenamiento deportivo aparece cuando el entrenamiento incluye un fuerte componente aeróbico como una práctica común de resistencia aeróbica siendo controlada por el sistema motor que orienta las tareas u objetivos. (Da Silva, V. 2015). Deduce (Rodríguez, I. 2022) que los cambios en la VFC y desplazar el balance autonómico hacia una mayor influencia simpática o parasimpática, sobre el ritmo cardiaco y que por la relación de la actividad física, con la frecuencia cardíaca nos puede brindar información relacionada con la salud cardiovascular, el estrés mental y estrés físico que son impulsores para ser aplicados en la vida diaria.

## **Palabras clave:**

Variabilidad, coordinación, frecuencia cardiaca y resistencia.

**Abstract:**

Heart rate variability (HRV) is considered as the change or interval of heartbeats reflecting a state of cardiovascular control (Rodríguez, I. 2022). This occurs in the time interval between each normal consecutive cardiac cycle, heart rate variability is a reflection of the activity of the autonomic nervous system on cardiac function determining the time between intervals in (ms) in this way if the (HRV) is decreased, it is a warning sign of an abnormal or pathological rhythm. Therefore, HRV has different applications such as emotional well-being and another in sports training that will depend on the loads that change the cardiac intervals (Valdecabres, R. 2021). The variability that the person generates through the coordination of movements and adaptation to sport a motor relationship controlled by mental patterns being a muscular and nervous specialization necessary in daily life, so HRV is a biomarker that is regulated by emotional well-being generating cardiac effects or changes, but where a better indicator is identified is in the high heart rate this according to (Nashiro, K., Min, J., Yoo, H.J. 2022). (Bilman, G 2011), refers that intense training load temporarily alters autonomic function, but is reversible after a few days of reduced training, therefore, the increase in heart rate (HR) is considered a protective factor for the heart and its measurement could be an early predictive tool to diagnose cardiovascular diseases.

An increase in HRV in sports training appears when the training includes a strong aerobic component such as a common aerobic resistance practice being controlled by the motor system that guides the tasks or objectives. (Da Silva, V. 2015). He deduces (Rodríguez, I. 2022) that the changes in HRV and shift the autonomic balance towards a greater sympathetic or parasympathetic influence on heart rate and that due to the relationship between physical activity and heart rate, it can provide us with information related to cardiovascular health, mental stress and physical stress that are drivers to be applied in daily life.

**Key Words:**

Variability, coordination, heart rate and endurance.

## **Antecedentes:**

El sistema nervioso autónomo genera efectos positivos o negativos inotrópicos (positivos mejora capacidad de contracción muscular o negativos reduce la fuerza de la contracción) y cronotrópicos (aceleran la frecuencia cardíaca o por el contrario disminuye) por ende puede aumentar o disminuir produciendo cambios en la VFC (variabilidad de la frecuencia cardíaca). Existen diversos métodos de medición de la variabilidad de la frecuencia cardíaca, el más común es el Holter seguido por el sistema POLAR. además, se han desarrollado programas de software clínico (Kubios , Sinus Core) que han demostrado validez en estas mediciones. Debido al desarrollo de este software de VFC se ha logrado determinar la aparición de eventos coronarios, accidentes cerebrovasculares y muerte repentina, (Rodríguez T (2019); Horvath, Tamas, Toth (2022); Da Silva (2023)).

Al incrementar, la frecuencia cardíaca (FC) y la coordinación dentro de las redes cerebrales relacionadas con las emociones, mejora la capacidad del cerebro para regular las emociones (Mather Y Thayer, 2018). De hecho, hallazgos recientes de estudios de biorretroalimentación en los que aumentan su propia actividad oscilatoria de la frecuencia cardíaca sugieren que los episodios de oscilaciones de alta amplitud reducen el estrés y la ansiedad, (Sacha, J. 2014) realizó un estudio donde realizaron modificaciones a estímulos de la práctica deportiva donde se pudo observar su influencia sobre la repetibilidad en los análisis de la variabilidad. en esta investigación participaron 24 pacientes (14 hombres y 10 mujeres) a quienes se les registró la FC dos veces al día a la misma hora, mañana y noche, durante 30 días, se obtuvieron 1.121 muestras y 512 intervalos RR. En los resultados se observó que la VFC es un parámetro de diagnóstico temprano para la prevención de enfermedades cardiovasculares y la repetibilidad evidencia cambios en sujetos sometidos a un estímulo de ejercicio más coordinación. En otro estudio (Jimenez, C. 2020) realizó una investigación donde participo un deportista físicamente activo con relación a la preparación para la competición de ironman que consiste en (3.8 km de natación, 180 km de ciclismo y 42.195 km de carrera) donde se aplicó la metodología con datos día a día de VFC como variable para calcular la respuesta parasimpática y el estrés (SS) como indicador de respuesta simpática, durante los meses dos, tres, y cuatro presento un aumento leve el (SS) y una moderada disminución de la VFC, para los meses cinco, seis y siete se observó una disminución en el (SS) y un incremento de la VFC, como conclusión la medida de VFC resulta ser una forma conveniente para monitorear el estado termodinámico para los atletas

durante sus sesiones de entrenamiento y con la medición podremos realizar modificaciones a la planeación de las cargas de entrenamiento y controlar su índice de fatiga.

### **Planteamiento del problema.**

El proceso vital en este trabajo es la VFC en respuesta a ejercicio de coordinación y resistencia donde la memoria por sus funciones de aprendizaje favorece a cumplir tareas de procesos cognitivos con informaciones retenidas que aportaran en ejercicios coordinativos dando un efecto de rendimiento a la memoria por el desempeño en la resistencia que se tiene al momento de realizar actividad física. Este estudio se centra en investigar que tipos de cambios genera la VFC cuando un alumno es sometido a un entrenamiento aeróbico de alta intensidad y que cambio se presentan en su coordinación.

Así entenderemos que la VFC es un indicador del esfuerzo predictivo durante el entrenamiento deportivo y coordinativo y que nivel de estrés físico presenta el sujeto antes de la 'práctica deportiva, por lo tanto, es una herramienta por la cual podemos modificar la planificación de la carga de entrenamiento.

¿Qué diferencias se encuentran en los datos de variabilidad de la frecuencia cardiaca frente al estímulo de coordinación y resistencia de cada prueba?

### **Metodología**

En este trabajo se determina que existen cambios en la VFC con relación a ejercicios de resistencia y coordinación, bajo un estímulo deportivo y cognitivo a estudiantes universitarios activos y que su VFC registra cambios que, dependiendo las características físicas del sujeto, el deporte o actividad física que realice, se tendrá que responder con la adaptación de los protocolos.

Para esto fue necesario usar el software kubios hrv standard donde se tomó de muestra a jóvenes de la universidad santo tomas entre los 18 y 25 años de la carrera de cultura física, donde se espera que la medición de su frecuencia cardiaca y su variabilidad no presente cambios significativos, este tipo de estudio es de análisis transversal ya que se desarrollaron un numero de (32) mediciones con estímulos coordinativos y aeróbicos estrictos, donde los

datos obtenidos por VFC de cada sujeto fueron analizados para determinar en qué condiciones se encuentra el estudiante

### **Justificación:**

Son varios los estudios relacionados con la VFC en entrenamiento deportivo, pero pocos relacionados con trabajo coordinativo, si bien se ha reconocido que la práctica de actividad física es un beneficio para el ser humano, es importante conocer que cambios genera nuestra FC frente a un ejercicio aeróbico y como desde la parte coordinativa empieza a generar cambios cuando va apareciendo la fatiga, este proyecto de investigación busca generar aporte a la población de estudiantes de actividad física de la universidad santo tomas que tienen una carga académica alta como factor de estrés , ansiedad y como por medio de entrenamiento aeróbico teniendo en cuenta la VFC podemos obtener datos que demuestran el cambio en su rendimiento coordinativo y físico.

### **Objetivos:**

#### **Objetivo general:**

Determinar el comportamiento de la variabilidad de la frecuencia cardiaca en ejercicios de coordinación y resistencia en estudiantes de la Universidad Santo Tomas.

#### **Objetivos específicos.**

- Evaluar la VFC en ejercicios de coordinación y resistencia para estudiantes de la universidad Santo Tomas.
- Analizar la VFC en los ejercicios coordinativos en estudiantes de la universidad Santo Tomas.
- Comparar los resultados de VFC correspondientes por cada prueba frente al estímulo de coordinación.
- Identificar la VFC respecto a los resultados que se dan frente a los ejercicios coordinativos.

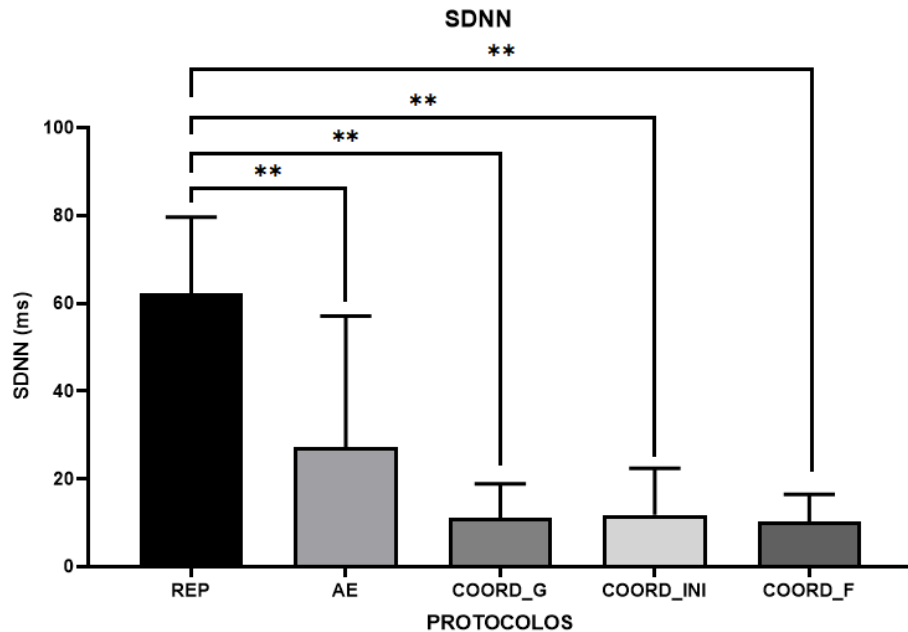
### **Resultados**

**Tabla 1.**

| <b>VARIABLES</b>                     | <b>X</b> | <b>D.E</b> |
|--------------------------------------|----------|------------|
| EDAD                                 | 19,44    | 13,338     |
| PESO CORPORAL                        | 64,80    | 5,48       |
| TALLA                                | 172,17   | 6,33       |
| IMC                                  | 21,89    | 1,93       |
| RELACION CINTURA-CADERA (WHR)        | 0,83     | 0,04       |
| %GC                                  | 15,52    | 4,05       |
| MASA DE GRASA CORPORAL (BFM)         | 10,04    | 2,80       |
| MASA BLANDA MAGRA (SLM)              | 51,60    | 5,13       |
| MASA MUSCULAR ESQUELETICA (SMM)      | 30,94    | 3,24       |
| PUNTAJE INBODY                       | 77,44    | 5,97       |
| TASA METABOLICA BASAL (BMR)          | 1552,83  | 116,73     |
| NIVEL DE GRASA VISCERAL (VFL)        | 3,22     | 1,43       |
| AREA DE GRASA VISERAL (VFA)          | 37,50    | 14,18      |
| GRADO DE OBESIDAD                    | 99,56    | 8,69       |
| MASA CELULAR CORPORAL (BCM)          | 36,18    | 3,58       |
| INDICE DE MASA GRASA (FMI)           | 3,4      | 1,01       |
| ÍNDICE DE MASA LIBRE DE GRASA (FFMI) | 18,48    | 1,69       |

Las comparaciones por pares existen una diferencia significativa el valor que reporta el programa SPSS es menor a 0,05 en la gráfica se observa con un asterisco y cuando el valor es menor a 0.01 siendo valor significativo.

**Gráfica 1.**



**Tabla 2.**

| DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LOS INTERVALOS= R-R |           |          |           |           |           |         |         |
|--------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|
| SDNN                                       | M         | D.E      | VS        | M         | D.E       | P VALOR | Delta % |
| REP                                        | 62,295264 | 17,27491 | AE        | 27,250022 | 29,840886 | p>0.05  | 56%     |
|                                            |           |          | COORD_G   | 11,05085  | 7,7909606 | p>0.05  | 82%     |
|                                            |           |          | COORD_INI | 11,79027  | 10,664839 | p>0.05  | 81%     |
|                                            |           |          | COORD_F   | 10,27563  | 6,2082819 | p>0.05  | 84%     |

**SDNN: Desviación estándar de los intervalos= R-R**

**REP: Reposo**

**AE: Aeróbico Intensidad Moderada= 60% VO2max.**

**COORD\_G: Coordinación General.**

**COORD\_INI: Coordinación Inicial.**

**COORD\_F: Coordinación Final.**

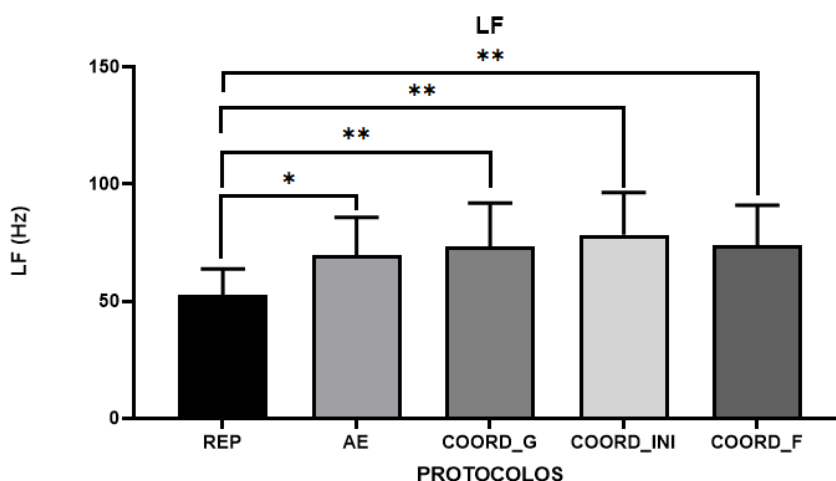
**D.E: Desviación estándar.**

Todos los efectos en SDNN en reposo tienen una diferencia significativa de  $p < 0.05$  ( $M = 62,2952636$ ,  $D.E = 17,2749099$ ). Por tanto, en el protocolo de aeróbico intensidad moderada no existe una diferencia significativa por lo cual  $p > 0.05$ , ( $M = 27,2500222$ ,  $D.E =$



29,8408859). De igual manera en coordinación general, no tiene una diferencia significativa por esta razón  $p>0.05$ , ( $M= 11,05085$ ,  $D.E= 7,79096063$ ). La Coordinación inicial, no tiene una diferencia significativa por lo que  $p>0.05$ , ( $M= 11,79027$ ,  $D.E= 10,6648391$ ). A si mismo la Coordinación final no tienen diferencia significativa ya que,  $p>0.05$ . Estos datos se encuentran en la Gráfica 1, Tabla 2.

**Grafica 2.**



**Tabla 3.**

| BAJA FRECUENCIA |           |           |           |           |           |          |         |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|
| LF              | M         | D.E       | VS        | M         | D.E       | P VALOR  | Delta % |
| REP             | 52,559564 | 11,157175 | AE        | 69,612411 | 16,178477 | $p<0.01$ | -32%    |
|                 |           |           | COORD_G   | 73,27448  | 18,580719 | $p<0.05$ | -17%    |
|                 |           |           | COORD_INI | 78,36794  | 17,990556 | $p<0.05$ | -25%    |
|                 |           |           | COORD_F   | 73,90616  | 17,065328 | $p<0.05$ | -18%    |

**LF: Baja Frecuencia**

**VS: Protocolo.**

**REP: Reposo**

**AE: Aeróbico Intensidad Moderada= 60% VO2max.**

**COORD\_G: Coordinación General.**

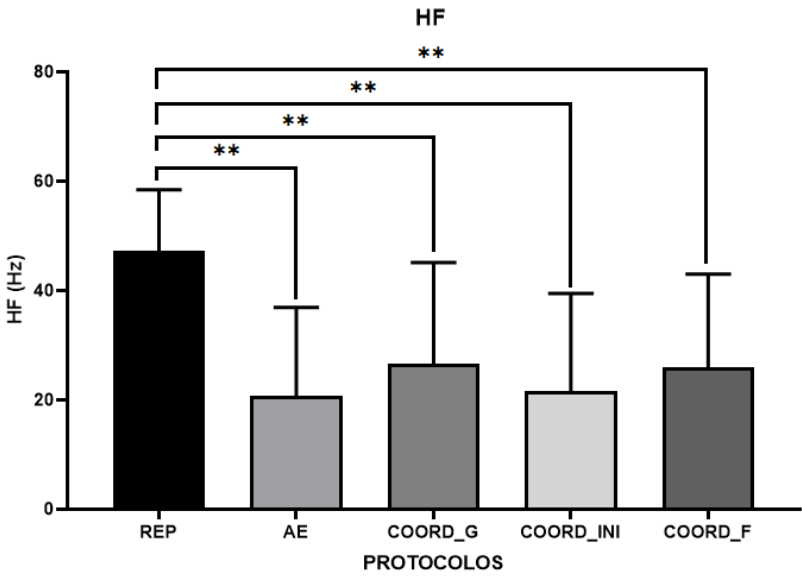
**COORD\_INI: Coordinación Inicial.**

**COORD\_F: Coordinación Final.**

En LF existe una diferencia significativa en el protocolo reposo de  $p<0.01$  ( $M= 52,5595636$ ,  $D.E= 11,1571751$ ) y aeróbica intensidad moderada ( $M= 69,6124111$ ,  $D.E= 16,1784772$ ). Sin embargo, el protocolo reposo también tiene diferencias significativas con los protocolos Coordinación general ( $M= 73,27448$ ,  $D.E= 18,5807186$ ), Coordinación inicial ( $M= 78,36794$ ,  $D. E= 17,9905563$ ) y Coordinación final siendo  $p<0.05$  ( $M= 73,90616$ ,  $D.E= 17,065328$ ). De igual manera los protocolos de aeróbico estricto, Coordinación general, Coordinación inicial y Coordinación final no tienen diferencia significativa por lo que  $p>0.05$ . Esto se puede observar en la Gráfica 2, Tabla 3.

**Gráfica 3.**

**Tabla 4.**



| ALTA FRECUENCIA |         |           |           |          |           |         |         |
|-----------------|---------|-----------|-----------|----------|-----------|---------|---------|
| HF              | M       | D.E       | VS        | M        | D.E       | P VALOR | Delta % |
| REP             | 47,2947 | 11,169658 | AE        | 20,68066 | 16,23124  | p<0.05  | 56%     |
|                 |         |           | COORD_G   | 26,61471 | 18,504288 | p>0.05  | 58%     |
|                 |         |           | COORD_INI | 21,54893 | 17,913877 | p>0.05  | 66%     |
|                 |         |           | COORD_F   | 25,98537 | 16,999573 | p>0.05  | 59%     |

**HF: Alta Frecuencia.**

**REP: Reposo.**

**AE: Aeróbico Intensidad Moderada= 60% VO2max.**

**COORD\_G: Coordinación General.**

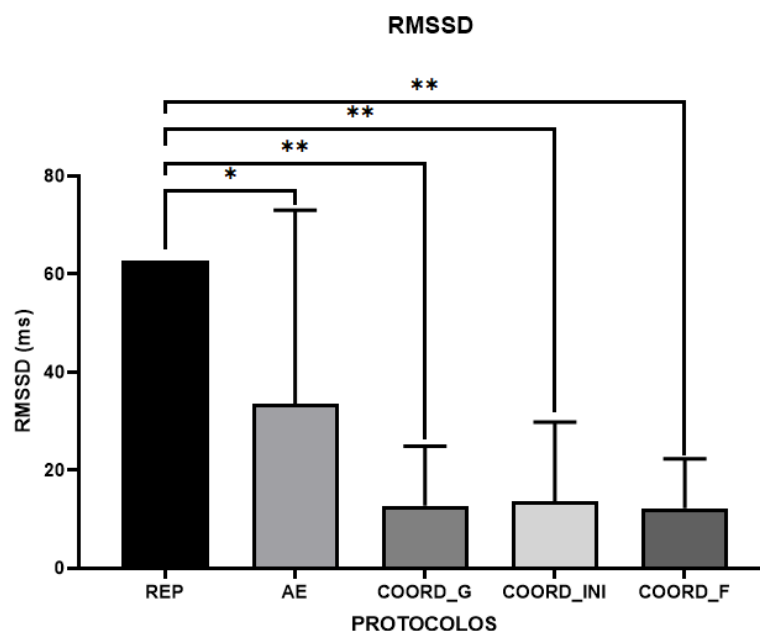
**COORD\_INI: Coordinación Inicial.**

**COORD\_F: Coordinación Final.**

**D.E: Desviación estándar.**

El desarrollo en HF los protocolos en reposo tienen una diferencia significativa  $p < 0.05$  ( $M = 47,2947$ ,  $D.E = 11,1696579$ ) y los protocolos de aeróbico estricto, ( $M = 20,68066$ ,  $D.E = 16,2312404$ ). Así mismo en los protocolos de Coordinación general, ( $M = 26,61471$ ,  $D.E = 18,5042875$ ), Coordinación inicial, ( $M = 21,54893$ ,  $D.E = 17,9138773$ ) y Coordinación final ( $M = 25,98537$ ,  $D.E = 16,9995726$ ) no tienen diferencia significativa por lo que  $p > 0.05$ . Esto lo podemos observar en la Gráfica 3, Tabla 4.

**Grafica 5.**



**Tabla 4.**

| RMSSD |   |     |    |   |     |         |         |
|-------|---|-----|----|---|-----|---------|---------|
| RMSSD | M | D.E | VS | M | D.E | P VALOR | Delta % |

|            |          |          |                  |          |          |        |     |
|------------|----------|----------|------------------|----------|----------|--------|-----|
|            |          |          | <b>AE</b>        | 33,60927 | 39,46524 | p<0.01 | 47% |
| <b>REP</b> | 62,86807 | 18,64205 | <b>COORD_G</b>   | 12,81873 | 12,1007  | p<0.01 | 80% |
|            |          |          | <b>COORD_INI</b> | 13,59479 | 16,24927 | p<0.05 | 78% |
|            |          |          | <b>COORD_F</b>   | 12,31409 | 10,01762 | p<0.05 | 80% |

### **RMSSD: Cuadrado de la raíz media de la unión de los intervalos R-R**

**REP: Reposo**

**AE: Aeróbico Intensidad Moderada= 60% VO2max.**

**COORD\_G: Coordinación General.**

**COORD\_INI: Coordinación Inicial.**

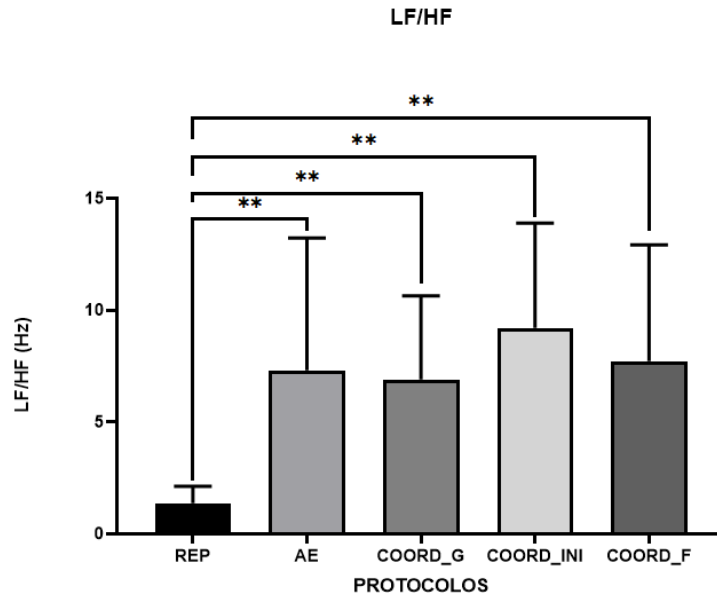
**COORD\_F: Coordinación Final.**

**D.E: Desviación estándar.**

Los resultados en RMSSD existe una diferencia significativa en el protocolo reposo de  $p<0.01$  ( $M= 62,86807$ ,  $D.E = 18,64205$ ) y aeróbico estricto ( $M= 33,60927$ ,  $D.E = 39,46524$ ). Sin embargo, el protocolo reposo también tiene diferencias significativas con respecto a los protocolos Coordinación general ( $M=12,81873$ ,  $D.E=12,1007$ ), Coordinación inicial ( $M= 13,59479$ ,  $D.E=16,24927$ ) y Coordinación final ( $M=12,31409$ ,  $D.E=10,01762$ ) siendo  $p<0.05$ . Y los protocolos de aeróbico estricto, Coordinación general, Coordinación inicial y Coordinación final no tienen diferencia significativa por lo que  $p>0.05$ . Esto se puede observar en la Gráfica 4, Tabla 5.

**Grafica 5.**

**Tabla 6.**



| BAJA FRECUENCIA / ALTA FRECUENCIA |            |            |           |            |            |         |             |
|-----------------------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|---------|-------------|
| LF/HF                             | M          | D.E        | VS        | M          | D.E        | P VALOR | Delta %     |
| REP                               | 1,37491818 | 0,75208163 | AE        | 7,31467778 | 5,9091825  | p>0.05  | -4,32008223 |
|                                   |            |            | COORD_G   | 6,90543    | 3,73470367 | p>0.05  | 0,89015998  |
|                                   |            |            | COORD_INI | 9,20801    | 4,67542426 | p>0.05  | 0,85353439  |
|                                   |            |            | COORD_F   | 7,73036    | 5,18574625 | p>0.05  | 0,87703838  |

**LF/HF: Baja frecuencia / Alta frecuencia**

**REP: Reposo**

**AE: Aeróbico Intensidad Moderada= 60% VO2max.**

**COORD\_G: Coordinación General.**

**COORD\_INI: Coordinación Inicial.**

**COORD\_F: Coordinación Final.**

**D.E: Desviación estándar.**

El desarrollo en LF/HF los protocolos en reposo tienen una diferencia significativa  $p < 0.05$  (M= 1,37491818, D.E= 0,75208163). Y los protocolos aeróbicos intensidad moderada (M= 7,31467778, D.E= 5,9091825), Coordinación general (M= 6,90543, D.E= 3,73470367), Coordinación inicial (M= 9,20801, D.E=4,67542426), y Coordinación final

( $M= 7,73036$ ,  $D.E= 5,18574625$ ), no tienen diferencia significativa por lo que  $p>0.05$ . Esto lo podemos observar en la Gráfica 5, Tabla 6.

### **Discusión:**

El propósito del presente estudio es identificar la VFC en respuesta al ejercicio de coordinación y resistencia en estudiantes universitarios activos físicamente. Para esto se analizaron los datos de las muestras obtenidas por tipo de protocolo para identificar que cambios significativos se obtenían con respuesta a la coordinación y resistencia.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las variables por cada protocolo (reposo, aeróbico, coordinación general, coordinación inicial y coordinación final).

Se debe tener en cuenta que para la valoración de estos datos fue necesario determinar media y desviación estándar de cada protocolo, en el protocolo inicial SDNN se genera una diferencia significativa con respecto a reposo ( $p<0.05$ ); pero en los demás protocolos como aeróbico, coordinación general, coordinación inicial y coordinación final no presentaron diferencias significativas. En cada protocolo de VFC teniendo en cuenta los cambios de frecuencia en LF, HF, RMSSD, LF-HF solo reportan cambios con relación al reposo. Como lo reporta (Bilman GE, 2011) una carga de entrenamiento intensa altera temporalmente la función autónoma, pero es reversible a los pocos días de entrenamiento reducido, por lo tanto, el aumento de la frecuencia cardíaca se considera un factor protector para el corazón y su medición podría ser una herramienta predictiva temprana para diagnosticar enfermedades cardiovasculares. Por esta razón no son significativos los cambios que se observan, ya que la intensidad de las pruebas no es lo suficientemente alta para generar cambios en los patrones de coordinación, como lo reporta (Acosta y Mejía, 2019). La repetibilidad evidencia cambios en los sujetos sometidos a ejercicios coordinativos por este motivo, entre mayor intensidad, en el estímulo del ejercicio, más cambios significativos podríamos obtener en coordinación general, coordinación inicial y coordinación final.

## **Conclusión:**

En conclusión, la VFC con respuesta a ejercicio de coordinación y resistencia de los estudiantes de la Universidad Santo Tomas de Bogotá, no genera una diferencia significativa al realizar los ejercicios coordinativos, ya que, en el análisis de gráficas y datos de los protocolos aeróbico estricto, coordinación general, coordinación inicial y coordinación final, no se observan cambios significativos en el comportamiento de la variabilidad de la frecuencia cardiaca. En cuanto al estado de reposo y al momento de iniciar el estímulo de resistencia se presentan cambios debido a la intensidad de la prueba, pero no logran ser significativos.

Es importante revisar los valores que reportan cada grafica para saber si generan cambios significativos, esto permitió comparar e identificar que los ejercicios coordinativos no generan una diferencia, pero debemos tener en cuenta que en reposo los protocolos coordinativos en LF si presentan una diferencia significativa que se da por el cambio de la intensidad aeróbica al realizar una actividad física.

## **Referencias bibliográficas.**

- Da silva, C., Fernandes, J., Sidronio, D., Vasconcelos, A., Ferreira, J., Rodrigues, M., Remígio, M., Soares, S., Lima, S., Dornelas, A y Cunha, D. (2022). Endothelial function, arterial stiffness and heart rate variability of patients with cardiovascular diseases hospitalized due to COVID-19. *Sciencedirect*, 58(1), 210-216.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014795632200303X>
- Horvath, E., Tamas, M., Toth, D. y Toth, L. (2022). A study of the relationship between anxiety, cognitive emotion regulation and heart rate variability in athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, 22 (66), 528-534.  
<https://www.efsupit.ro/images/stories/februarie2022/Art%2066.pdf>
- Moreno, J., Parrado, E., y Capdevila, Ll. (2013). Variabilidad de la frecuencia cardíaca y perfiles psicofisiológicos en deportes de equipo de alto rendimiento. *Revista de Psicología del Deporte*, 22 (2), 345-352.  
[https://ddd.uab.cat/pub/revpsidep/revpsidep\\_a2013v22n2/revpsidep\\_a2013v22n2p345.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/revpsidep/revpsidep_a2013v22n2/revpsidep_a2013v22n2p345.pdf)

- Nashiro, K., Min, J. y Yoo, H.J. (2022). Increasing coordination and responsivity of emotion-related brain regions with a heart rate variability biofeedback randomized trial. *Cogn Affect Behav Neurosci*, 23(1), 66–83. <https://doi.org/10.3758/s13415-022-01032-w>
- Jiménez, C. N., Álvarez, J. R., Mainer, E. P., & Orellana, J. N. (2020). La variabilidad de la frecuencia cardíaca en el control del entrenamiento en un corredor de Ironman: Estudio de caso. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (37), 339-343. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7243289>
- Ortigosa, J. Reigal, R. y Carranque, G (2018). Variabilidad de la frecuencia cardíaca investigación y aplicaciones prácticas para el control de los procesos adaptativos en el deporte. *Revista iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*. 13(1) 121-130. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6195000>.
- Rodríguez, I (2022). Variabilidad del ritmo cardíaco en pediatría: aspectos metodológicos y aplicaciones. *National library of medicine*, 92(2) 242–252. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9005168/#:~:text=La%20variabilidad%20del%20ritmo%20card%C3%ADaco,mecanismos%20auton%C3%B3micos%20de%20control%20cardiovascular>.
- Valdecabres, R. (2021). Variabilidad de la coordinación del movimiento humano: concepto e interpretación. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 26(282), 179-201. <https://doi.org/10.46642/efd.v26i282.2645>
- Veloza, L., Jiménez, C., Quiñones, D., Polanía, F., Lida, C., Pachón-Valero, L. y Rodríguez-Triviño, C. (2019). Variabilidad de la frecuencia cardíaca como factor predictor de las enfermedades cardiovasculares. Heart rate variability as a predictive factor of cardiovascular diseases. *Sciencedirect*, 26 (4). 205-210. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563319300683>