

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN FÍSICA



“LA INFLUENCIA DE LA NATACIÓN EN EL SISTEMA CARDIO VASCULAR,
EN ALUMNOS DE LA ACADEMIA DE NATACIÓN “INKAMAN” DEL DISTRITO
DE ILAVE, PROVINCIA DEL COLLAO 2010”

DILMAR YAYIR JARA NUÑEZ

MARCO ANTONIO CARI CHAMBILLA

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN EDUCACIÓN FÍSICA**

PROMOCIÓN :

PUNO – PERÚ

2011

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN FÍSICA**

“LA INFLUENCIA DE LA NATACIÓN EN EL SISTEMA CARDIO VASCULAR,
EN ALUMNOS DE LA ACADEMIA DE NATACIÓN “INKAMAN” DEL DISTRITO
DE ILAVE, PROVINCIA DEL COLLAO 2010”

DILMAR YAYIR JARA NUÑEZ

MARCO ANTONIO CARI CHAMBILLA

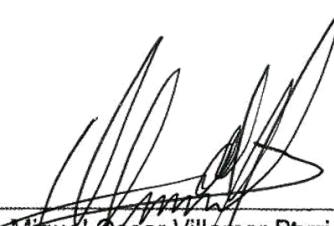


**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN FÍSICA.**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

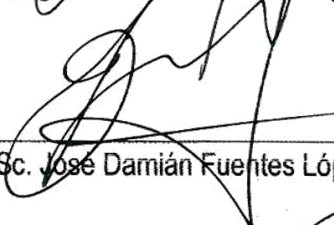
Presidente

:


Mg. Miguel Oscar Villamar Barriga

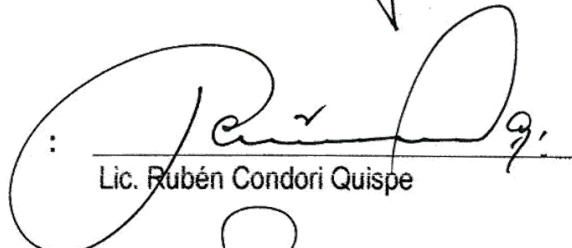
Primer Miembro

:


M.Sc. José Damián Fuentes López


Segundo Miembro

:


Lic. Rubén Condori Quispe


Director de tesis

:


Lic. Simón Eduardo Villasante Saravia

Asesor de tesis

:


Mg. Basilde Mamani Puma

DEDICATORIA

A mis padres OCTAVIO JARA
SÁNCHEZ Y MARITZA NUÑEZ
FRANCO, por haberme brindado su
apoyo durante mis estudios y
haberme realizado como
profesional.

Dilmar.

A mis padres ISIDRO y JUANA, por
haberme brindado su apoyo durante
mis estudios y haberme realizado
como profesional.

Marco Antonio.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional del Altiplano Puno, a las autoridades y docentes de la Facultad de Ciencias de la Educación y en especial a los Docentes de la Escuela Profesional de Educación Física, por haberme contribuido en mi formación profesional quienes inculcaron los valores, principios educativos y sociales para un futuro mejor.

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1 Descripción del problema.....	11
1.2 Definición del problema.....	13
1.3 Limitaciones de la investigación	14
1.4 Justificación del problema	14
1.5 Objetivos de la investigación.....	16
1.5.1 Objetivo general	16
1.5.2 Objetivos específicos.....	16

CAPÍTULO II**MARCO TEÓRICO**

2.1 Antecedentes de la investigación	17
2.2. Sustento teórico	19
2.3. Glosario de términos básicos	54
2.4. Hipótesis de la Investigación.....	56
2.4.1 Hipótesis General.....	56
2.4.2 Hipótesis Específicos	56
2.5. Sistema de variables.....	56

CAPÍTULO III**DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN**

3.1. Tipo y Diseño de la investigación	58
3.2. Población y Muestra de la investigación	59
3.3. Ubicación de Descripción de la población	60
3.4. Material Experimental	61
3.5. Técnica e Instrumentos de recolección de datos.....	64
3.6. Procedimiento del experimento	64
3.7. Plan de tratamiento de datos	65
3.8. Diseño Estadístico para la prueba de hipótesis.....	66

CAPÍTULO IV**RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

4.1. Análisis e interpretación de resultados.....	70
CONCLUSIONES	102
SUGERENCIAS	104
BIBLIOGRAFÍA	105
ANEXOS	

RESUMEN

El presente informe de investigación titulado: La influencia de la natación en el Sistema Cardio Vascular, en alumnos de la academia de natación “Inkaman” del distrito de llave, provincia el Collao 2010”, se realizó durante los meses de octubre-diciembre del 2010, y enero-febrero del año 2011, con una duración aproximada de 5 meses, se consideró a los alumnos de 14 a 15 años de edad perteneciente a la categoría juvenil “A”, en donde se planteó la siguiente interrogante: ¿Cómo influye la práctica de la Natación en el Sistema Cardio Vascular, en los alumnos de la academia de natación “Inkaman” del distrito de llave, provincia el Collao 2010?, el objetivo general correspondiente es: Determinar el nivel de la influencia de la práctica de natación en el Sistema Cardio Vascular, en los alumnos de la academia de natación “Inkaman” del distrito de llave, provincia el Collao 2010

En el planteamiento del problema se indica los aspectos fundamentales de nuestra investigación, en el Marco Teórico se destaca los fundamentos teóricos de la Investigación, pretendiendo asumir una posición de análisis de los antecedentes, bases teóricas y conceptos básicos referentes al estudio.

El diseño metodológico de investigación que se utilizó es de tipo experimental y su diseño es cuasi experimental, la población de estudio está constituida por los alumnos de la academia de natación “Inkaman” del distrito de llave, provincia el Collao 2010, la muestra son los alumnos de 14 a 15 años de edad pertenecientes a la categoría Juvenil “A”.

Se aplicó la técnica de la Observación, así mismo se utilizaron diseños estadísticos para la recolección de datos llegando a obtener los resultados que se demuestran en el capítulo IV.

Finalmente se llegó a la conclusión siguiente: en la prueba de entrada se observa que los alumnos se ubican en la categoría Malo, por lo que se define que no varía los resultados de ambos grupos, demostrando los promedios obtenidos del grupo experimental $\bar{X} = 0.60$ y del grupo control $\bar{X} = 0.62$. Después del experimento se deduce la validez efectiva del programa aeróbico de la natación en el sistema cardio vascular por parte del grupo experimental superando el 83.33% que representa a 10 alumnos y corresponde a la categoría Bueno y Muy bueno; sin embargo se observa que el grupo control se mantiene en categoría Regular y Malo correspondiente al promedio de 66.66% de 8 alumnos, por tanto también se demuestra la diferencia en los promedios del grupo experimental $\bar{X} = 0.51$ y del grupo control $\bar{X} = 0.57$

INTRODUCCIÓN

Pensando en contribuir de la mejor manera posible en la solución de los problemas educativos, se presenta y sustenta el informe de investigación al aporte de avalar el nivel auténtico la cual permite ofrecer alternativas reales con el afán de mejorar el servicio educativo en el deporte de la natación, en los alumnos de la academia de natación “Inkaman” del distrito de Llave, provincia el Collao 2010.

En el primer capítulo: Se propone diagnosticar la influencia de la natación en el sistema cardiovascular fundamentando el problema a través de su descripción, enunciado, justificación y proponiendo los objetivos a lograr.

En el segundo capítulo: se refiere el marco teórico, en este capítulo se desarrolla todas aquellas concepciones y características concernientes a la natación esencialmente al trabajo aeróbico, el Sistema Cardio-Vascular, y cómo influye la natación en el Sistema Cardio Vascular, finalmente se formulan las variables.

En el tercer capítulo: Corresponde al diseño de método de Investigación, aquí se indica el tipo es experimental y el diseño es cuasi experimental que se aplicó, también se toma en cuenta la población y muestra, los instrumentos, las técnicas y procedimientos, y la forma como se trata los resultados para obtener el análisis respectivo.

En el cuarto capítulo: se refiere a análisis e interpretación de los resultados obtenidos, también la prueba de hipótesis resueltas a través de los promedios de pulso basal tanto en la prueba de entrada y salida de ambos grupos.

El trabajo de investigación culmina con las **conclusiones y sugerencias**, las conclusiones se formulan a base de los objetivos y resultados; en tanto que las sugerencias son planteadas de acuerdo a las conclusiones. El informe de investigación finaliza en la bibliografía y anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema de Investigación

La natación considerando como la actividad deportiva más completa donde se caracteriza por movilizar todos los segmentos corporales, y por lo tanto todos los Sistemas del Cuerpo Humano; la práctica de la natación de forma sistemática mejora el funcionamiento de los órganos. (Alarcón. 2004: 21)

Es ampliamente conocido que se considera a la natación como el deporte más completo porque activan todos los grupos musculares y óseos como el aspecto locomotor y aparte todos los sistemas de la estructura anatómica; regula la funcionalidad del sistema nervioso por que disminuye el estrés y como efecto mejora el aspecto fisiológico de los otros órganos. (Alarcón. 2004: 21)

El problema principal es que los alumnos de la academia “Inkaman” del distrito de Llave, provincia el Collao desconocen la importancia del funcionamiento del Sistema Cardio Vascular, más aun no teniendo referencias de cómo controlar y lograr practicar en forma sistemática, por lo que se plantea conocer el pulsómetro como instrumento que detectará el pulso basal y en actividad física; lo cual determina el Sistema Cardio Vascular de cada alumno.

El estudio de investigación en la academia de natación “Inkaman” del distrito de Llave los alumnos no practican natación de forma continua, tal vez por falta de motivación de los padres de familia, de los profesores y la práctica continua de natación que llevará a realizar la practica sistematizada.

En esta oportunidad con el mencionado estudio de investigación es de necesidad implementar y desarrollar la práctica aeróbica de natación, que se pondrá en práctica para luego observar después de un proceso de desarrollar las sesiones, la eficacia en el Sistema Cardio Vascular. Teniendo en cuenta que cuando disminuye la frecuencia cardiaca en estado BASAL significa que el corazón se esfuerza menos, lo cual tiende a tener mayor capacidad del gasto cardiaco. El corazón con el menor esfuerzo posible, aportamos a todos los sistemas orgánicos mayores volúmenes de sangre y como consecuencia mayores cantidades de oxígeno es por ello la importancia de dicho estudio de investigación para

observar cuanto mejora su funcionamiento en el Sistema Cardio Vascular producto de la práctica de la natación.

La función del sistema cardio vascular es asegurar que la sangre llegue a todo el cuerpo, para que todas las células puedan recibir nutrición. El sistema circulatorio consiste en una serie de tubos ramificados llamados arterias, las cuales salen de un órgano impulsor: el corazón. (Pansky. 1996: 21)

La natación es un deporte completo, en el cual en la actualidad la sociedad en que vivimos, el interés por el deporte no solo resulta recreativa y apasionante sino también creciente. Este trabajo plantea un modelo de formación en función del momento evolutivo de cada persona, de manera que se maximice en lo posible las potencialidades para preservar la salud y su vez como deporte; la sociedad está informada de que el ejercicio físico es bueno y sobre todo saludable.

1.2. Definición del problema

Se pretende contestar a la siguiente interrogante:

¿Cómo influye la práctica de la Natación en el Sistema Cardio Vascular, en los alumnos de la academia de natación “Inkaman” del distrito de Ilave, provincia el Collao 2010?

1.3. Limitación de la Investigación

Las limitantes de la Investigación son las siguientes:

Una de las limitantes de la investigación es que las sesiones de natación del número 50 al 75 y la prueba de salida se realizaron en el mes de enero y febrero del año 2011, debido a que la investigación fue aprobada el 30 de setiembre del año 2010, realizando el inicio a la ejecución desde octubre con una duración de 5 meses, es por lo cual se extendió hasta los meses mencionados.

Se consideró para la redacción provincia “El Collao” en vez de: “Del Collao”.

1.4. Justificación de la Investigación

La natación es producto de un proceso de practica progresiva y adquisición que tiene efecto en el Sistema Cardio Vascolar y por ello se va convirtiendo en un estereotipo como parte integral de los alumnos y por lo tanto es parte de su cultura convirtiéndose en un hábito la práctica de la natación siendo parte de la prevención de la salud propia.

Definitivamente la constante práctica de la actividad acuática, al margen de que va mejorar el aspecto técnico; lo fundamental y preponderante en la mencionada actividad del agua, es que debe tener un efecto en el Sistema Cardio-Vascular por tanto el estudio de la

investigación tiene el propósito de observar un comportamiento y cambio en el corazón y el sistema sanguíneo.

Los resultados de la investigación beneficiarán a los alumnos de la academia “Inkaman” del distrito de Ilave, provincia el Collao, donde el objetivo es plantear la práctica de la natación obteniendo resultados positivos en el Sistema Cardio Vascolar.

Ayuda a resolver la importancia del Sistema Cardio Vascolar en la práctica de la natación.

Las nuevas teorías de la investigación planteada enriquecerán al lector y a los docentes interesados en el deporte de la natación a conocer y tener mejor perspectiva actualizada.

El sistema Cardio Vascolar y la Natación es de primordial importancia para todas las personas implicadas en la ejecución de ejercicios físicos y esto se debe a dos razones indiscutibles: la función cardiaca condiciona las posibilidades de rendimiento físico. Es fundamental previniendo enfermedades cardiovasculares, además de la creación de un ambiente psíquico agradable con un trabajo coordinado y bien estructurado a favor de la salud personal y social.

1.5. Objetivos de la Investigación

1.5.1. Objetivo General

Determinar el nivel de la influencia de la práctica de natación en el Sistema Cardio Vascular, en los alumnos de la academia de natación “Inkaman” del distrito de Ilave, provincia el Collao 2010.

1.5.2. Objetivos Específicos

- a) Identificar el pulso basal mediante el Pulsómetro, en los alumnos de la academia de natación “Inkaman”.

- b) Verificar el pulso en actividad física mediante el Pulsómetro, en los alumnos de la academia de natación “Inkaman”.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Encontramos investigaciones con cierta relación:

A) Título: “La natación recreativa y su influencia en el incremento de la calidad de vida de los adolescentes Habana-Cuba” (Casimiro. 2001: 07).

El **objetivo general** planteado es: diseñar un sistema de actividades de natación recreativa para incrementar el nivel de calidad de vida en el adulto mayor

La **conclusión** que llegó responde a la necesidad de los adolescentes la cual se corroboró en diagnósticos iniciales con el resultado que no se están realizando actividades complementarias, luego de aplicar el sistema de actividades de natación se comprueba el incremento de calidad de vida que corresponde al 87% demostrando alegría, terapia activa (Casimiro. 2001: 98)

B) Título: “La natación y su influencia en la resistencia aeróbica de los nadadores del club los tiburones Chiclayo” (Solís-Ruiz. 2000: 12).

El **objetivo general** planteado es: determinar la validez de la natación en la resistencia aeróbica.

La **conclusión** es: la natación se reconoce a la mayoría de las articulaciones como participantes en las actividades de resistencia y la gama de movimientos posibles y en los tres ejes de movimiento. Las tres vías de fuentes energéticas aparecen en las actividades de natación (resistencia). Se clasifican como actividades cíclicas y caracterizan el proceso de adaptación del organismo de los deportistas que los practican. Dependen de la longitud de las distancias que debe ser recorrida, ya que en la medida que esta aumenta disminuye el indicador relativo de la potencia del trabajo. (Solís-Ruiz. 2000: 84).

2.2. Sustento teórico

2.2.1. El ejercicio Aeróbico de la Natación y su influencia en el organismo

El ejercicio físico requiere de un funcionamiento muscular y éste a su vez necesita de un aporte energético. Dependiendo de la tipología del propio ejercicio, el organismo gestionará la puesta en marcha de diferentes vías que nos proporcionarán los medios energéticos necesarios para hacer frente a las exigencias demandadas. Estas vías energéticas son: la vía aeróbica y la anaeróbica. (Maglischo. 1986: 294)

El metabolismo anaeróbico. Su característica fundamental es la ausencia de oxígeno en todos los procesos que se llevan a cabo para proveer de energía al organismo. En este metabolismo, dependiendo de la duración e intensidad del propio ejercicio, se ponen de manifiesto dos formas diferentes: la anaeróbica láctica y aláctica. (Maglischo. 1986: 294)

El metabolismo aeróbico. Lo conforman los procesos gestionados por el organismo para la obtención de ATP en presencia de oxígeno. Cronológicamente iría después de las formas anteriores. Los procesos aeróbicos de obtención de energía se ubican en el rango de aquellos ejercicios que requieren energía durante un largo período de tiempo. Para ello pueden utilizar bien las grasas o bien la

glucosa de forma aeróbica. Las grasas como sustrato presentan unas reservas prácticamente ilimitadas y tiene una importancia considerable ya que su metabolismo actúa como base de la actividad y como sustento recuperador de las acciones anaeróbicas. La vía aeróbica es más rentable energéticamente, no origina productos terminales negativos pero requiere de un tiempo para su puesta en acción, por lo que es propia de estos esfuerzos duraderos y de baja intensidad. Aunque el rendimiento relativo al tiempo es menor, la cuantía energética absoluta es considerable, utilizándose para aquellos esfuerzos que necesitan mucha energía sin premura en el tiempo. (Maglischo. 1986: 294)

El ejercicio aeróbico ayuda a bajar o disminuir el número de pulsaciones en estado metabólico, pero esto no es de un día para otro, se puede tardar unos meses haciendo dos ó cuatro horas a la semana de deporte aeróbico.

El trabajo aeróbico fortalece todo el sistema cardiovascular, al estar el corazón más grande y fuerte por el ejercicio, podrá en cada pulsaciones repartir más sangre por el organismo, por lo que necesitara de menos pulsaciones para saciar de oxígeno y nutrientes todas las células. (López-Fernández. 2001: 96)

La capacidad aeróbica se define como la capacidad del organismo (corazón, vasos sanguíneos y pulmones) para funcionar eficientemente y llevar actividades sostenidas con poco esfuerzo, poca fatiga, y con una recuperación rápida (ejercicio aeróbico).

Fisiológicamente, es la habilidad de producir trabajo utilizando oxígeno como combustible. La capacidad aeróbica es una función del volumen máximo de oxígeno (VO_2 máx), el cual representa la capacidad máxima del organismo para metabolizar el oxígeno en la sangre (máximo transporte de oxígeno que nuestro organismo puede transportar en un minuto).

Dado que cuanto mayor sea el VO_2 máx, mayor será su resistencia cardiovascular, éste es utilizado como unidad de medida para la capacidad aeróbica. (Maglischo. 1986: 19)

La potencia aeróbica corresponde a la capacidad para realizar actividad física de larga duración (desde unos cuantos minutos hasta horas), de mediana o baja intensidad.

Lo que limita la potencia aeróbica, se podría decir que viene a ser la capacidad del organismo para obtener oxígeno del aire que respiramos y usarlo a nivel celular en nuestros músculos y tejidos (la vía metabólica que proporciona la energía necesaria para el ejercicio

aeróbico utiliza oxígeno). Por ello además se denomina "aeróbica", lo que quiere decir "con", o "en presencia de oxígeno". (Maglisco. 1986: 21)

Existen mediciones como la prueba de consumo máximo de oxígeno, que se realiza en laboratorios junto con la medición de otros parámetros, como la presión y frecuencia cardíaca, lo que interpretado correctamente puede dar como resultado una buena indicación de esta potencia.

2.2.2. Beneficios y Efectos de la Natación sobre el Sistema Cardiovascular

El trabajo aeróbico produce en el organismo beneficios fisiológicos:

- Aumento del volumen cardiaco, permitiendo al corazón recibir más sangre y como consecuencia aumentar la cantidad de sangre que expulsa en cada sístole.
- Fortalece y engrosa las paredes del corazón.
- Disminuye la frecuencia cardiaca.
- Mejora e incrementa la capilarización con un mejor y más completo intercambio de oxígeno.
- Aumenta las defensas del organismo. (Moore. 2002: 43)

Otro autor menciona

- Aumenta la cavidad cardiaca del corazón.

- Fortalece y engruesa las paredes del corazón.
- Disminuye la frecuencia cardiaca en reposo.
- Aumenta y perfecciona la red capilar. (Netter. 1990: 87)

Otro autor menciona: Esta lista de efectos es enorme los cuales las principales mencionamos:

- Ritmo cardíaco más lento
- Menor presión arterial al realizar esfuerzo
- Mejor distribución periférica de la sangre
- Estímulo en la formación de vasos colaterales
- Mejoría de la elasticidad de los vasos arteriales

Como puede ver, los beneficios son de todo tipo y podríamos resumirlos en: beneficios en la capacidad fisiológica a medida que nuestro estado de forma mejora, nuestro corazón es capaz de bombear más cantidad de sangre con cada latido. Como resultado de esto, nuestro corazón no tendrá que latir tanto para llevar el oxígeno necesario a los músculos, disminuyendo así las frecuencias cardíacas de reposo y de ejercicio a todos los niveles de esfuerzo. (Pansky. 1996: 234)

Las principales influencias producidas por el trabajo aeróbico se pueden concretar en las siguientes:

- Aumenta el número de capilares de cada fibra muscular. Se aumenta el flujo sanguíneo, la cantidad de oxígeno a disposición del músculo y se mejora la extracción de oxígeno por parte del tejido muscular.
- Aumenta el número y tamaño de mitocondria.
- Aumenta el volumen y masa ventricular pero sin hacerse más gruesa la propia pared.
- Aumenta la hemoglobina absoluta.

Entre los factores inmunológicos modificados, el entrenamiento aeróbico mejora las defensas del organismo (resistencia a infecciones, a estímulos térmicos, a enfermedades), lo que permite entrenar más y con mayor continuidad. (Maglischo. 1986: 295)

2.2.3. Niveles de resistencia aeróbica

- **Aeróbico 0 (100-120 batidos por minuto).**- Normalmente es utilizado para el calentamiento o regenerativo y para los trabajos técnicos siendo usado a cualquier momento de entrenamiento sin periodo de recuperación. (De Souza. 2008: 11)
- **Aeróbico 1 (120-140 batidos por minuto).**- Puede ser utilizado diariamente con periodos cortos de recuperación de 12 a 24 horas entre una sesión y la otra. Normalmente es utilizado a inicio del entrenamiento cuando se tiene como objetivo el desarrollo, y al final del entrenamiento cuando el objetivo es el mantenimiento. Puede ser combinada con cualquier serie de otra zona de entrenamiento.

El tiempo de trabajo debe ser 30 minutos o más. Con series preferencialmente de distancias encima de 100mts, los intervalos deben ser proporcionados a la distancia y a la intensidad del trabajo, cuanto menor la distancia menor el tiempo d descanso. (De Souza. 2008: 11)

Es la capacidad cuyo desarrollo permite soportar el trabajo durante un tiempo prolongado sin que aparezca la fatiga. Es la cualidad fundamental, la básica, sobre la cual podrá erigirse después todo el desarrollo de las otras cualidades aeróbicas y anaeróbicas. (Valiente. 2011: 9)

- **Aeróbico 2 (140-160 pulsaciones por minuto).**- La finalidad de este tipo de entrenamiento es mejorar la capacidad aeróbica de la velocidad más rápida posible, sin que el nadador quede excesivamente desgastado y estresado. Este es el entrenamiento más positivo que el nadador puede realizar, con todo es muy importante que el nadador tenga noción de su velocidad de nado individual.

Debe ser utilizado con una recuperación por lo menos de 24 - 48 horas entre las sesiones de trabajo. El tiempo de duración de las series es de aproximadamente de 20 a 30 minutos, la

frecuencia semanal debe ser de dos veces a tres veces por semana. (De Souza. 2008: 12)

Es la capacidad para soportar el trabajo más intenso durante un tiempo prolongado sin que aparezca la fatiga. (Valiente. 2011: 10)

- **Máximo consumo (MVo₂) ó Aeróbico 3** (160-180 pulsaciones por minuto).- Es utilizado luego después de la fase de adaptación de un programa siendo aplicado como máximo dos repeticiones por semana, dependiendo del tipo de microciclo y deberá ser utilizado hasta los últimos días antes del objetivo del nadador. Necesita de por lo menos 48-72 horas de recuperación entre una sesión y otra. No debemos olvidar que esta parte del entrenamiento depende de una buena recuperación, entre la mitad de tiempo de esfuerzo hasta su totalidad. (si el tiempo de la serie a ser realizado lleva cuatro minutos de esfuerzo, el tiempo de descanso será de dos a cuatro minutos). El tiempo de duración de las series es de aproximadamente 10 a 20 minutos, esto puede ser combinado preferentemente con A0, A1. (De Souza. 2008: 13)

Es la capacidad de hacer llegar a los músculos la mayor cantidad posible de oxígeno durante su entrenamiento. (Valiente. 2011: 11)

- **Resistencia Lactacida.-** Es la capacidad de resistir por un periodo de tiempo de hasta 30 minutos elevados niveles de concentración de ácido láctico en la sangre. Su desarrollo favorece alcanzar niveles de agotamiento similares a los que se producen durante las competencias, lo que educa al nadador a luchar en condiciones próximas al agotamiento general. (Valiente. 2011: 12)

La frecuencia cardiaca debe alcanzar un máximo de 198 pulsaciones por minuto (220-edad en años), en cantidades sumamente pequeñas, Se pretende con ello, además de propiciar el inicio de importantes cambios fisiológicos, trabajar la capacidad volitiva y moral de soportar cargas muy intensas, lo que es muy importante en la formación del carácter y temperamento competitivo de los nadadores. (Valiente. 2011: 12)

2.2.4. Sistema Cardio Vascular

La natación es el deporte aeróbico por excelencia, el trabajo aeróbico moderado y continuado es el más aconsejado para el músculo más importante de nuestro organismo, el corazón. (Moore. 2002: 41)

El corazón con el ejercicio aeróbico se fortalece y pierde la grasa que lo rodea. Por lo que cada latido se hace más potente y puede trasladar más sangre al resto del organismo. (Moore. 2002: 41)

Como resultado se produce una bajada de la frecuencia cardiaca en reposo, lo que mejora la economía y la eficacia de nuestro corazón.

Por la misma razón aumenta el calibre de las arterias coronarias, causantes de muchos de los problemas del sistema cardiovascular. Ayudando así al corazón a ser más eficaz en el transporte y retorno de la sangre. (Moore. 2002: 41)

Reduce la tensión arterial, por lo que todo el organismo sale beneficiado.

Otro autor menciona

El término cardiovascular se refiere al corazón y los vasos sanguíneos. El sistema cardiovascular está conformado por arterias, venas, arteriolas, vénulas y capilares. (Pansky. 1996: 21)

El estudio del sistema cardiovascular es de gran importancia, no sólo porque realiza en el organismo una función vital, sino también porque las enfermedades cardiovasculares constituyen en el adulto la primera causa de muerte, de ahí la necesidad de profundizar en el estudio de las estructuras que lo integran. (Pansky. 1996: 21)

El sistema cardiovascular es el encargado de distribuir la sangre en todo el organismo. De ella y a través del líquido tisular que se forma

en los capilares es que las células obtienen los nutrientes, el oxígeno y otras sustancias necesarias para el metabolismo celular. En su trayectoria, la sangre recoge a su vez los productos de desecho del metabolismo y estos son eliminados por los órganos de excreción. Por tanto podemos decir que la principal función del sistema cardiovascular estriba en mantener la cantidad y calidad del líquido tisular. (Pansky. 1996: 21)

Características del Sistema Cardiovascular

- Formado por corazón, venas, arterias y capilares.
- Corazón: es el órgano más importante del sistema.
- Formado por dos aurículas (izquierdo y derecho.) y dos ventrículos.
- El lado derecho se une por la válvula tricúspide.
- El lado izquierdo se une por la válvula mitral.
- El lado derecho siempre tiene CO₂.
- El lado izquierdo siempre tiene O₂.
- Función principal: actuar como bomba impulsora de la sangre
(Netter. 1990: 34)

Realiza su recorrido por venas y arterias.

Para ello se vale de dos movimientos:

- **Sístole.**- el corazón se contrae y sale la sangre del corazón.

- **Diástole.-** el corazón se relaja y permite que la sangre entre al corazón.
- **Arterias:** nacen en los ventrículos y llevan la sangre al organismo y a los pulmones
- **Venas:** retornan la sangre al corazón depositándola en las aurículas.
- **Capilares:** es donde se realiza el intercambio de O₂ por CO₂ y viceversa. (Netter. 1990: 35)

Recorrido de la Sangre

Para realizar su recorrido la sangre lo hace en 2 circulaciones:

- Mayor: del corazón al organismo. Ventrículo Izquierdo-Aurícula Derecha, la sangre sale del corazón del ventrículo izquierdo por un movimiento de sístole y va por la arteria aorta cargada de O₂ a todos los órganos y vuelve cargada de CO₂ por la vena cava y entra en el corazón por un movimiento de diástole en la Aurícula Derecha.
- Menor: del corazón a los pulmones sale del Ventrículo Derecho por un movimiento de sístole, la sangre cargada de CO₂ a los pulmones se cambia por O₂ y sale por la vena pulmonar y entra en el corazón por un movimiento de diástole en la Aurícula Izquierda. (Netter. 1990: 35)

Corazón, latido y funcionamiento.

Sístole: Cuando nos tomamos o notamos nuestro pulso lo que notamos es el latido (sístole), es el momento que las dos válvula auriculares se cierran y las dos válvulas de los ventrículos se abren y el corazón se contrae fuertemente expulsando por las válvulas de los ventrículos la sangre, la del lado derecho se dirige a los pulmones para oxigenar la sangre y la del lado izquierdo ya oxigenada se dirige al resto del cuerpo. (Netter. 1990: 15)

Diástole: Es cuando se produce el llenado de los ventrículos, la sangre pasa de las aurículas derecha e izquierda a los ventrículos derecho y izquierdo, en ese momento las válvulas de los ventrículos están cerradas para impedir que la sangre salga del corazón mientras los ventrículos se llenan. (Netter. 1990: 16)

2.2.5. La frecuencia cardiaca

Número de latidos que da el corazón por minuto indicando el trabajo que está realizando. A lo largo del día la frecuencia cardiaca cambia.

Se define la frecuencia cardiaca como las veces que el corazón realiza el ciclo completo de llenado y vaciado de sus cámaras en un determinado tiempo. Por comodidad se expresa siempre en contracciones por minuto, ya que cuando nos tomamos el pulso lo que

notamos es la contracción del corazón (sístole), es decir cuando expulsa la sangre hacia el resto del cuerpo. (Molina. 1991: 32)

El número de contracciones por minuto está en función de muchos aspectos por la rapidez y sencillez del control de la frecuencia hace que sea de una gran utilidad, tanto para médicos, como para entrenadores y como no, para aficionados al deporte o deportistas profesionales. (Molina. 1991: 32)

Las pulsaciones de una persona de un momento dado se puede decir que dependen de varios grandes conjuntos de variables. En un grupo pondremos las que no dependen directamente del sujeto y en casi todos los casos son temporales y condicionales, como la temperatura, la altura o la calidad del aire, la hora del día o la edad del individuo. En otro grupo las que son intrínsecas del sujeto impuestas por la genética como la altura, el somatotipo, el género y como no la propia genética. Otro grupo que son condicionales y temporales pero de carácter psicológico como el miedo, el amor, el estrés o el sueño. Y en el último grupo voy a unir las variables que son propiamente modificables por la persona, como son la actividad física que realiza, el tipo de actividad física, el tiempo que lleva realizando la actividad y la intensidad de esta. (Molina. 1991: 33)

Otro autor menciona: Entre las modificaciones cardiovasculares se observa un descenso de la frecuencia cardíaca (pulsaciones del corazón por minuto) en reposo y también durante la realización de un ejercicio físico de intensidad submáxima, sin que se aprecien modificaciones habitualmente en la frecuencia cardíaca máxima con el entrenamiento. Es decir, un mismo esfuerzo mecánico (por ejemplo nadar a 200 metros) antes del entrenamiento podría suponer para el organismo un esfuerzo en cuanto a frecuencia cardíaca de 140 lat/min. y después de 4 semanas de entrenamiento aeróbico suponer 130 lat/min. Indudablemente es una evolución positiva y una mejora en la condición cardiovascular. La frecuencia cardíaca por lo tanto, es un parámetro fácil de medir, que cuantifica de una manera práctica y real la intensidad del esfuerzo físico a nivel cardiovascular. Su conocimiento nos permite detectar la intensidad de un ejercicio y prescribir las cargas de entrenamiento en función de dicho parámetro. (Wirhed. 2000: 54)

Factores que determinan la frecuencia cardíaca:

- Ejercicio a corto plazo aumenta el número de pulsaciones en reposo.
- A largo plazo disminuye el número de pulsaciones en reposo.

Principios de la frecuencia cardíaca:

- Cuanto más lento es el ritmo cardíaco en reposo, más eficiente es el corazón. Siempre que no haya condición patológica (enfermedad).

- Durante el ejercicio un corazón entrenado no aumenta su frecuencia cardiaca.
- Cuanto más rápido retorna la frecuencia cardiaca a sus niveles de reposo una vez acabado el ejercicio, mejor condición física tiene el sujeto. (López-Fernández. 2001: 55)

2.2.6. Que son las pulsaciones.- La sangre que bombea el corazón por las arterias al resto del cuerpo va en forma de ondas “pulsaciones”, estos pulsos, cada uno corresponde a un latido del corazón, se pueden medir y así conocer el ritmo al que está funcionando nuestro corazón. (López-Fernández. 2001: 93)

Las pulsaciones se pueden tomar en cualquier arteria de nuestro cuerpo ya que por todas pasan estas ondas de presión y porque son elásticas.

El corazón es un músculo que puede funcionar a diferentes velocidades, desde las más bajas cuando estamos durmiendo, a la más alta cuando hacemos un esfuerzo muy intenso.

Las pulsaciones del corazón cuando hacemos deporte están en función de la intensidad “dureza” del ejercicio. Las pulsaciones irán

mucho más altas si estamos haciendo una carrera rápida que si estamos trotando ligeramente.

El Pulso, es una onda que se origina en el corazón y se propaga a través de todas las arterias en el cuerpo. Esto sucede cada vez que el corazón se contrae (o da un latido), y hace circular la sangre por todo el organismo. La onda se percibe como un pulso y se puede palpar o tomar en diferentes partes del cuerpo por donde pasan las diferentes arterias. Estos lugares pueden ser en el cuello donde se encuentra la carótida y cerca de la muñeca en la radial. Para tomar el pulso usualmente se usan las yemas del dedo índice y medio, presionando suavemente en el lugar indicado, allí se podrá sentir las palpitaciones del corazón. Palabras clave: Frecuencia cardiaca; ritmo cardíaco; latidos del corazón. La aptitud física medida a través del pulso Toma del Pulso Vínculos Créditos Referencias Interactividad Imágenes Valores normales Sitios donde medir el pulso (López-Fernández. 2001: 95)

En la Aptitud Física, el pulso es el elemento básico para conocer el grado de intensidad con que se está realizando un esfuerzo físico y para verificar la aptitud física de una persona. Tiene gran valor, tanto para controlar el grado de exigencia de los ejercicios y establecer la recuperación, como para regular la intensidad con que se desea ejercitar. El pulso se toma antes, durante y después de un programa de entrenamiento. (López-Fernández. 2001: 95)

Pulso Basal.- Es el punto de partida para conocer como sube el pulso con el esfuerzo, se llama pulso de inicio. Depende del grado entrenamiento y condición física que tenga, cuanto mayor entrene y se prepare tendrá menor pulso basal más o menos entre 50 y 60 x minuto aproximadamente.

Es el verdadero pulso basal ahí tiene en cuenta cuan preparado esta física y aeróbicamente el deportista.

El pulso basal es el que se mide cuando recién te levantas es decir sin haber hecho ningún esfuerzo depende del grado entrenamiento y condición física que tenga.

Pulso en actividad física.- El pulso se toma después de una actividad física para chequear la frecuencia cardiaca y respiratoria. Esto permite al atleta o entrenador saber si el organismo tiene la capacidad para soportar el trabajo al cual está siendo sometido. De esta manera se pueden evitar problemas cardiacos o colapsos por abusar del cuerpo en los ejercicios para los cuales no está preparado. A medida que la actividad es mayor, la frecuencia cardiaca puede aumentar de acuerdo al trabajo planificado. (López-Fernández. 2001: 98)

2.2.7. Pulsómetro

Un pulsómetro es un aparato electrónico que principalmente mide de forma gráfica y digital la frecuencia cardíaca (pulsaciones por minuto) en tiempo real. Los pulsómetros son también llamados monitores de frecuencia cardíaca.

El uso del Pulsómetro siempre es recomendable. Para los aficionados al deporte es una forma sencilla de mantener el régimen de pulsaciones dentro de los límites aconsejados. Para los deportistas profesionales se hace casi imprescindible, a fin de conocer si están trabajando en la zona que el entrenador les ha exigido. Para las personas con problemas cardíacos o que hayan sufrido una arritmia o un ataque de corazón y hayan empezado a andar todos los días, llevar puesto el pulsómetro le puede servir para mantener el corazón a las pulsaciones recomendadas por el médico. (López-Fernández. 2001: 94)

El pulsómetro consta del visualizador, que normalmente es como un reloj de pulsera y la banda que se coloca en el pecho. La banda es una especie de cinturón que se coloca en el pecho, que identifica el conteo de los latidos y pasa la información al reloj. (López-Fernández. 2001: 94)

En los deportes cíclicos en los que se trabaja distintas zonas de intensidad y en la que los descansos están programados y planificados para cada zona e intensidad del entrenamiento. (López-Fernández. 2001: 94)

Importancia del Pulsómetro

- Un Pulsómetro es como un cuenta evoluciones, te da la medida exacta de la intensidad del ejercicio.
- Entrenar al ritmo ideal de cada uno, es posible con estos dispositivos.
- La medición directa del ritmo cardiaco durante el ejercicio es la forma más correcta y exacta de evaluar nuestros progresos deportivos.
- Este progreso puede ser monitorizado y medido y esto aumenta nuestra motivación.
- Maximiza los beneficios de la relación ejercicio/tiempo.
- Introduce objetividad en nuestras observaciones. ¿Vamos por el buen camino? ¿Estamos mejorando?
- Es una herramienta para la regulación de la frecuencia cardiaca y la intensidad del ejercicio realizado.
- Dado que la información que nos da es inmediata, un Pulsómetro es un compañero/entrenador ideal. (López-Fernández. 2001: 95)

Prestaciones adicionales del Pulsómetro

Como en casi todo, el uso que se vaya a dar al aparato será lo que determine la adquisición de un Pulsómetro con más o menos funciones.

Alarma de ritmo cardíaco: Avisa en el caso de que la capacidad cardiovascular se esté forzando. Esta alarma puede ser acústica y/u óptica.

Memoria: Esta función permite grabar los datos relativos al ejercicio realizado en un tiempo determinado. Almacena pulsaciones, calorías consumidas, etc. En los aparatos que cuentan con esta función es posible programar manualmente los valores deseados, activándose la alarma cuando se alcancen los mismos.

2.2.8. Práctica del ejercicio aeróbico de natación:

2.2.8.1. Técnica de libre

Como las demás técnicas, la técnica de nado libre, de aquí en más tiene cinco elementos que consideramos para su estudio:

- **Posición del cuerpo**

El cuerpo del nadador ocupa en el agua la posición estirada, bien hidrodinámica, relativamente alta y dinámicamente equilibrada con el ángulo de ataque. El nadador mira debajo del agua hacia adelante-abajo manteniendo la cabeza de manera tal el torrente del agua con la cresta

frontal, la posición excesivamente alta de la cabeza lleva a la flexión del torso, la bajada de los muslos y aumenta la resistencia frontal; la posición baja conduce a que el nadador se adentra demasiado en el agua, lo que también frena su avance. (Makarenko. 1987: 66)

El cuerpo del nadador debe permanecer lo más horizontal posible, alineado con la superficie del agua. La cabeza en una posición natural, sin tensión cervical, de manera que el nivel del agua se encuentre en la frente del nadador, más precisamente en la línea del nacimiento del cabello. En algunos velocistas se encuentra la cabeza más alta, y en algunos fondistas algo más sumergida. (Alarcón. 2004: 71)

Las caderas apenas inmediatamente debajo del nivel del agua y la espalda plana, en transición entre caderas y cabeza.

El cuerpo visto de frente no debe tener desviaciones laterales, ya que esto se traduce en un aumento del frente de resistencia al avance. El nadador debe tratar de mantenerse paralelo a la superficie del agua, no obstante su trayectoria no deberá ser plana, sino que el cuerpo debe realizar permanentemente roídos, tanto en cintura escapular como pelviana, de manera que el hombro del brazo que tracciona se sumerja unos 45° respecto de la línea del agua y el hombro del brazo que recobra se eleve otro tanto respecto a dicha línea. Las caderas seguirán la

dirección del hombro correspondiente para lograr la reducción del frente de resistencia al avance. (Alarcón. 2004: 71)

- **Movimiento de piernas**

Consta de un movimiento descendente, propulsivo, y uno ascendente o de recobro, siendo ambos simultáneos, uno con cada pierna, semejante al gesto de caminar. (Alarcón. 2004: 72)

Los movimientos de piernas aseguran la posición equilibrada hidrodinámica del cuerpo del nadador, desempeñan un papel importante de coordinación, acentuando algunos elementos de movimientos con brazos, hacen cierto aporte en la creación de las fuerzas motrices, ayudan a mantener la pelvis y los muslos en una posición alta. (Makarenko.1987: 71)

Las piernas realizan los movimientos alternados de choque hacia arriba y hacia abajo con una amplitud reducida de los movimientos con muslos. El movimiento del pie hacia abajo (golpe) es la principal fase de trabajo, el movimiento del pie hacia arriba es la fase preparativa, las piernas realizan los movimientos comenzando del fémur, tras el muslo en el movimiento se incorporan la pierna y el pie. (Makarenko.1987: 72)

La patada descendente es una extensión de la pierna y pie, a modo de latigazo, con movimiento uniformemente acelerado, que comienza en

la cadera, pasa por la rodilla y culmina en el pie, extendiendo tarso y metatarso. (Alarcón. 2004: 72)

Al terminar la **patada descendente** los dedos del pie deben estar levemente rotados hacia adentro y extendidos, lo cual provoca el estiramiento de toda la pierna, debiendo tratar que en este punto, la separación entre ambos pies oscile entre 30 y 45cm. (Alarcón. 2004: 72)

La patada ascendente, el movimiento también se inicia desde la cadera, pero su dirección es hacia arriba, la pierna extendida, hasta que el talón rompe la superficie del agua, pasando por encima de las caderas, momento en que se inicia la siguiente patada. (Alarcón. 2004: 72)

- **Movimiento de brazos**

La brazada tiene una fase acuática, propulsiva y una aérea, de recobro.

La fase acuática tiene cinco elementos:

Entrada.- Acontece con el dedo índice, siendo éste el primero en entrar al agua, la mano en 45° respecto a la superficie del agua (ni perpendicular ni paralela) y lo hace (visto de frente) alineada con el hombro correspondiente, ni más abierto ni más cruzado, y con el codo casi en total extensión, lo más adelantada posible de la cabeza, si miramos este último desde el lateral. (Alarcón. 2004: 73)

Agarre.- La muñeca se flexiona, apuntando la palma hacia abajo y hacia fuera, sintiendo la presión del agua en la misma y ganando profundidad.

Dominación.- Es la continuación del agarre, que consiste en poner el codo en flexión, y en la posición elevada, como si quisiera ese brazo “abrazar un barril” permitiendo este gesto agrandar las superficies de empuje habilitando así también que la mano, el antebrazo y el brazo participen de este gesto. (Alarcón. 2004: 74)

Tracción.- También llamado tirón, consiste en llevar la mano traccionando, valga la redundancia, en una trayectoria hacia la línea media del cuerpo y hacia la mayor profundidad posible. (Alarcón. 2004)

Empuje.- la transición hacia el empuje comienza cuando la tracción está finalizando y la mano se encuentra en la línea media del cuerpo en las inmediaciones del ombligo. La mano comienza a empujar hacia atrás, arriba y afuera gracias a la extensión del codo. Palma hacia atrás y antebrazo en rotación hasta que la mano alcanza la superficie del agua a la altura del muslo, siendo éste momento el más veloz respecto a los momentos anteriores. Agarre y dominación a determinada velocidad.

La fase aérea es:

Recobro.- La palma que recién termina de traccionar rota hacia adentro, el codo de brazo en cuestión comienza a elevarse asistido por el rolido de hombros que hace que esté más alto y aquí los músculos depresores del brazo, protagonistas en tracción y empuje, se relajan y con mínimo esfuerzo, pero sin perder cadencia y ritmo, relajando el antebrazo, las mano se dirige hacia el inicio del ciclo siguiente, frente a su hombro y distante de la cabeza. (Alarcón. 2004: 74)

- **Respiración.-** En el momento que finalizó el empuje, el cuerpo se encuentra rotado hacia un costado, el codo elevado en pleno recobro del brazo, se debe acercar el mentón al hombro que está recobrando y sacando mínimamente la boca del agua, en una “a” inspirada se realiza la inhalación, en un tiempo, y antes que la mano de dicho brazo entre al agua la boca se habrá sumergido nuevamente y comienza la exhalación del aire en el triple del tiempo que tardó en inhalarlo. Puede respirarse todas las brazadas, o como en los nados hipóxicos, cada tres, cuatro o cinco brazadas y más también (Alarcón. 2004: 74)

Si se respira en los números impares, como cada tres o cinco brazadas, mejora mucho la simetría del cuerpo, se armoniza la lateralidad, mejora la eficiencia técnica y mecaniza y constituye hasta

una estrategia para observar la posición de los rivales de ambos lados en una hipotética competencia. (Alarcón. 2004: 74)

- **Coordinación.-**

- Brazos y codos siguen éstas acciones: “extendidos, flexionados, extendidos”
- Piernas, rodillas y tobillos también.
- Cuando brazo derecho entra, izquierda sale.
- Cuando brazo derecho tracciona izquierdo recobra. (Alarcón. 2004: 74)

2.2.8.2. Técnica de espalda

Como las demás técnicas, la técnica de nado espalda, tiene cinco elementos que consideramos para su estudio:

- **Posición del cuerpo**

El cuerpo debe permanecer lo más horizontal posible, alineado con la superficie del agua. La cabeza en una posición tal como si estuviera sobre una almohada, sin tensión cervical, de manera que el nivel del agua se encuentre en el lóbulo de la oreja del nadador, mirándolo de costado, dejando media oreja fuera del agua y media dentro de ella. En algunos velocistas la cabeza se encuentra más alta, y en algunos nadadores de 200m algo más sumergida. (Alarcón. 2004: 81)

Las caderas apenas inmediatamente debajo del nivel del agua y el pecho emergiendo del agua. Cuando el nadador avanza, estando nosotros de frente al mismo, su cuerpo no debe tener desviaciones laterales evitando de esta manera el aumento del frente de resistencia al avance. (Alarcón. 2004: 81)

El nadador debe tratar de mantenerse paralelo a la superficie del agua, no obstante su trayectoria no deberá ser plana, sino que el cuerpo debe realizar permanentemente roídos, tanto en cintura escapular como pelviana, de manera que el hombro del brazo que tracciona se sumerja unos 60° respecto de la línea del agua y el hombro del brazo que recobra se eleve otro tanto respecto a dicha línea. El hombro recobra correctamente, habiendo permanentemente roídos, visto desde arriba, el espaldista alguno de sus hombros siempre le tapa el rostro. Respecto de éste roído escapular, las caderas seguirán la dirección del hombro correspondiente para lograr la reducción del frente de resistencia la avance. (Alarcón. 2004: 82)

- **Movimiento de piernas**

Consta de un movimiento descendente, propulsivo, y uno ascendente o de recobro, siendo ambos simultáneos, uno con cada pierna, semejante al gesto de caminar. (Alarcón. 2004: 82)

La patada ascendente es una extensión de la pierna y pie, a modo de latigazo, con movimiento uniformemente acelerado, que comienza en la cadera, pasa por la rodilla y culmina en el pie, extendiendo tarso y metatarso. (Alarcón. 2004: 82)

Al terminar la **patada ascendente** los dedos del pie deben estar levemente rotados hacia adentro y extendidos, lo cual estira toda la pierna, debiendo tratar que en este punto la separación entre ambos pies oscile entre 30 y 45cm. (Alarcón. 2004: 82)

La patada descendente, el recorrido es desde la cadera hacia abajo, pierna extendida, hasta que el talón se encuentra a más de medio metro de la superficie del agua, pasando por debajo de las caderas, momento en que se inicia la siguiente patada. (Alarcón. 2004: 82)

- **Movimiento de brazos**

La brazada tiene una fase acuática, propulsiva y una aérea, de recobro. La fase acuática tiene cinco elementos:

Entrada.- Acontece con el dedo meñique siendo éste primero en entrar al agua, la mano a 90° respecto a la superficie del agua (perpendicular no paralela) y si lo observamos de frente lo hace alineada con el hombro correspondiente, algo más abierto pero no cruzado, y visto lateralmente , con el codo casi en total extensión, lo más distante posible de la cabeza (Alarcón. 2004: 83)

Agarre.- La muñeca se flexiona, apuntando la palma hacia abajo y hacia fuera, sintiendo la presión del agua en la misma y ganando profundidad. (Alarcón. 2004: 82)

Dominación.- Es la continuación del agarre, que consiste en poner el codo en flexión, y en la posición elevada, como si quisiera ese brazo “iniciar una pulseada” permitiendo este gesto agrandar las superficies de empuje y habilitando para participar del mismo a la mano, el antebrazo y el brazo. (Alarcón. 2004: 83)

Tracción.- También llamado tirón, consiste en llevar la mano traccionando, valga la redundancia, en una trayectoria hacia la línea media del cuerpo y hacia la mayor profundidad posible “la mano que en agarre y dominación se desplazó hacia fuera, ahora lo hace hacia adentro”, En todo este recorrido el codo permanece considerablemente extendido, en el tirón se flexiona en movimiento de pulseada, momento muy propulsivo. (Alarcón. 2004: 84)

Empuje.- la transición hacia el empuje comienza cuando la tracción está finalizando y la mano se encuentra debajo de la línea media del cuerpo en las inmediaciones de la cintura y la cadera. La mano comienza a empujar hacia atrás, gracias a la extensión del codo y en el momento final nuevamente empuja abajo, favoreciendo el rolido de caderas y la relajación de antebrazos para iniciar el recobro. Palma hacia abajo y

antebrazo en rotación, la mano alcanza la superficie del agua a la altura del muslo, y con la mayor velocidad respecto a los momentos anteriores. Agarre y dominación a una velocidad, tracción a mayor velocidad y empuje a máxima velocidad. (Alarcón. 2004: 84)

La fase aérea es:

Recobro.- La palma que recién termina de traccionar rota hacia afuera, el hombro de brazo en cuestión comienza a elevarse asistido por el rolido del cuerpo que hace que esté más alto (lo cual favorece la mayor profundidad del brazo opuesto que tracciona) y aquí los músculos propulsores del brazo, protagonistas en tracción y empuje, se relajan y con mínimo esfuerzo, pero sin perder cadencia y ritmo, relajando el antebrazo, la mano se dirige hacia el inicio del ciclo siguiente, dejando el codo extendido en todo el trayecto, pero al pasar por la perpendicular al agua, cambiará de posición, pues desde que dejó el agua venía palma para abajo o pulgar adelante, y en este momento rota hacia fuera, y de aquí hasta la próxima entrada al agua, será el meñique el dedo más adelantado, frente a su hombro y distante de la cabeza. (Alarcón. 2004: 84)

- **Respiración.-** En el momento que finalizó el empuje, el cuerpo se encuentra rotado hacia un costado, el hombro elevado para comenzar el recobro del brazo correspondiente, sin girar la cabeza, mirando adelante, a un ángulo de 45° en una "A" inspirada se realiza la

inhalación, en un tiempo, y antes que la mano de dicho brazo pase por la perpendicular la boca habrá culminado y comienza la exhalación del aire en el triple del tiempo que tardó en inhalarlo. Puede respirarse todas las brazadas, o como en los nado hipóxicos, cada tres, cuatro o cinco brazadas y más también. (Alarcón. 2004: 85)

Si se respira rotando la cabeza al ritmo de las brazadas, la pérdida de eficiencia técnica es muy significativa, hecho característico con defectos en el aprendizaje.

- **Coordinación.-**

- Brazos y codos siguen éstas acciones: “extendidos, flexionados, extendidos”
- Piernas, rodillas y tobillos también.
- Cuando brazo derecho entra, izquierda sale.
- Cuando brazo derecho tracciona izquierdo recobra. (Alarcón. 2004: 85)

2.2.9. La sesión

Es la estructura más pequeña y esencial del trabajo de entrenar, pero aun siendo la más pequeña, se subdivide en la parte inicial, principal y final o conclusiva. (Alarcón. 2004: 123)

La sesión de entrenamiento es la unidad de trabajo por excelencia. Se divide en tres partes fundamentales: parte inicial, principal y final. En cada una de ellas el trabajo aeróbico encontrará una significación característica.

La parte inicial, comprende el planteo de objetivos generales y particulares a todos y cada uno de los integrantes, la movilidad y el calentamiento propiamente dicho. (Alarcón. 2004: 123)

En el inicio de la sesión se desarrolla el calentamiento que se estructura en una preparación general y en otra específica. El trabajo aeróbico del calentamiento encontrará fundamento en gran medida en la parte general y tendrá como objetivo activar al organismo y prepararle para los esfuerzos próximos a realizar. La intensidad de acción será moderada, en prevención de situaciones violentas que puedan causar conflictos en nuestro organismo, y la duración será de entre 15-25 minutos.

La parte principal, se ordena priorizando, según los casos, los contenidos motrices-coordinativos o los fisiológicos-orgánicos en coherente dependencia de la programación e integración de los objetivos. (Alarcón. 2004: 123)

En la parte principal de la sesión ocurre que algunas sesiones pueden tener por objeto principal el trabajo aeróbico. Como ya hemos apuntado, estas sesiones tienen su sentido fundamental. La sesión aeróbica se

desarrolla en forma que tenga un fin propio, se debe respetar un orden lógico en su programación: primero se trabajará la cualidad aeróbica.

La parte conclusiva ó parte final, por último debe garantizar los trabajos regenerativos, los trabajos de estiramiento y los medios de recuperación. (Alarcón. 2004: 123)

En la parte final de la sesión, el trabajo aeróbico de baja intensidad pretende retornar el organismo a los niveles basales. Otro objetivo fundamental es el de eliminar los productos tóxicos originados durante el ejercicio de intensidad y restituir los depósitos de fosfatos (Vázquez.1997). Introducir un trabajo recuperativo, con intensidades bajas, permite mantener abierta la red capilar y favorecer el flujo de sangre por los músculos para potenciar la limpieza de productos de fatiga y nutrir convenientemente al músculo. Aparte de esta importancia cualitativa, su relevancia cuantitativa reside en que sirve para mantener y potenciar la propia resistencia general aeróbica.

La sesión de recuperación es fundamental para aquellos que agoten sus reservas de glucógeno. Para estos atletas se debe proponer una práctica que restablezca su estado de rendimiento no a través de nuevas sesiones de entrenamiento intensas, sino por medio de prácticas regenerativas o de recuperación, complementadas con dietas ricas en hidratos de carbono. (Maglischo. 1986: 127)

2.2.10. Métodos aplicados en el ejercicio aeróbico

- **Método Fraccionado.**- Se denomina así por el hecho de que es una unidad de trabajo que se divide en partes, con el fin de alcanzar un rendimiento óptimo mediante múltiples repeticiones fragmentadas por períodos de reposo o recuperación (pausas) (Movilla. 2008: 65)
- **Método modelado.**-Es una variación del método de repeticiones. Este método imita las características de la prueba. La primera parte se compone de varias repeticiones sobre una distancia mucho más corta que la de competencia y a una velocidad igual o ligeramente más baja. La parte principal utiliza distancias e intensidades que sirven para desarrollar la resistencia (Movilla. 2008: 65)

2.3. Glosario de Términos Básicos

Natación.- Para Asilio Rarac la natación es: “el arte que una vez adquirido permite al hombre sostener su cuerpo en el agua, o sumergirlo a voluntad y maniobrar en la posición y dirección que se desea. (Citado por Perea.1997: 45).

Capacidad Aeróbica se define como la capacidad del organismo (corazón, vasos sanguíneos y pulmones) para funcionar eficientemente y llevar actividades sostenidas con poco esfuerzo, poca fatiga, y con una recuperación rápida (ejercicio aeróbico).

Potencia Aeróbica.- Es la capacidad para realizar actividad física de larga duración.

Sistema Cardio Vascular.-Es el encargado de distribuir la sangre en todo el organismo.

El Corazón.- Es un órgano hueco que se encarga de bombear la sangre por todo el cuerpo.

La Sangre.- Tejido vascular acuoso que se encarga de transportar nutrientes, oxígeno y calor donde se necesite.

Presión Sanguínea.- La fuerza motriz que tiende a mover la sangre a través del sistema circulatorio.

Volumen.- El volumen es una magnitud escalar definida como el espacio ocupado por un cuerpo. (Netter. 1990: 12)

Frecuencia cardíaca es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo. Su medida se realiza en unas condiciones determinadas (reposo o actividad) y se expresa en latidos por minutos (lpm).

Pulso Cardíaco.- Es la pulsación provocada por la expansión de sus arterias como consecuencia de la circulación de sangre bombeada por el corazón. Se obtiene por lo general en partes del cuerpo donde las arterias se encuentran más próximas al cuello.

Pulso basal.- Es el mínimo de pulsaciones que necesita el organismo para pagar el costo de energía que está necesitando en ese momento, esto es sobre las primeras horas de la mañana, después de despertarse

Pulso durante la actividad física.- Es verificar el pulso inmediatamente después de la actividad física.

2.4. Hipótesis de la Investigación

2.4.1. Hipótesis General

La práctica de la natación influye positivamente en el fortalecimiento del Sistema Cardio Vascular, en los alumnos de la academia “Inkaman” del distrito de llave, provincia el Collao 2010.

2.4.2. Hipótesis Específicos

- a) El pulso basal mejora con la práctica del ejercicio aeróbico de natación en los alumnos de la academia de natación “Inkaman”.

- b) El pulso en la actividad física si influye en el sistema cardiovascular, en los alumnos de la academia de natación “Inkaman”.

2.5. Sistema de Variables

2.5.1. Variable Independiente

Natación

2.5.2. Variable Dependiente

Sistema Cardio Vascular

Operacionalización de variables

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	CATEGORÍAS
1. Variable Independiente Natación	1.1. Práctica del ejercicio aeróbico	- Técnica de Libre - Técnica de Espalda	- Muy bueno - Bueno - Regular - Malo
2. Variable Dependiente Sistema Cardiovascular	2.1. Pulso basal 2.2. Pulso en actividad física	- Medida del pulso basal -Medida del pulso en actividad física	Muy Bueno 40-50 p/m Bueno 51 – 60 p/m Regular 61 – 80 p/m Malo 81-90 p/m 100-120 p/m A 0 120-140 p/m A 1 140-160 p/m A 2 160-180 p/m MVo2 190 p/m RL 204-205 p/m Máxima

CAPITULO III

DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo y Diseño de la Investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El trabajo de la investigación es de tipo experimental que consiste en la aplicación de la práctica de la natación con el propósito de lograr mejorar el Sistema Cardio Vascular, en los alumnos de la academia de natación “Inkaman” del distrito de llave, provincia el Collao 2010.

3.1.2. Diseño de Investigación

El diseño de investigación que se empleó es cuasi experimental, por lo que se aplicó una pre y post prueba a los grupos: experimental y control.

Entonces el gráfico tipo ecuación del diseño cuasi experimental ser

$G_E: A_1 \dots X \dots B_2$
$G_C: A_1 \dots (-) \dots B_2$

Donde:

G_E= Grupo experimental

G_C=Grupo control

A₁ = Prueba de entrada

A₂= Prueba de salida

X= Aplicación del programa experimental.

3.2. Población y Muestra de la Investigación

3.2.1. Población de estudio

La población está conformada por los alumnos entre 10 y 17 años de edad de la academia “Inkaman” del distrito de llave, provincia el Collao y es como se detalla en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 01
POBLACION DE ESTUDIO DE LA ACADEMIA “INKAMAN” y OTRAS ACADEMIAS QUE PRACTICAN EN EL DISTRITO DE ILAVE PROVINCIA DEL COLLAO, EN EL AÑO 2011**

Academias	EDADES /CATEGORÍAS		SEXO		fi	%
			F	M		
Inkaman	10 años	Infantil A 1	01	02	3	5.17
	11 años	Infantil A 2	01	01	2	3.45
	12 años	Infantil B 1	03	03	6	10.34
	13 años	Infantil B 2	02	00	2	3.45
	14 años	Juvenil A	01	06	7	12.07
	15 años	Juvenil A	01	06	7	12.07
	16 años	Juvenil B	00	01	1	1.72
Otras academias y/o aficionados	17 años	Juvenil B	01	02	3	5.17
	11 años	Infantil A 2	02	02	4	6.90
	12 años	Infantil B 1	03	01	4	6.90
	13 años	Infantil B 2	03	02	5	8.62
	14 años	Juvenil A	01	08	9	15.52
	15 años	Juvenil A	01	04	5	8.62
TOTAL	-----		20	38	58	100

Fuente : Elaborado en base a los inscritos registrados a la academia Inkaman y otros
Elaborado : Por la Investigador.

3.2.2. Muestra de estudio

La muestra de estudio, está conformada por los alumnos de 14-15 años de edad, y es como se detalla en el cuadro N° 02:

**CUADRO N° 02
MUESTRA DE ESTUDIO DE LA ACADEMIA “INKAMAN” y OTRAS
ACADEMIAS QUE PRACTICAN EN EL DISTRITO DE ILAVE,
PROVINCIA DEL COLLAO, DEL AÑO 2010**

Academias	Edad	Categoría	SEXO	Fi	%
			M		
Inkaman (G. Experimental)	14 años	Juvenil A	06	06	25
	15 años	Juvenil A	06	06	25
Otras academias y/o aficionados (G. Control)	14 años	Juvenil A	08	08	33.33
	15 años	Juvenil A	04	04	16.67
TOTAL	-----		24	24	100

Fuente : Elaborado en base al cuadro N° 01 - Población

Elaboración : Por el Investigador.

3.3. Ubicación y descripción del problema de Investigación

Está ubicada en el distrito de Ilave, provincia el Collao, la infraestructura de uso se denomina piscina particular de Avenida Héroes del Cenepa, se encuentra a 3,900msnm (fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología). Pertenece a la región Puno de la zona sur. Cuenta con alumnos y alumnas de 10 a 17 años de edad en el nivel de formación, siendo una Institución Privada denominada Academia de natación “Inkaman”, que tiene como objetivo brindar enseñanza básica, intermedia y avanzada.

También las otras academias sin denominación aun, y/o aficionados que practican la natación están situados en la misma ciudad de Ilave, provincia el Collao y la práctica de la natación es en la misma piscina mencionada. Cuenta con alumnos y alumnas de 11 a 15 años de edad en

el nivel de formación, siendo grupos de academias aficionados a dicho deporte conducidos por practicantes y profesores de educación física, que tiene como objetivo brindar enseñanza básica e intermedia.

3.4. Material Experimental

Son los siguientes:

- a. **Aletas.-** Especie de calzado de goma que se usa para impulsarse en el agua al nadar. Existen aletas para cada una de las distintas modalidades acuáticas existentes (buceo, natación con aletas, etc.) y dependiendo de ello serán más o menos largas, flexibles o de diferentes materiales. Por lo tanto, dependiendo de nuestros objetivos, tendremos que comprar unas u otras. Las aletas prolongan el pie y hacen que la batida sea mucho más eficiente, ayudando a incrementar la flexibilidad del tobillo, a aumentar la fuerza de la pierna y a activar más masa muscular.
- b. **Bastones.-** Palo de 1m, que sirve para la agilidad de brazo y/o flexibilidad
- c. **Colchonetas.-** Delgado, ligero y angosto utilizado como cama portátil, sirve para realizar estiramientos y ejercicios de relajación.
- d. **Cronometro.-** Reloj de precisión que sirve para medir fracciones muy pequeñas de tiempo.

- e. **Flotadores de brazo.-** Son flotadores que tienen la forma de tubo de una dimensión de 1m 50cm, sirven para trabajos de apoyo en flotación. Existen varios tipos: las flexibles y conocidas por los niños como "**churro**", o "**bastones**" y las fijas. Las primeras son una barra de espuma flexible de diferentes longitudes y diámetro. Se usan entre los brazos, entre las piernas, en el cuello en posición de espalda, como tabla cogiendo los dos extremos, y un sin fin de opciones.
- f. **Láminas.-** Estampa, ilustración o figura impresa de la técnica de libre y espalda
- g. **Ligas.-** Sirve para trabajos de técnica-fuerza.
- h. **Pelotas medicinales.-** Sirve para realizar trabajos de fuerza. (brazos y piernas)
- i. **Plaquetas.-** Denominado también manoplas, que sirve para técnica y fuerza de brazo. Al igual que los anteriores artículos, existen multitud de tamaños, formas y materiales de palas, cada uno con distintos objetivos. Dependiendo de su forma o tamaño se pueden usar para trabajar la fuerza muscular o para perfeccionar la técnica. Utilizadas de forma correcta ayudan a experimentar la sensación de agarre en el agua en cada brazada.

- j. **Pullboys.**- Junto con la tabla, el pullboys, es el accesorio básico de aprendizaje o entrenamiento. Existen multitud de formas y tamaños y generalmente están fabricados de espuma de polietileno suave para reducir el nivel de fricción con la piel. Su uso principal es el de trabajar brazos, colocando el pullboy a distintas alturas entre las piernas para que floten mientras hacemos ejercicios de brazos, tanto de espalda y libre. Con ello te aseguras de no separar las piernas y trabajar una correcta alineación y posición del cuerpo.
- k. **Silbato.**- Instrumento pequeño y hueco que tiene un sonido al soplar con fuerza en él.
- l. **Tablas (pequeñas y grandes).**-Este es el accesorio estrella para aprender y perfeccionar nuestros movimientos mediante ejercicios específicos, tanto si te inicias en la práctica de la natación como si entrenas para unos campeonatos. Inicialmente la tabla sirve para ejercitar las piernas (trabajo de sobrecarga) y para mantener la cabeza y la parte alta del tronco por encima de la superficie del agua mientras se baten los pies, sin embargo, se pueden usar para multitud de ejercicios o juegos.
- m. **Videos.**- Un video digital es una secuencia de imágenes que, ejecutadas en secuencia, simulan movimiento. Se almacenan en un determinado formato digital de video.

3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnica de recolección de datos

Observación Directa

Es una técnica que nos permitió observar atentamente el hecho, tomando información y registrando para el respectivo análisis. La observación ha sido directa porque se puso en contacto personalmente con el hecho durante el experimento.

3.5.2. Instrumento de recolección de datos

Ficha de evaluación del Sistema Cardio Vascular (prueba de entrada).- Esta prueba nos permitió obtener resultados de evaluación inicial del estado en qué condiciones encontramos a los alumnos a principio, que ha sido considerado para ambos grupos.

Ficha de evaluación del Sistema Cardio Vascular (prueba de salida).- Esta prueba tuvo la finalidad de verificar los resultados en la presente investigación después de desarrollar el experimento, en donde también se midió a ambos grupos.

3.6. Procedimiento del experimento

Los alumnos de la categoría juvenil "A" de 14-15 años de edad de sexo masculino de la ciudad de Ilave, provincia el Collao, realizaron 3 meses el experimento: distribuido en 15 semanas durante 75 sesiones de práctica de la natación; durante la semana fueron de 5 días de lunes a

viernes. La duración de las sesiones fueron de 1 hora a principio luego incrementando progresivamente hasta llegar 2 horas; y la sesión está dividido en 3 partes: Inicial, Principal y Final (FDPN. 2011: 32) teniendo como objetivo lograr la eficacia del sistema cardiovascular.

Se procedió ejecutar el experimento en el siguiente orden:

Primero.- Se realizó la evaluación de la pre prueba tanto al grupo experimental y control.

Segundo.- Se elaboró las sesiones de natación

Tercero.- Se aplicó el experimento al grupo experimental, trabajos Aeróbico de nivel 1, (120-140p/m) con el fin de obtener eficacia en el sistema cardiovascular.

Cuarto.- Se evaluó la post prueba a ambos grupos para conocer las diferencias o semejanzas en los resultados.

3.7. Plan de tratamiento de datos

Se realizó los siguientes pasos:

- Se sintetizó y clasificó los datos obtenidos.
- Se realizó tabulaciones de datos.
- Se distribuyó cuadros de distribución porcentual de doble entrada.
- Se expresó en gráficos estadísticos con su respectivo análisis e interpretación.
- Se comprobó mediante la prueba de hipótesis.

3.8. Diseño Estadístico para probar la hipótesis

La prueba de hipótesis se realizó a través de la: diferencia de medias. Se utilizó para determinar la diferencia del sistema cardio vascular obtenido de los grupos control y experimental. Se realizó los siguientes pasos para hallar la hipótesis estadística:

a) Datos: Corresponde a promedios de datos **Antes** y **Después** de la aplicación de la practica aeróbica de natación para mejorar el sistema cardiovascular en el grupo experimental, en tanto el grupo control sin la aplicación del experimento.

b) Planteamiento de hipótesis

(H₀) Hipótesis Nula ($\bar{X}_E = \bar{X}_C$)

El promedio aritmético de los alumnos del grupo experimental no varía significativamente al promedio aritmético de los alumnos del grupo control.

(H_i) Hipótesis Alterna ($\bar{X}_E \neq \bar{X}_C$)

El promedio aritmético de los alumnos del grupo experimental varía significativamente con la aplicación del experimento respecto al grupo control.

c) Nivel de significancia.

0.05 = 5% de error con una **t** tabulada = $n_e + n_c - 2$ grados de libertad.

d) Estadístico de prueba

Como $n \leq 30$ utilizamos la distribución **t calculada** cuya fórmula es:

$$t_c = \frac{(\bar{X}_c - \bar{X}_e) - 0}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n_e} + \frac{S_c^2}{n_c}}}$$

Donde:

T_c = T calculada.

\bar{X}_a = Promedio del grupo experimental

\bar{X}_b = Promedio del grupo control.

S_a = Desviación Estándar del grupo Experimental.

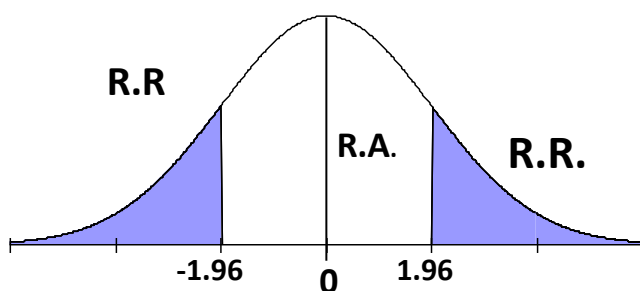
S_b = Desviación Estándar del grupo Control

n = Tamaño de la muestra.

e) Formulación de la regla de decisión

Consideramos para el gráfico:

Grados de libertad = $n_e + n_c - 2$



Donde:

RR = Región de Rechazo

RA = Región de Aceptación

f) Toma de decisión

Depende de la regla de decisión.

Prueba de hipótesis específicas: (dimensiones)

a. Datos

b. Planteamiento de hipótesis:

- **(H₀) Hipótesis Nula ($\bar{X}_E = \bar{X}_C$)**

El promedio aritmético de Pulso basal o pulso en la actividad física de los alumnos del grupo experimental no varía significativamente al promedio aritmético de Pulso basal o pulso en la actividad física de los alumnos del grupo control.

- **(H_i) Hipótesis Alternativa ($\bar{X}_E \neq \bar{X}_C$)**

El promedio aritmético de Pulso Basal o pulso en la actividad física de los alumnos del grupo experimental varía significativamente con la aplicación del experimento respecto al grupo control.

c. Nivel de significancia:

5% de error con una **t** tabulada = $n_e + n_c - 2$ grados de libertad.

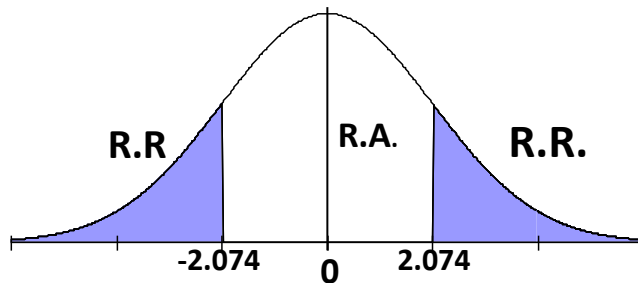
d. Estadístico de prueba:

Como $n \leq 30$ Utilizamos la distribución **t** calculada

$$t_c = \frac{(\bar{X}_c - \bar{X}_e) - 0}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n_e} + \frac{S_c^2}{n_c}}}$$

e. Formulación de la regla de decisión:

$$Gl = (n_e + n_c) - 2$$

**f. Comentario**

CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Análisis e Interpretación de resultados

En este capítulo damos a conocer los resultados de la variable dependiente, es decir **el Sistema Cardio Vascular** que se comprobó mediante la prueba de hipótesis de las pruebas de entrada y salida, expresados mediante cuadros de frecuencia de doble entrada, gráficos, interpretación y análisis respectivo del trabajo de investigación titulada: “La influencia de la natación en el sistema Cardio-Vascular, en alumnos de la academia de natación “Inkaman” del distrito de llave, provincia del Collao 2010”, que está desarrollado de acuerdo al diseño estadístico que se ha elaborado. Cabe destacar que los resultados presentan sus dimensiones sobre la frecuencia cardiaca: pulso basal y pulso durante la actividad física, de la misma forma los cuadros se presentan tal como se evaluó durante la ejecución de la investigación; todo ello para dar respuesta a la interrogante: ¿Cómo influye el programa de la práctica de la Natación en el Sistema

Cardio-Vascular, en los alumnos de la academia de natación “Inkaman” del distrito de Ilave, provincia del Collao 2010?

Para mayor comprensión de los resultados de la investigación damos a conocer las categorías y el número de pulsaciones por minuto, y es como se detalla:

1.1.1. Resultados para Identificar la medida del pulso basal (objetivo específico)

Categorías	Pulsaciones por minuto (p/m)	Descripción
Muy Bueno	40-50 p/m	Pulso de deportista de alto nivel
Bueno	51 – 60 p/m	Pulso de deportista
Regular	61 – 80 p/m	Pulso normal
Malo	81-90 p/m	Riesgos de enfermedades, sin probabilidad de ser deportista de nivel

Fuente: (López-Fernández. 2001: 99)

CUADRO N° 03

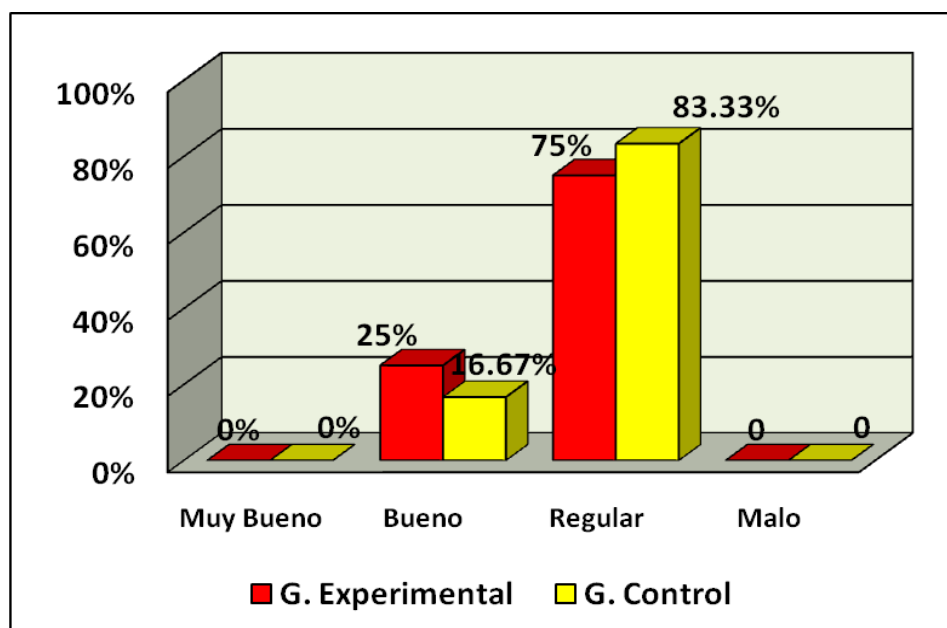
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA SOBRE EL PULSO BASAL, EN LOS ALUMNOS DE LA ACADEMIA DE NATACIÓN “INKAMAN” DEL DISTRITO DE ILAVE, PROVINCIA EL COLLAO 2010.

CATEGORÍAS	P. Basal	Grupo Experimental		Grupo Control	
	p/m	f _i	%	f _i	%
Muy Bueno	40-50p/m	0	0	0	0
Bueno	51-60p/m	3	25	2	16.67
Regular	61-80p/m	9	75	10	83.33
Malo	81-90p/m	0	0	0	0
TOTAL		12	100	12	100

Fuente : Anexo N° 01 - Ficha de evaluación de la prueba de entrada
Elaborado: Por el Investigador

GRAFICO N° 01

GRÁFICO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA SOBRE EL PULSO BASAL.



Fuente : Cuadro N° 03
Elaborado : Por el Investigador

INTERPRETACIÓN

En el cuadro N° 03 y gráfico N° 01 se observa los resultados de la prueba de entrada mediante la medida del pulso basal, que se realizó a los alumnos de la academia de natación “Inkaman” del distrito de llave provincia del Collao (Grupo Experimental) y en otras academias y/o aficionados que practican natación (Grupo Control), se interpreta de la siguiente manera:

En el Grupo Experimental:

- No ubicamos en la categoría Muy Bueno y Malo a ninguno de los alumnos, también en el grupo control.
- 3 alumnos que representa el 25% son de categoría Bueno con pulso basal de 50 a 60p/m.
- 9 alumnos que representa el 75% son de categoría Regular con pulso basal de 61 a 80p/m y se caracteriza como pulso normal.

En el Grupo Control:

- 2 alumnos que representa el 16.67% son de categoría Bueno con pulso basal de 50 a 60p/m.
- 10 alumnos que representa el 83.33% son de categoría Regular con pulso basal de 61 a 80p/m y se caracteriza como pulso normal.

ANÁLISIS

Se observa claramente que los alumnos se ubican en categoría Regular correspondiente al porcentaje promedio de 79.17%, por lo que se define que no varía los resultados de ambos grupos siendo equivalentes de acuerdo al resultado obtenido. Demostrando los promedios de pulso basal del grupo experimental $\bar{X} = 65.75$ y del grupo control $\bar{X} = 70.42$ lo que se denomina como pulso normal.

CÁLCULO DE LA MEDIA ARITMÉTICA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR PARA LA PRUEBA DE ENTRADA SOBRE EL PULSO BASAL

- GRUPO EXPERIMENTAL**

Pulso basal: 70, 64, 68, 60, 70, 71, 75, 65, 60, 58, 65, 63

Tamaño de la muestra: $n = 12$

\bar{X} = Promedio del pulso basal obtenido por los alumnos.

S_c = Desviación Estándar.

Media (\bar{X}):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{70 + 64 + 68 + 60 + 70 + 71 + 75 + 65 + 60 + 58 + 65 + 63}{12} = 65.75$$

Desviación Estándar

$$S_c^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}{n}}{n-1}$$

$$\sum_{i=1}^{12} X_i^2 = 70^2 + 64^2 + 68^2 + \dots + 58^2 + 65^2 + 63^2 = 52169$$

$$\sum_{i=1}^{12} X_i = 70 + 64 + 68 + \dots + 58 + 65 + 63 = 789$$

$$S_c^2 = \frac{52169 - \frac{789^2}{12}}{12-1} = 4736.66$$

$$S_c = \sqrt{4736.66}$$

$$S_c = 68.82$$

- **GRUPO CONTROL**

Pulso basal: 65, 78, 71, 60, 76, 73, 70, 76, 80, 57, 75, 64

Tamaño de la muestra: $n = 12$

\bar{X} = Promedio del pulso basal obtenido por los alumnos.

S_c = Desviación Estándar.

Media (\bar{X}):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{65 + 78 + 71 + \dots + 57 + 75 + 64}{12} = 70.42$$

Desviación Estándar

$$S_c^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}{n}}{n-1}$$

$$\sum_{i=1}^{12} X_i^2 = 65^2 + 78^2 + 71^2 + \dots + 57^2 + 75^2 + 64^2 = 60101$$

$$\sum_{i=1}^{12} X_i = 65 + 78 + 71 + \dots + 57 + 75 + 64 = 845$$

$$S_c^2 = \frac{60101 - \frac{845^2}{12}}{12-1} = 5457.33$$

$$S_c = \sqrt{5457.33}$$

$$S_c = 73.83$$

Prueba de hipótesis para la prueba de entrada

a. Datos:

Grupo Experimental	Grupo Control
$X_e = 65.75$	$X_c = 70.45$
$S_e = 68.82$	$S_c = 73.83$
$n_e = 12$	$n_c = 12$

b. Planteamiento de hipótesis:

- **(H₀) Hipótesis Nula ($\bar{X}_E = \bar{X}_C$)**

El promedio aritmético de Pulso basal de los alumnos del grupo experimental no varía significativamente al promedio aritmético de Pulso basal de los alumnos del grupo control.

- **(H_i) Hipótesis Alternativa ($\bar{X}_E \neq \bar{X}_C$)**

El promedio aritmético de Pulso basal de los alumnos del grupo experimental varía significativamente con la aplicación del experimento respecto al grupo control.

c. Nivel de significancia:

5% de error con una **t** tabulada = $n_e + n_c - 2$ grados de libertad.

d. Estadístico de prueba:

Como $n \leq 30$ Utilizamos la distribución **t** calculada.

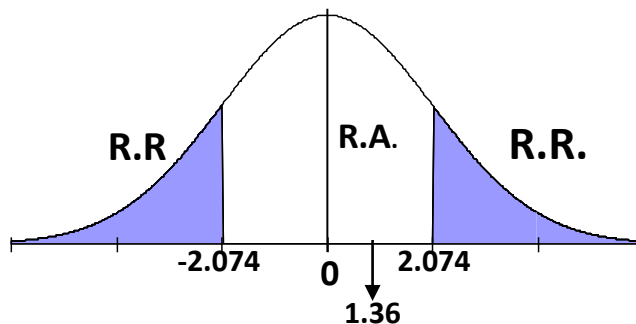
$$t_c = \frac{(\bar{X}_c - \bar{X}_e) - 0}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n_e} + \frac{S_c^2}{n_c}}} = \frac{70.45 - 65.75}{\sqrt{\frac{68.82}{12} + \frac{73.83}{12}}} = \frac{4.7}{\sqrt{5.74 + 6.15}} = 1.36$$

e. Formulación de la regla de decisión:

$$Gf = (n_e + n_c) - 2$$

$$Gf = (12+12) - 2$$

$$Gf = 22$$



Si $t_c < t_t$ es decir $1.36 < 2.074$ entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo tanto no existe diferencias en el pulso basal de los alumnos del grupo experimental y control.

f. Comentario:

Como el promedio del pulso basal no varía significativamente en ambos grupos, se consideró el plan de entrenamiento aeróbico de natación para el grupo experimental.

CUADRO N° 04

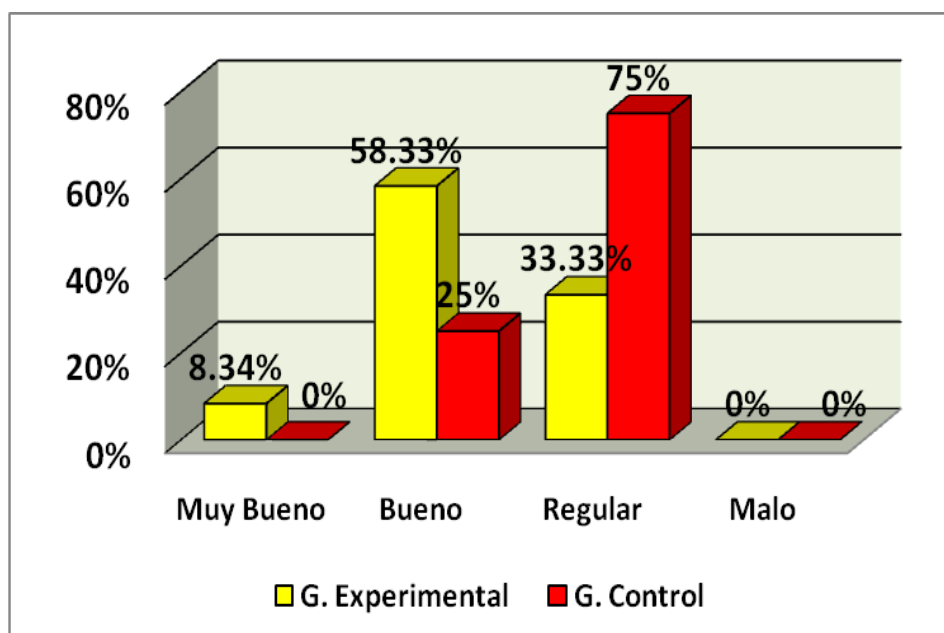
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA SOBRE EL PULSO BASAL, EN LOS ALUMNOS DE LA ACADEMIA DE NATACIÓN “INKAMAN” DEL DISTRITO DE ILAVE, PROVINCIA EL COLLAO 2010.

CATEGORÍAS	P. Basal	Grupo Experimental		Grupo Control	
	p/m	f _i	%	f _i	%
Muy Bueno	40-50p/m	1	8.34	0	0
Bueno	51-60p/m	7	58.33	3	25
Regular	61-80p/m	4	33.33	9	75
Malo	81-90p/m	0	0	0	0
TOTAL		12	100	12	100

Fuente : Anexo N° 03 - Ficha de evaluación de la prueba de salida.
 Elaborado: Por el Investigador.

GRAFICO N° 02

GRÁFICO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA SOBRE EL PULSO BASAL.



Fuente : Cuadro N° 04.
 Elaborado : Por el Investigador.

INTERPRETACIÓN

En el cuadro N° 04 y gráfico N° 02 se observa los resultados de la prueba de salida mediante la medida del pulso basal, que se realizó a los alumnos del Grupo Experimental y Grupo Control, se interpreta de la siguiente manera:

En el Grupo Experimental:

- 1 alumno que representa el 8.34% son de categoría Muy Bueno con pulso basal de 40-50p/m.
- 7 alumnos que representa el 58.33% son de categoría Bueno con pulso basal de 50 a 60p/m.
- 4 alumnos que representa el 33.33% son de categoría Regular con pulso basal de 61 a 80p/m.
- No ubicamos en la categoría Malo a ningún alumno, también en el grupo control.

En el Grupo Control:

- No ubicamos en la categoría Muy Bueno a ningún alumno.
- 3 alumnos que representa el 25% son de categoría Bueno con pulso basal de 50 a 60p/m.
- 9 alumnos que representa el 75% son de categoría Regular con pulso basal de 61 a 80p/m.

ANÁLISIS

Se deduce la validez de la práctica de la Natación en la mejora del pulso basal por parte del grupo experimental superando el 66.67% a categoría Bueno y Muy Bueno fortaleciendo el sistema cardiovascular, sin embargo se observa que el grupo control que tiene el 75% ubicándose en categoría Regular lograron la mínima evolución. Demostrando los promedios de pulso basal del grupo experimental $\bar{X} = 58.67$ denominado como pulso de deportista y del grupo control $\bar{X} = 66.83$ denominado como pulso normal.

CÁLCULO DE LA MEDIA ARITMÉTICA Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR PARA LA PRUEBA DE SALIDA SOBRE EL PULSO BASAL.

- **GRUPO EXPERIMENTAL**

Pulso basal: 62, 56, 60, 53, 61, 66, 67, 58, 54, 50, 59, 58

Tamaño de la muestra: $n = 12$

\bar{X} = Promedio del pulso basal obtenido por los alumnos

S_c = Desviación Estándar

Media (\bar{X}):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{62 + 56 + 60 + \dots + 50 + 59 + 58}{12} = 58.67$$

Desviación Estándar

$$S_c^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}{n}}{n-1}$$

$$\sum_{i=1}^{12} X_i^2 = 62^2 + 56^2 + 60^2 + \dots + 50^2 + 59^2 + 58^2 = 41580$$

$$\sum_{i=1}^{12} X_i = 62 + 56 + 60 + \dots + 50 + 59 + 58 = 704$$

$$S_c^2 = \frac{41580 - \frac{704^2}{12}}{12-1} = 3774.67$$

$$S_c = \sqrt{3774.67}$$

$$S_c = 61.44$$

- **GRUPO CONTROL**

Pulso basal: 63, 75, 66, 58, 72, 70, 65, 70, 74, 56, 73, 60

Tamaño de la muestra: $n = 12$

\bar{X} = Promedio del pulso basal obtenido por los alumnos

S_c = Desviación Estándar

Media (\bar{X}):

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{63 + 75 + 66 + \dots + 56 + 73 + 60}{12} = 66.83$$

Desviación Estándar

$$S_c^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n X_i\right)^2}{n}}{n-1}$$

$$\sum_{i=1}^{12} X_i^2 = 63^2 + 75^2 + 66^2 + \dots + 56^2 + 73^2 + 60^2 = 54064$$

$$\sum_{i=1}^{12} X_i = 63 + 75 + 66 + \dots + 56 + 73 + 60 = 802$$

$$S_c^2 = \frac{54064 - \frac{802^2}{12}}{12-1} = 4908.83$$

$$S_c = \sqrt{4908.83}$$

$$S_c = 73.06$$

Prueba de hipótesis para la prueba de salida

a. Datos:

Grupo Experimental	Grupo Control
$X_e = 58.67$	$X_c = 66.83$
$S_e = 61.44$	$S_c = 70.06$
$n_e = 12$	$n_c = 12$

b. Planteamiento de hipótesis:

- **(H₀) Hipótesis Nula ($\bar{X}_E = \bar{X}_C$)**

El promedio aritmético de Pulso basal de los alumnos del grupo experimental no varía significativamente al promedio aritmético de Pulso basal de los alumnos del grupo control.

- **(H_i) Hipótesis Alternativa ($\bar{X}_E \neq \bar{X}_C$)**

El promedio aritmético de Pulso basal de los alumnos del grupo experimental varía significativamente con la aplicación del experimento respecto al grupo control.

c. Nivel de significancia:

5% de error con una t tabulada = $n_e + n_c - 2$ grados de libertad.

d. Estadístico de prueba:

Como $n \leq 30$ Utilizamos la distribución t calculada.

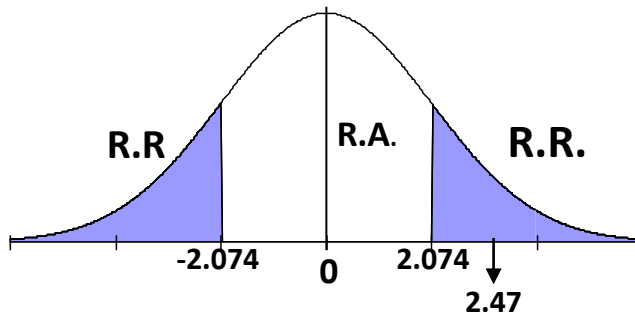
$$t_c = \frac{(\bar{X}_c - \bar{X}_e) - 0}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n_e} + \frac{S_c^2}{n_c}}} = \frac{66.83 - 58.67}{\sqrt{\frac{61.44}{12} + \frac{70.06}{12}}} = \frac{8.16}{\sqrt{5.12 + 5.84}} = 2.47$$

e. Formulación de la regla de decisión:

$$Gf = (n_e + n_c) - 2$$

$$Gf = (12+12) - 2$$

$$Gf = 22$$



Si $t_c < t_t$ es decir $2.47 < 2.074$ entonces se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto el promedio aritmético de Pulso Basal de los alumnos del grupo experimental varía significativamente con la aplicación del experimento respecto al grupo control.

f. Comentario:

En síntesis se manifiesta que el pulso basal después del experimento mejoró en los alumnos de la academia de natación "Inkaman" del distrito de llave provincia el Collao 2010.

1.1.2. Resultados para verificar el **pulso durante la actividad física**, es como se detalla: (objetivo específico).

Niveles	Pulsaciones por minuto (p/m)	Descripción
Aeróbico 0 (A0)	100-120p/m	50-60% de intensidad
Aeróbico 1 (A1)	120-140p/m	60-70% de intensidad
Aeróbico 2 (A2)	140-160p/m	75-85% de intensidad
Máximo Consumo (MVo ₂)	160-180p/m	85-95% de intensidad
Resistencia Lactacida (RL)	190p/m	98% de intensidad
Máxima	204-205 p/m	100% de intensidad

Fuente: Valiente. 2011: 12

CUADRO N° 05

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA DEL PULSO DURANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA, EN LOS ALUMNOS DE LA ACADEMIA DE NATACIÓN “INKAMAN” DEL DISTRITO DE ILAVE, PROVINCIA EL COLLAO 2010.

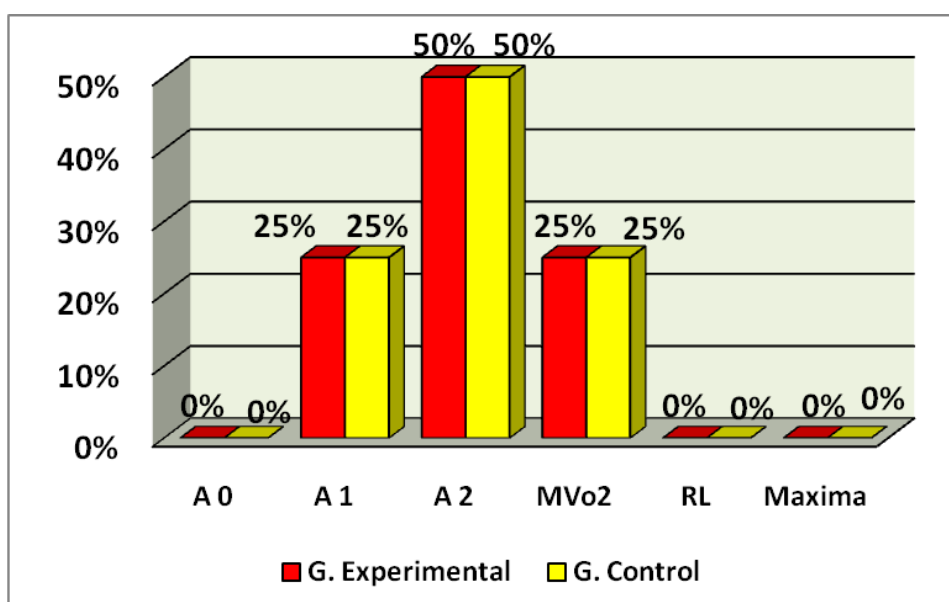
NIVELES	p/m	Grupo Experimental		Grupo Control	
		f _i	%	f _i	%
Aeróbico 0 (A0)	100-120p/m	0	0	0	0
Aeróbico 1 (A1)	120-140p/m	3	25	3	25
Aeróbico 2 (A2)	140-160p/m	6	50	6	50
Máximo Consumo (MVo ₂)	160-180p/m	3	25	3	25
Resistencia Lactacida (RL)	190p/m	0	0	0	0
Máxima	204-205 p/m	0	0	0	0
TOTAL		12	100	12	100

Fuente : Anexo N° 01 - Ficha de evaluación de la prueba de entrada.

Elaborado: Por el Investigador.

GRAFICO N° 03

GRÁFICO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA EL PULSO DURANTE LA ACTIVIDAD FISICA.



Fuente : Cuadro N° 05.

Elaborado : Por el Investigador.

INTERPRETACIÓN

En el cuadro N° 05 y gráfico N° 03 se observa los resultados de la prueba de entrada mediante la medida del pulso durante de la actividad física, que se realizó a los alumnos del Grupo Experimental y Grupo Control, y es como se detalla:

En el Grupo Experimental y Control: Se observa el mismo porcentaje para ambos grupos:

- No ubicamos en los niveles de Aeróbico 0, Resistencia Lactacida y de Máxima Intensidad a ningún alumno.
- 3 alumnos que representa el 25% realizan Aeróbico de nivel 1 con pulso después de la actividad física de 120-140p/m.
- 6 alumnos que representa el 50% realizan Aeróbico de nivel 2 con pulso después de la actividad física de 140-160p/m.
- 3 alumnos que representa el 25% realizan el nivel de máximo consumo con pulso después de la actividad física de 160-180p/m.

ANÁLISIS

Se observa que los alumnos sobre los resultados obtenidos no varían de ambos grupos siendo semejantes de acuerdo al Cuadro N° 05 y gráfico N° 03, Sin embargo se demuestra que realizan los trabajos de Aeróbico de nivel 2, y Máximo Consumo correspondiente al porcentaje promedio de 75%, lo que define desconocer trabajos al cual se está sometiendo su organismo en los ejercicios para los cuales no está preparado aun los alumnos.

Prueba de hipótesis para la prueba de entrada

a. Datos:

Grupo Experimental	Grupo Control
$X_e = 149.42$	$X_c = 154$
$S_e = 156.43$	$S_c = 161.41$
$n_e = 12$	$n_c = 12$

b. Planteamiento de hipótesis:

- **(H₀) Hipótesis Nula ($\bar{X}_E = \bar{X}_C$)**

El promedio aritmético de Pulso durante la actividad física de los alumnos del grupo experimental no varía significativamente al promedio de los alumnos del grupo control.

- **(H_i) Hipótesis Alterna ($\bar{X}_E \neq \bar{X}_C$)**

El promedio aritmético de Pulso Durante la actividad física de los alumnos del grupo experimental varía significativamente con la aplicación del experimento respecto al grupo control.

c. Nivel de significancia:

5% de error con una **t** tabulada = $n_e + n_c - 2$ grados de libertad.

d. Estadístico de prueba:

Como $n \leq 30$ Utilizamos la distribución **t** calculada

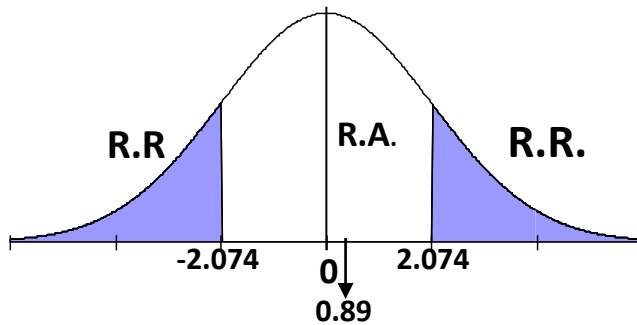
$$t_c = \frac{(\bar{X}_c - \bar{X}_e) - 0}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n_e} + \frac{S_c^2}{n_c}}} = \frac{154 - 149.42}{\sqrt{\frac{156.43}{12} + \frac{161.41}{12}}} = \frac{4.58}{\sqrt{13.04 + 13.45}} = 0.89$$

a. Formulación de la regla de decisión:

$$Gf = (n_e + n_c) - 2$$

$$Gf = (12+12) - 2$$

$$Gf = 22$$



Si $t_c < t_t$ es decir $0.89 < 2.074$ entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo tanto no existe diferencias de resultados sobre el pulso durante de la actividad física de los alumnos del grupo experimental y control.

b. Comentario:

El pulso durante la actividad física no varía significativamente en ambos grupos.

CUADRO N° 06

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA SOBRE EL PULSO DURANTE LA ACTIVIDAD FÍSICA, EN LOS ALUMNOS DE LA ACADEMIA DE NATACIÓN “INKAMAN” DEL DISTRITO DE ILAVE, PROVINCIA EL COLLAO 2010.

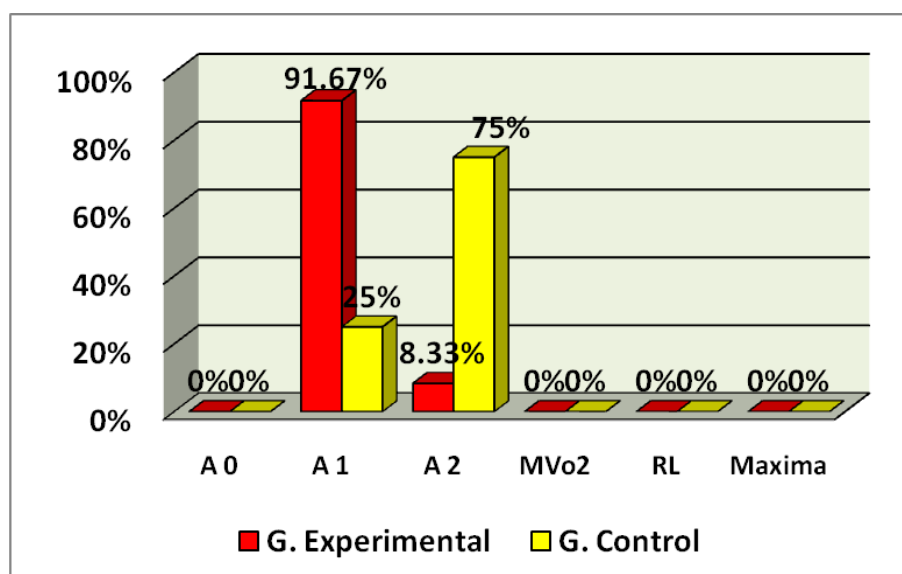
NIVELES	p/m	Grupo Experimental		Grupo Control	
		fi	%	fi	%
Aeróbico 0 (A0)	100-120p/m	0	0	0	0
Aeróbico 1 (A1)	120-140p/m	11	91.67	3	25
Aeróbico 2 (A2)	140-160p/m	1	8.33	9	75
Máximo Consumo (MVo2)	160-180p/m	0	0	0	0
Resistencia Lactacida (RL)	190p/m	0	0	0	0
Máxima	204-205 p/m	0	0	0	0
TOTAL		12	100	12	100

Fuente : Anexo N° 03 - Ficha de evaluación de la prueba de salida.

Elaborado: Por el Investigador.

GRAFICO N° 04

GRÁFICO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA SOBRE EL PULSO DURANTE LA ACTIVIDAD FISICA.



Fuente : Cuadro N° 06.

Elaborado : Por el Investigador.

INTERPRETACIÓN

En el cuadro N° 06 y gráfico N° 04 se observa los resultados de la prueba de salida mediante la medida del pulso durante la actividad física, que se realizó a los alumnos del Grupo Experimental y Grupo Control, y es como se detalla:

En el Grupo Experimental:

- No ubicamos en los niveles de Aeróbico 0, Máximo Consumo, Resistencia Lactacida y de Máxima Intensidad a ningún alumno. También en el grupo control.
11 alumnos que representa el 91.67% realizan Aeróbico de nivel 1 con pulso después de la actividad física de 120-140p/m.
- 1 alumno que representa el 8.33% realiza Aeróbico de nivel 2 con pulso después de la actividad física de 140-160p/m.

En el Grupo Control:

- 3 alumnos que representa el 25% realizan Aeróbico de nivel 1 con pulso después de la actividad física de 120-140p/m.
- 9 alumnos que representa el 75% realiza Aeróbico de nivel 2 con pulso después de la actividad física de 140-160p/m.

ANÁLISIS

Se deduce la validez del programa en desarrollo del Aeróbico de nivel 1 (120-140p/m) por parte del grupo experimental con el porcentaje de 91.67%, logrando aumentar el volumen cardiaco que permite al corazón recibir más sangre y como consecuencia aumentar la cantidad de sangre que expulsa en cada sístole; sin embargo se observa que el grupo control que corresponde el 75% realiza trabajos de Aeróbico de nivel 2 no teniendo aun la capacidad para soportar el trabajo al cual se está sometiendo.

Prueba de hipótesis para la prueba de salida

a. Datos:

Grupo Experimental	Grupo Control
$X_e = 133.17$	$X_c = 145.33$
$S_e = 139.43$	$S_c = 152.13$
$n_e = 12$	$n_c = 12$

b. Planteamiento de hipótesis:

- **(H₀) Hipótesis Nula ($\bar{X}_E = \bar{X}_C$)**

El promedio aritmético durante la actividad física de los alumnos del grupo experimental no varía significativamente al promedio aritmético de los alumnos del grupo control.

- **(H_i) Hipótesis Alternativa ($\bar{X}_E \neq \bar{X}_C$)**

El promedio aritmético durante la actividad física de los alumnos del grupo experimental varía significativamente con la aplicación del experimento respecto al grupo control.

c. Nivel de significancia:

5% de error con una **t** tabulada = $n_e + n_c - 2$ grados de libertad.

d. Estadístico de prueba:

Como $n \leq 30$ Utilizamos la distribución **t** calculada

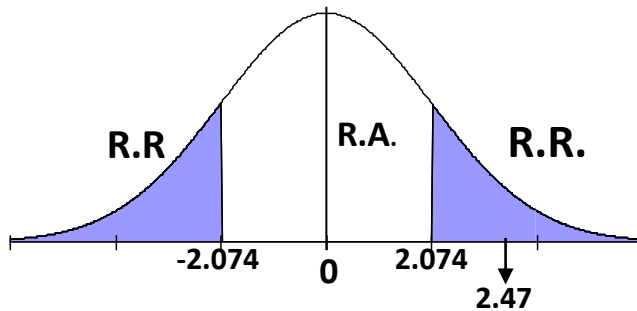
$$t_c = \frac{(\bar{X}_c - \bar{X}_e) - 0}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n_e} + \frac{S_c^2}{n_c}}} = \frac{145.33 - 133.17}{\sqrt{\frac{139.43}{12} + \frac{152.13}{12}}} = \frac{12.16}{\sqrt{11.62 + 12.68}} = 2.47$$

e. Formulación de la regla de decisión:

$$Gf = (n_e + n_c) - 2$$

$$Gf = (12+12) - 2$$

$$Gf = 22$$



Si $t_c < t_t$ es decir $2.47 < 2.074$ entonces se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto el promedio aritmético de Pulso durante la actividad física de los alumnos del grupo experimental varía significativamente con la aplicación del experimento respecto al grupo control.

f. Comentario:

La práctica aeróbica de natación demuestra obtener eficiencia en la mejora del pulso y las intensidades en la actividad física.

1.1.3. Resultados para determinar el Sistema Cardio Vascular, es como se detalla: (objetivo general)

Se define según la fórmula:

$$w_{int} = \frac{FCT - FCB}{FCM - FCB}$$

Donde:

SVC: Sistema Cardio Vascular.

FCT: Frecuencia Cardiaca de trabajo o durante la actividad física.

FCB: Frecuencia Cardiaca Basal.

FCM: Frecuencia Cardiaca Máxima.

Wint.- Su denominación es un indicador que relaciona las pulsaciones de trabajo, pulsación máxima y pulso basal. Tiene un valor que oscila de 0 a 1 y no tiene dimensión.

Valoración

0.45 – 0.49 Muy bueno

0.50 – 0.54 Bueno

0.55 – 0.59 Regular

0.60 a más Malo

CUADRO N° 07

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA SOBRE EL SISTEMA CARDIO VASCULAR, EN LOS ALUMNOS DE LA ACADEMIA DE NATACIÓN “INKAMAN” DEL DISTRITO DE ILAVE, PROVINCIA EL COLLAO 2010.

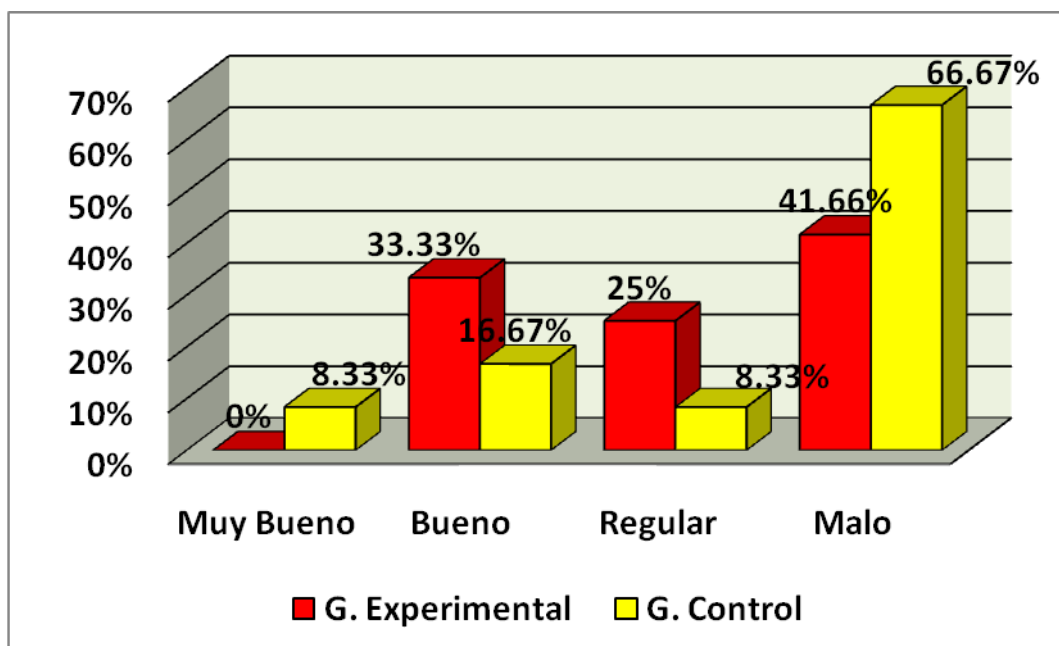
Categorías	Grupo Experimental		Grupo Control	
	f _i	%	f _i	%
Muy Bueno	0	0	1	8.33
Bueno	4	33.33	2	16.67
Regular	3	25	1	8.33
Malo	5	41.66	8	66.67
TOTAL	12	100	12	100

Fuente : Anexo N° 01 - Ficha de evaluación de la prueba de entrada.

Elaborado: Por el Investigador.

GRAFICO N° 05

GRÁFICO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ENTRADA SOBRE EL SISTEMA CARDIO VASCULAR.



Fuente : Cuadro N° 07.

Elaborado : Por el Investigador.

INTERPRETACIÓN

En el cuadro N° 07 y gráfico N° 05 se observa los resultados de la prueba de entrada que determina el sistema cardio vascular, que se realizó a los alumnos Grupo Experimental y Grupo Control, y es como se detalla:

En el Grupo Experimental:

- No ubicamos en la categoría Muy Bueno a ningún alumno.
- 4 alumnos que representa el 33.33% son de categoría Bueno.
- 3 alumnos que representa el 25% son de categoría Regular.
- 5 alumnos que representa el 41.66% son de categoría Malo.

En el Grupo Control:

- 1 alumno que representa el 8.33% es de categoría Muy Bueno.
- 2 alumnos que representa el 16.67% son de categoría Bueno.
- 1 alumno que representa el 8.33% son de categoría Regular.
- 8 alumnos que representa el 66.67% es de categoría Malo.

ANÁLISIS

Se observa que los alumnos se ubican en la categoría Malo, por lo que se define que no varía los resultados de ambos grupos de acuerdo al resultado obtenido. Demostrando los promedios obtenidos del grupo experimental $\bar{X} = 0.60$ y del grupo control $\bar{X} = 0.62$

Prueba de hipótesis para la prueba de entrada

a. Datos:

Grupo Experimental	Grupo Control
$X_e = 0.60$	$X_c = 0.62$
$S_e = 0.6$	$S_c = 0.6$
$n_e = 12$	$n_c = 12$

b. Planteamiento de hipótesis:

(H₀) Hipótesis Nula ($\bar{X}_E = \bar{X}_C$)

El promedio aritmético del sistema cardio vascular de los alumnos del grupo experimental no varía significativamente al promedio aritmético de los alumnos del grupo control.

(H_i) Hipótesis Alternativa ($\bar{X}_E \neq \bar{X}_C$)

El promedio aritmético para determinar el sistema cardio vascular de los alumnos del grupo experimental varía significativamente con la aplicación del experimento respecto al grupo control.

c. Nivel de significancia:

5% de error con una **t** tabulada = $n_e + n_c - 2$ grados de libertad.

d. Estadístico de prueba:

Como $n \leq 30$ Utilizamos la distribución **t** calculada

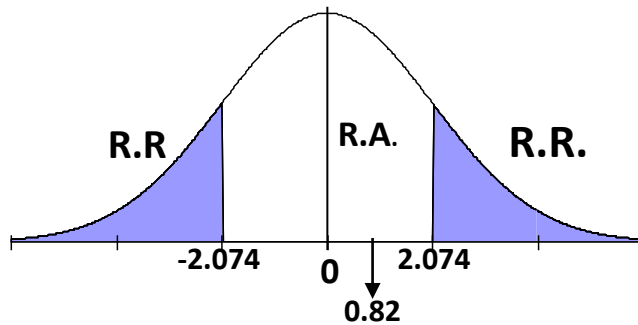
$$t_c = \frac{(\bar{X}_c - \bar{X}_e) - 0}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n_e} + \frac{S_c^2}{n_c}}} = \frac{0.62 - 0.60}{\sqrt{\frac{0.6^2}{12} + \frac{0.6^2}{12}}} = \frac{0.2}{\sqrt{0.03 + 0.03}} = \mathbf{0.82}$$

e. Formulación de la regla de decisión:

$$Gf = (n_e + n_c) - 2$$

$$Gf = (12+12) - 2$$

$$Gf = 22$$



Si $t_c < t_t$ es decir $0.82 < 2.074$ entonces se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna, por lo tanto no existe diferencias en los resultados del sistema cardio vascular de los alumnos del grupo experimental y control.

f. Comentario:

Los resultados del sistema cardio vascular no varían de ambos grupos.

CUADRO N° 08

RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA SOBRE EL SISTEMA CARDIO VASCULAR, EN LOS ALUMNOS DE LA ACADEMIA DE NATACIÓN “INKAMAN” DEL DISTRITO DE ILAVE, PROVINCIA EL COLLAO 2010.

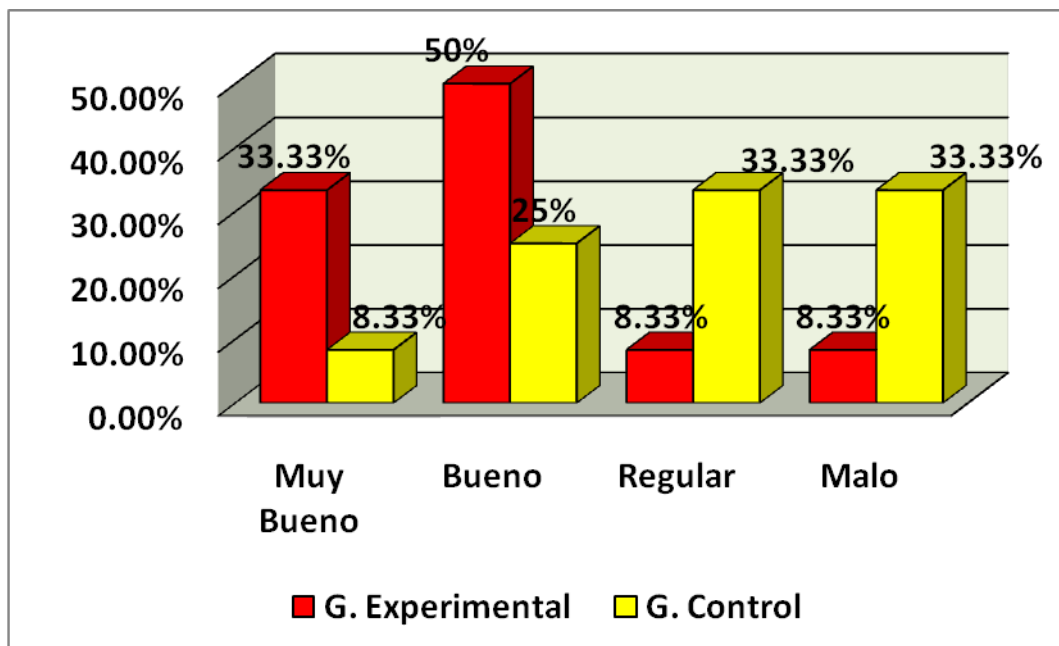
Categorías	Grupo Experimental		Grupo Control	
	f _i	%	f _i	%
Muy Bueno	4	33.33	1	8.33
Bueno	6	50	3	25
Regular	1	8.33	4	33.33
Malo	1	8.33	4	33.33
TOTAL	12	100	12	100

Fuente : Anexo N° 03 - Ficha de evaluación de la prueba de salida.

Elaborado: Por el Investigador.

GRAFICO N° 06

GRÁFICO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE SALIDA SOBRE EL SISTEMA CARDIO VASCULAR.



Fuente : Cuadro N° 08

Elaborado : Por el Investigador.

INTERPRETACIÓN

En el cuadro N° 08 y gráfico N° 06 se observa los resultados de la prueba de salida para determinar el sistema cardiovascular, que se realizó a los alumnos del Grupo Experimental y Grupo Control, y es como se detalla:

En el Grupo Experimental:

- 4 alumnos que representa el 33.33% son de categoría Muy Bueno.
- 6 alumnos que representa el 50% son de categoría Bueno.
- 1 alumno que representa el 8.33% es de categoría Regular.
- 1 alumno que representa el 8.33% es de categoría Malo.

En el Grupo Control:

- 1 alumno que representa el 8.33% es de categoría Muy Bueno.
- 3 alumnos que representa el 25% son de categoría Bueno.
- 4 alumnos que representa el 33.33% son de categoría Regular.
- 4 alumnos que representa el 33.33% son de categoría Malo.

ANÁLISIS

Se deduce la validez efectiva del programa aeróbico de la natación en el sistema cardiovascular por parte del grupo experimental superando el 83.33% de categoría Bueno y Muy bueno, esto significa que el corazón obtiene menos latidos para aportar la sangre necesaria a los músculos debido a su mayor fortaleza y a su mayor volumen; sin embargo se observa que el grupo control se mantiene en categoría Regular y Mala correspondiente al promedio de 66.66%. Por tanto también se demuestra en los promedios del experimental $\bar{X} = 0.51$ y del grupo control $\bar{X} = 0.57$

Prueba de hipótesis para la prueba de salida

a. Datos:

Grupo Experimental	Grupo Control
$X_e = 0.51$	$X_c = 0.57$
$S_e = 1.62$	$S_c = 1.83$
$n_e = 12$	$n_c = 12$

b. Planteamiento de hipótesis:

- **(H₀) Hipótesis Nula ($\bar{X}_E = \bar{X}_C$)**

El promedio aritmético del sistema cardio vascular de los alumnos del grupo experimental no varía significativamente al promedio aritmético de los alumnos del grupo control.

- **(H_i) Hipótesis Alternativa ($\bar{X}_E \neq \bar{X}_C$)**

El promedio aritmético para determinar el sistema cardio vascular de los alumnos del grupo experimental varía significativamente con la aplicación del experimento respecto al grupo control.

c. Nivel de significancia:

5% de error con una t tabulada = $n_e + n_c - 2$ grados de libertad.

d. Estadístico de prueba:

Como $n \leq 30$ Utilizamos la distribución t calculada

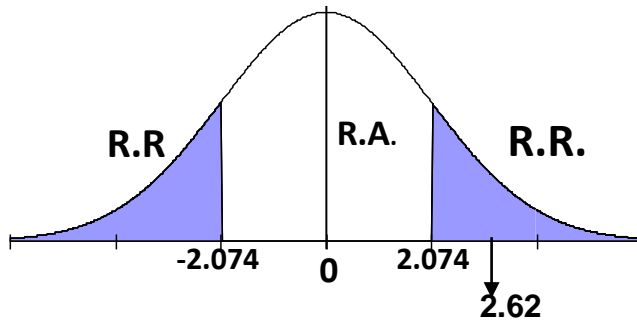
$$t_c = \frac{(\bar{X}_e - \bar{X}_c) - 0}{\sqrt{\frac{S_e^2}{n_e} + \frac{S_c^2}{n_c}}} = 2.62$$

e. Formulación de la regla de decisión:

$$Gl = (n_e + n_c) - 2$$

$$Gl = (12+12) - 2$$

$$Gl = 22$$



Si $t_c < t_t$ es decir $2.62 < 2.074$ entonces se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto el promedio aritmético de los alumnos del grupo experimental varía significativamente con la aplicación del experimento respecto al grupo control.

f. Comentario:

La práctica de la natación influye positivamente en el sistema cardio vascular en relación al grupo experimental.

CONCLUSIONES

Después de realizar el trabajo de investigación llegamos a las siguientes conclusiones:

- PRIMERA.** En la prueba de entrada se observa que los alumnos se ubican en la categoría Malo, por lo que se define que no varía los resultados de ambos grupos, demostrando los promedios obtenidos del grupo experimental $\bar{X} = 0.60$ y del grupo control $\bar{X} = 0.62$. Después del experimento se deduce influencia efectiva del programa aeróbico de la natación en el sistema cardio vascular por parte del grupo experimental superando el 83.33% que representa a 10 alumnos y corresponde a la categoría Bueno y Muy bueno; sin embargo se observa que el grupo control se mantiene en categoría Regular y Malo correspondiente al promedio de 66.66% de 8 alumnos, por tanto también se demuestra la diferencia en los promedios del grupo experimental $\bar{X} = 0.51$ y del grupo control $\bar{X} = 0.57$ (Objetivo general e hipótesis general, cuadro N° 07,08)
- SEGUNDA.** El pulso basal de los alumnos en la prueba de entrada de ambos grupos se ubican en categoría Regular, después del experimento se demuestra la validez positiva de la práctica de la natación en la mejora del pulso basal, superando el 66.67% a categoría Bueno y Muy Bueno, sin embargo el grupo control el resultado es el 75%

que corresponde a la categoría Regular no logrando evolución.

(Objetivo específico **a**, cuadros N° 03-04)

TERCERA. El pulso en la actividad física los resultados obtenidos no varían de ambos grupos en la prueba de entrada, lo que define desconocer las intensidades para la mejora del sistema cardiovascular. Después del experimento se demuestra la eficacia de la práctica del ejercicio aeróbico en el sistema cardiovascular por parte del grupo experimental con el porcentaje de 91.67% que corresponde a 11 alumnos logrando mejor evolución respecto al grupo control. (Objetivo específico **b**, cuadros N° 05-06)

SUGERENCIAS

Luego de alcanzar los resultados del presente informe de investigación sugiero y recomiendo lo siguiente:

- PRIMERA.** Se sugiere a los alumnos de la academia “Inkaman” del distrito de llave, provincia el Collao, mantener la practica de la natación constante considerando los objetivos que se propone, para lograr mejorar mayor evolución progresiva en el Sistema Cardio Vascular.
- SEGUNDA.** Se sugiere a los docentes encargados de la academia de natación “Inkaman”, hacer uso del instrumento del pulsómetro para obtener información exacta del pulso basal y pulso durante la actividad física para determinar el rendimiento de sus alumnos.
- TERCERA.** Se recomienda a los alumnos realizar los trabajos aeróbicos a la intensidad que corresponde, evitando riesgos en el sistema cardiovascular.

BIBLIOGRAFIA

- ALARCÓN, Norberto: 2004, "Nadando", ediciones Homo sapiens, Santa Fe-Argentina
- DE LANUZA ARUZ, Frances; 2000, "1060 ejercicios y jugos de natación",
TORRES BELTRÁN, Antonio: editorial Paidotribo, séptima edición, España
- DE SOUZA DIAZ, Reinaldo: 2008, "Entrenamiento de natación para juveniles" Brasil
- FEDERACIÓN DEPORTIVA 2010-2011, "Escuela de capacitación de
PERUANA DE NATACIÓN: entrenadores" ediciones Módulo II-III, Lima-Perú
- LANZA ONTIVEROS, Carola: 2007, "Fatiga y su Relación en el aprendizaje de la Natación del Estilo Libre en las categorías infantiles de las academias piscina Huajsapata", Edic. FACEDUC, Edit. UNA, Puno-Perú.
- LÓPEZ CHICHARRO, J.; 2001, "Fisiología del Ejercicio", Edit.
FERNÁNDEZ VAQUERO A: Panamericana.
- MAKARENKO: 1987, "El nadador Joven", editorial Médica Panamericana S.A., Buenos Aires-Argentina.
- MAGLISCHO, Ernest W.: 1986, "Nadar más rápido", editorial Hispano europea, Barcelona-España
- MOLINA ARIÑO, Arturo: 1991. "Iniciación a la medicina deportiva"; Edit. Médica Europea.

- MOORE, K. L.: 2002, "Anatomía", Orientación Clínica. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires-Argentina.
- MOVILLA V, Eduardo: 2008, "La Resistencia en la Actividad Deportiva", España
- NETTER, F. H.: 1990, "Fisiología" Colección Ciba de Ilustraciones Médicas. Tomos I al VIII; Salvat editores, S A. Barcelona. España.
- PANSKY, B.: 1996, "Anatomía Humana", MC. Graw Hill – Interamericana, México.
- PEREA PADRÓN, Mario Joaquín 1997, "Natación", 1ra edición, edit. Trillas, México.
- SOLIS TORRES, Milagros; RUIZ GONZALO, Orlando 2000, "La natación y su influencia en la resistencia aeróbica de los nadadores del club los tiburones", Edic. Revista para entrenamiento, Edit. BIPO, Chiclayo-Perú.
- ROLF, Wirhed: 2000, "Habilidad atlética y anatomía del movimiento"
- VALIENTE, Sergio: 2011, "Natación", Edic. Modulo III, Habana – Cuba.
- CASIMIRO A. J. 2001, "La natación recreativa y su influencia en el incremento de la calidad de vida de los adolescentes", Edic. Pueblo y Educación, Habana-Cuba