

POWERLIFTING Y FUERZA MAXIMA, EN UN LIMITADO FISICO. ESTUDIO DE CASO

Julian Alexander Gonzalez Espinel.¹

¹Universidad de Cundinamarca. Diagonal 6 Bis No. 595, Bogotá, Soacha, Cundinamarca.

RESUMEN

El powerlifting paralímpico es una disciplina deportiva donde se ponen a prueba la fuerza máxima (FM) en el tren superior y la concentración mental para superar la carga establecida.

Objeto: Evaluar la incidencia de un programa de entrenamiento de fuerza máxima de seis semanas, en el powerlifting en un limitado físico. **Metodología:** Investigación de tipo pre experimental-cuantitativa. Deportista de 28 años de edad, varón amputado unilateral derecho A4, perteneciente a la Liga de deportes en silla de ruedas de Boyacá, condición socioeconómica deficiente, firmó el consentimiento informado. Realizó un programa de entrenamiento de seis microciclos, tres sesiones semanales y dos horas sesión. **Resultados:** Los datos pretest y postest de FM, según 1 RM fueron 102,5 y 105,5 Kg, respectivamente y según la ecuación de Bryzcki fueron 99 y 101,1 kg, respectivamente.

Conclusiones: El programa de entrenamiento incrementó la FM en 2,5 Kg equivalente a un 3,38% según 1 RM y de 2,11% según la ecuación de Bryzcki.

Palabras Claves: Entrenamiento, fuerza, limitado físico, powerlifting.

ABSTRACT

Paralympic powerlifting is a sport where tests the maximum force (FM) in the upper body and mental concentration to overcome the set load. Purpose: To evaluate the incidence of a program of maximal strength training six weeks in the powerlifting in a physical limited. Methodology: An Empirical Investigation of experimental-quantitative analytical. Sportsman 28-year-old male amputee right sided A4, belonging to the League of wheelchair sports Boyacá, he signed informed consent. Results: pretest and post-test data FM according 1RM were 102.5 and 105.5 kg, respectively and according to equation 99 and Bryzcki were 101.1 kg, respectively. Conclusions: The training program increased by 2.5 kg FM equivalent to 3,38% as 1 RM and 2.11% according to equation Bryzcki. Keywords: Training, force, limited physical, powerlifting.

INTRODUCCION

Desde los 16 pacientes que participaron en las “StokeMandeville” los primeros Juegos Olímpicos 1948 en Londres, los practicantes del deporte paralímpico ha aumentado exponencialmente hasta más de 4.000 atletas que asistieron a los Juegos Paralímpicos de Rio 2016; este rápido crecimiento ha significado desafíos para la comprensión de los riesgos de lesiones debido a la inclusión y al desarrollo de nuevos deportes. En 1976, en los juegos de Toronto se incluyeron por primera vez, los limitados visuales y atletas amputados; estos Juegos fueron conocidos como la Olimpiada de Personas con Discapacidad Física. El Comité Paralímpico Internacional (IPC) fue fundado en 1989, y desde 1994 es la administradora de los Juegos Paralímpicos¹. La reglamentación de los Juegos establece que se deben calificar las posibilidades de movimiento del aparato locomotor de los deportistas discapacitados participantes, que se lleva a cabo mediante una clasificación cuyo procedimiento tiene por objeto establecer grupos de deportistas en clases iguales, definida por el grado de función de la discapacidad. La objetividad de la clasificación es un problema cuyo aspecto crítico es el tipo de lesión en el aparato locomotor². Ésta

tiene dos etapas, una primera para calificar discapacidad visual, parálisis cerebral, amputaciones, lesiones en médula espinal y un cuarto grupo de aquellas discapacidades que no se incluyen en ninguna de las anteriores denominaciones; una segunda etapa es la clasificación por categorías según el peso corporal, en hombres de 48,52, 56, 60, 67.5, 75, 82.5, 90, 100 kg y más divisiones; las mujeres compiten en el 40, 44, 48, 52, 56, 60, 67.5, 75, 82,5 kg y más divisiones.³

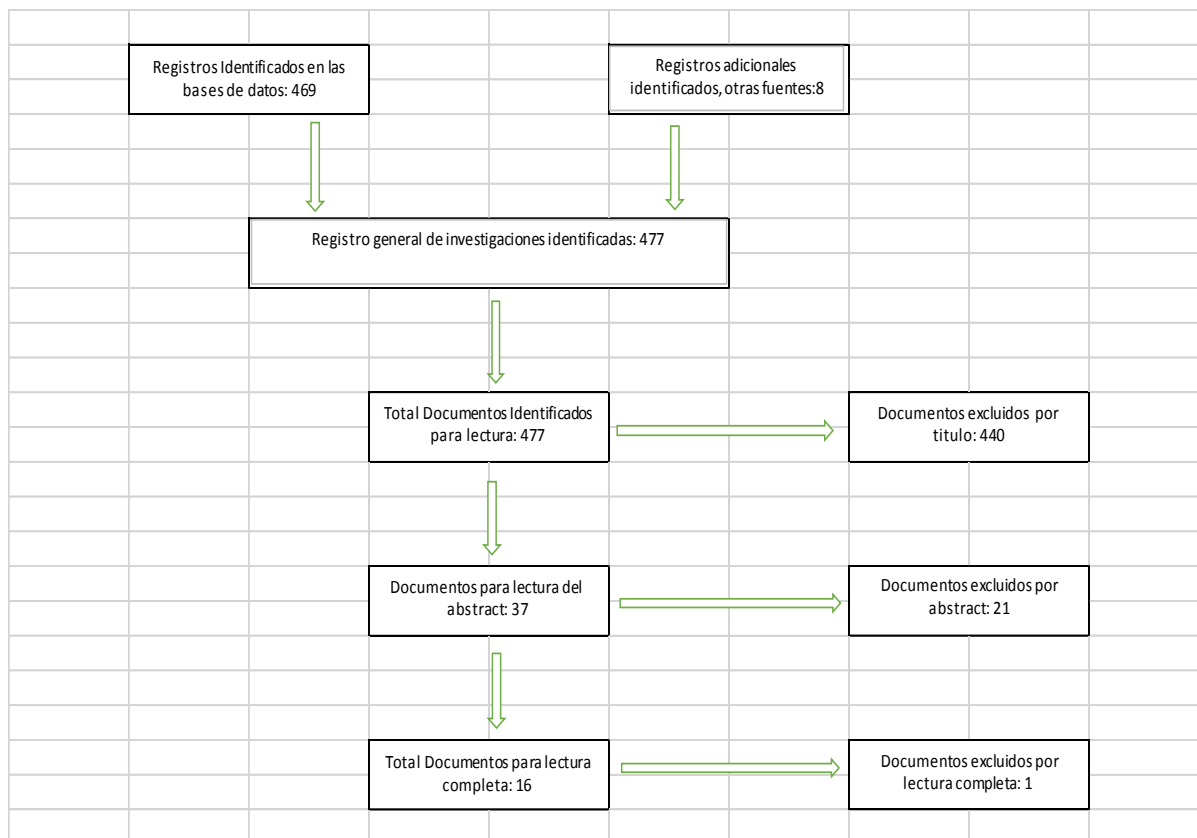
Como antecedentes del Powerlifting y limitados físicos son escasas las investigaciones sobre este tema luego de las consultas realizadas en bases de datos electrónicos como Embase, Medline, Pubmed y ScienceDirect, así se muestra en el flujograma. (fig. 1) El Powerlifting es una de las disciplinas paralímpicas más antiguas, hizo su debut en los Juegos de Tokio 1964, y desde aquel entonces ha tenido gran acogida en el deporte adaptado a nivel mundial; la International Powerlifting (IPF, 2008) lo definió como una competición de resistencia a la rotura contra la fuerza del hierro siendo esta prueba muy emocionante para el atleta⁴ que enfatiza más el desarrollo de una potencia extrema con relativamente

poco énfasis en la velocidad o la agilidad; consta de tres pruebas: la sentadilla, el press de banca (Benchpress) y el peso muerto⁵, en las cuales se realiza una sola elevación máxima (una repetición máximo, 1 RM), o una única repetición de Fuerza máxima (FM) consistente de una acción máxima y voluntaria de un músculo o de un grupo de músculos con trabajo excéntrico y concéntrico que requiere de mayor control de la motivación para terminar⁶⁻⁷. Palau y la Federación española de deportes de personas con discapacidad física conceptúan que consiste en desplazar una carga desde la máxima extensión de los brazos con una trayectoria descendente hasta la zona pectoral del atleta y posteriormente, tras

una completa parada, imprimir una fuerza dinámica otra vez hasta lograr la máxima extensión de los brazos.⁸⁻

⁹Todos los aparatos se han diseñado para garantizar la función y la seguridad del competidor y satisfacer las necesidades físicas y anatómicas del levantador: banco ajustable con sistema de “elevación” y correas de amarre; soportes verticales al lado de la banca para la barra horizontal y auxiliares o personal de apoyo para retirar y devolver la barra a la rack.¹⁰ En Colombia, Coldeportes nacional lo reconoció como un deporte adaptado para la práctica de personas con discapacidad física, disciplina basada en el desarrollo de la FM; la prueba empleada es el Press de pecho plano¹¹.

Flujograma. Fig 1.



La presente Tabla describe la cantidad total de documentos consultados, los cuales fueron como soporte, para el presente Artículo, en el Flujograma muestra cómo fue la selección de los documentos.

Se considera importante referir los conceptos de FM, de autores reconocidos como Harre, (1983) quien afirmó que “Es la mayor fuerza que pueda ejercer el sistema neuromuscular en una contracción voluntaria de máxima intensidad”¹²; Verkhoshansky (1966), manifestó que “la fuerza es el producto de una acción muscular iniciada y sincronizada por procesos eléctricos en el sistema nervioso. La fuerza es la capacidad que tiene un grupo muscular para generar una fuerza bajo condiciones específicas”¹³ y para Zartsiorsky (1966) es: “...La capacidad

para vencer resistencias externas o contrarrestarlas a costa de esfuerzos musculares...”.¹⁴ Para evaluar la FM de un sujeto se utiliza el método de una repetición máxima (1RM) definido como el máximo peso que puede ser levantado una vez con el movimiento técnico correcto, es de alta confiabilidad porque puede realizarse utilizando los mismos patrones que los del proceso de entrenamiento normal, razón por la que ha ganado aceptación como “el Gold estándar” (Estándar de oro); es relativamente simple, barato y no requiere de un laboratorio

especializado¹⁵. En los últimos años, ha sido creciente el uso de métodos indirectos para la predicción de la FM, mediante ecuaciones de regresión por la relación que tiene el número de repeticiones con el valor de 1RM; estas ecuaciones de regresión se estructuran con variables específicas tales como rango de edad, género, grupo muscular medido, y latécnica con la cual la fuerza del grupo muscular es valorada¹⁶; la relación entre el rendimiento de que utilizan diferentes tipos de equipo para el entrenamiento de la resistencia y tipos de ejercicios de fuerza y la validez de las ecuaciones de repeticiones a la fatiga . . . el diseño de estas ecuaciones ha tenido por objeto minimizar el riesgo de lesión al evaluar la fuerza; las ecuaciones de regresión se han desarrollado para predecir la fuerza 1RM para los ejercicios en que participa mayor masa muscular de sujetos varones lo que permite al especialista o entrenador evaluar la capacidad de un individuo sin someter al levantador

principiante en un riesgo aumentado asociado con el levantamiento de un 1-RM.¹⁷ Berger, R. (1961) fue uno de los pioneros de este tipo de medición proponiendo un incremento porcentual de la carga y cambiando cada vez que se lograba de entre 5 a 10 repeticiones, y reportó una correlación entre la FM y la ecuación de $r = 0,96$ ¹⁸. Otras ecuaciones, de las más conocidas, son las propuestas por Epley, Bryzcki, Lombardi, Lander, Mayhew, O Conner y Wathen¹⁹. “Bryzckien 1993 propuso una ecuación de regresión considera como una de mayor predicción, se puede estimar 1RM como el tanto por ciento que representa un peso en función de las repeticiones”²⁰ aplicable a las pruebas de sentadilla profunda y press banca (benchpress) además la correlación entre los predictores con un 1RM para sentadilla profunda fue de 0,96% y para el press banca fue de 0,99%. La ecuación de regresión de Brizcky es:

$$1RM = \frac{\text{Peso levantado}}{1,0278 - (0,0278 * \# \text{ de repeticiones})}$$

Que se acogió para este estudio de caso y se propuso como objetivo: Evaluar la incidencia del programa de fuerza de

seis semanas, sobre el Benchpress (powerlifting) en un limitado físico de Boyacá.

MATERIAL Y METODO

Se realiza una investigación de tipo pre experimental-cuantitativo. Se tomó como guía la Metodología Cuantitativa y Cualitativa de Hernández Sampiere. El estudio de caso corresponde a un deportista de 28 años de edad, varón amputado unilateral derecho A4, perteneciente a la Liga de deportes en silla de ruedas de Boyacá, con dos años de práctica deportiva, quien firmó el consentimiento informado y cumplió los criterios de inclusión. Se formuló como Hipótesis Alterna (ho) la siguiente premisa: ¿Un programa de entrenamiento de seis semanas de duración para la modalidad Benchpress (powerlifting), incrementa la fuerza máxima en un deportista, limitado físico de Boyacá?

El programa de fuerza:La planificación se realizó aplicando los principios de la Metodología del Entrenamiento tradicional (Matweyev) se realizaron seis microciclos: corriente, de choque, de aproximación, de reestablecimiento, de aproximación y de competencia, este último con el objetivo de realizar el Post test en condiciones similares a los de una competencia. Microciclo 1: Realización del Test de Entrada cuyo objetivo es estimar la fuerza máxima de forma indirecta según

ecuación de Brizki y directa 1RM. Se realizaron dos sesiones previas para acondicionamiento físico y de mejoramiento de la técnica para la modalidad deportiva, como también verificar los protocolos de las pruebas. **MICROCICLO 2: DE CHOQUE** objetivo: incrementar la hipertrofia muscular o ganancia de la masa muscular; tres sesiones semanales con una carga de volumen 3 y una intensidad 4. Metodología: Culturismo, prácticas partidas. **MICROCICLO 3: DE APROXIMACION** cuyo objetivo es incrementar la hipertrofia muscular o ganancia de la masa muscular para un incremento de la fuerza máxima; tres sesiones semanales con una carga de volumen 3 y una intensidad 4. **MICROCICLO 4: DE RECUPERACION** cuyo objetivo es dar al organismo el debido descanso mediante la disminución del % de carga e intensidad y garantizar el estímulo de supercompensación al deportista. Tres sesiones semanales con una carga de volumen 3 y una intensidad 4. **MICROCICLO 5: DE CHOQUE** objetivo: incrementar la hipertrofia muscular o ganancia de la masa muscular para incrementar la fuerza máxima; tres sesiones semanales con una carga de volumen 3 y una intensidad 4. Metodología: Culturismo,

prácticas partidas. MICROCICLO 6: DE COMPETENCIA cuyo objetivo es incrementar la hipertrofia muscular o ganancia de la masa muscular para un incremento de la fuerza máxima; tres sesiones semanales con una carga de volumen 4 y una intensidad 5.

PROTOSCOLOS: El test de 1 RM, para este trabajo se aplicó el protocolo de valoración adaptado de Earle, 1999, que corresponde a un aumento progresivo del % de la carga que es equivalente al peso movilizado por el deportista, se hace de modo intermitente (descanso) hasta que el deportista pueda realizar una sola repetición hasta el fallo muscular. (10) p. 409. El Test de BRIZCKY se inició con el 30% del

peso corporal, cada intento se interrumpió cada vez que alcanzaba a ejecutar más de 10 repeticiones para darle una pausa de cinco (5) minutos de recuperación, se incrementó la carga en un 10% hasta parar con un levantamiento de 99kgs que aplicando la fórmula reportó 99,01 kgs.

Análisis estadístico: por ser un estudio de caso los resultados obtenidos fueron analizados a nivel cuantitativo y se utilizó el porcentaje de cambio como parámetro para comparar los valores iniciales contra los valores finales y a su vez con valores de normalidad. La fórmula utilizada para determinar el porcentaje de cambio fue:

$$\% \text{ cambio} = \frac{\text{Post} - \text{Pre}}{\text{Pre}} \times 100$$

RESULTADOS

Las características antropométricas del limitado físico son 28 años de edad, 65

kg de peso y 1,64 m. de talla, como se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Datos del sujeto: edad, peso, talla.

SEXO	EDAD (a)	PESO (kg)	TALLA (m)
MASCULINO	28	65	1.64

La presente Tabla muestra los Datos del Sujeto Estudio, como es: edad, peso, y talla.

Los datos de la FM obtenidos en el test o conducta de entrada preprograma, fue de 102,5 kg levantados según 1 RM y

99,01 kg levantados, según la ecuación de Brisky. Luego de realizado el programa de entrenamiento de 6

semanas los datos de la FM obtenidos en el test de control arrojó 113,5 kg levantados según 1 RM y 108,6 kg

según la ecuación de Brisky, como se presentan en la tabla

Tabla 2. Carga movilizada pre y post programa, en 1 RM y Ecuación de Brisky.

TESTS	CARGA MOVILIZADA. (Kg)				INCREMENTO EN PORCENTAJE
	PRE PROGRAMA	IC %	POST PROGRAMA	IC %	
Fuerza máxima en 1 RM	102,05	100	113,5	100	10,73
Fuerza máxima método Bryzcki.	99,01	99	108,6	95,6	9,68

En la Tabla 2, se muestra la Carga Movilizada Pre y Post Programa, en 1RM y Ecuación de Brisky, observamos los porcentajes, antes de ejecutar el programa y después de haber ejecutado el programa.

DISCUSION

1 RM = % 10,73

Brizky= % 9,68

Como el participante es un limitado físico amputado con baja condición socioeconómica, y quien realizó tres sesiones de trabajo por microciclo, para un total de seis (6) microciclos, tiempo muy corto de entrenamiento para observar cambios de distinto orden, ej. morfofuncionales y demás, se destaca el incremento del 10,73 % en 1 RM y de 9,68% por la ecuación de Brizcky con un alto índice de confiabilidad del 97%. No se encontraron investigaciones en población similar, en las bases de datos consultadas, para discutir los resultados, pero es preciso citar que distintas investigaciones muestran una amplia variedad de respuestas a los programas de entrenamiento de la Fuerza, dependiendo de la edad del grupo, el estado de pre-entrenamiento y el potencial. Fleck y Kraemer (1997)

determinaron que el promedio de mejoramiento de la fuerza para jóvenes sedentarias de mediana edad participantes en un programa de hasta 6 meses de entrenamiento fue de 25-30%.²¹, éste plan de trabajo duró mes y medio. Rocha, S y Machado, M. (1993) revisaron 10 estudios en población normal, que incluyeron evaluaciones de los flexores del codo, cuadriceps, tríceps sural y tríceps braquial músculos ejercitados con promedio de $19,1 \pm 14,7$ contracciones por día, cada una de $5,1 \pm 2,7$ seg de duración (un total de $73,6 \pm 43,7$ s-iso métrica tiempo de contracción por día) por un período de 41 ± 22 días, que dio lugar a un aumento de la máxima acción isométrica voluntaria de $31,3 \pm 24,4\%$ 4.

CONCLUSIONES

Se comprueba que el programa de entrenamiento de seis semanas para la

modalidad Benchpress (powerlifting), incrementa la fuerza máxima en un

limitado físico en 2,5 Kg equivalente a un 2,9 % (10,73) según 1 RM, y comparado con la Ecuación de Bryzckimostró un aumento de la fuerza máxima del 2,1%. (9,68).

Se recomienda realizar este tipo de estudios en grupos de amputados hombres y mujeres para precisar la eficiencia de este tipo de ecuaciones de regresión con el fin de evaluar y estructurar planes de entrenamiento.

Debe pactarse un compromiso con los deportistas que tienen esta limitación para controlar las actividades ajenas al entrenamiento de la modalidad deportiva, porque pueden ser determinantes en el desempeño deportivo.

En investigaciones futuras evaluar el comportamiento de la FC en los planes

de entrenamiento del powerliftig modalidad del BrenchPress.

Comprometer a las ligas paralímpicas y al organismo deportivo municipal y departamental para que apoyen económicamente a los deportistas y al grupo de investigadores; igualmente se sugiere realizar control nutricional que aporte los requerimientos energéticos para que el deportista pueda tolerar la carga de entrenamiento al que es sometido.

Se sugiere tener en cuenta el cociente fuerza – masa corporal ya que este es un determinante biomecánico para el incremento de la fuerza.

Agradecimientos: Al limitado físico que participó voluntariamente; Al Centro Médico deportivo de la UPTC, y a Indeportes Boyacá por facilitar el gimnasio de pesas para realizar el programa.

REFERENCIAS

1. Weborn, N. & Emery, C. 2014. Descriptive Epidemiology of paralympic sport injuries. RevParalympic Sport Medicine And Science. S18:S22.
2. Briskin, Y., Perederiy, A., Roztorgui, M., Zanevskyy, I., (2008) Biomechanical substantiation of handicap in powerlifting for athletes with a disability. Physioterapy. Volume 16 issue 2. p 38-43
3. Understanding paralympic classification. Consultado en http://www.eis2win.co.uk/tex/news_paraclassification100903.aspx.
4. Federación internacional de powerlifting. (2008). Consultado en: <http://www.powerlifting-ipf.com/22.html>.
5. Windsor, E. Falco, F. Thampi, S. & King, F. (2005). Spine in Sports. Biomechanics of Weight Lifting Chapter 7. p. 95-112
6. Ingham, S. 2006. The Physiology of Training. Chapter 7 - The physiology of strength training. p 135-161
7. Schwingel, P.A., Porto Y.C., Dias M.C., Moreira M.M., & Zoppi C.C. (2009) Journal of strength and conditioning research/National Strength & Conditioning Association. 23:3 (1045-1050)
8. Palau, J. Fernández, J. (2011). Deportistas sin adjetivos. Comité Paralímpico Español, Consejo Superior de Deportes, Real Patronato sobre Discapacidad. p 742.

9. Federación española de deportes de personas con discapacidad física. (2008). BenchPress. Consultado en: www.fedc.es/appdocumentos/fedec/.../powerlifting.do
10. David F. Apple, Jr., Susan A. Skolnick, Patrick Matthew Edens, Gregory D. Horneber, Joseph A. Metzger, & Kelly Mixon. (2008) AAOS Atlas of Orthoses and Assistive Devices (Fourth Edition), Chapter 48: Sports adaptations for the physically challenged athlete. Pages 601-611
11. Coldeportes Nacional, (2007). Levantamiento de pesas paralímpico powerlifting.
12. Harre, D. (1983) Teoría del entrenamiento deportivo. La Habana: Editorial Científico Técnica.
13. Verkhoshansky, Y. (1966) Perspectives in the improvement of speed-strength preparation of jumpers. Track and Field.
14. Zatsiorsky, V.M. (1966) Fizicheskie kachestva sportsmenov. Moscú: Ed. Fizkultura i Sport.
15. Levinger, i., Goodman, C., Hare, D.L., Jerums, G., Toia, D. & Steve Selig. (2009) The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. Journal of Science and Medicine in Sport, Volumen 12, Issue 2, pages 310-316
16. Ben, R A. & Wentworth, M. (2000) Prediction of one repetition maximal strength from a 5-10 repetition submaximal strength test in college-aged females. Journal of Exercise Physiology. Online. Volume 3 Number 3.
17. Dohoney, P., Chromiak, J., Lemire, D., Abadie, B., & Kovacs, C., (2002) Prediction of one repetition maximum (1-rm) strength from a 4-6 rm and a 7-10 rm submaximal strength test in healthy young adult males. Journal of Exercise Physiology online. Volume 5 Number 3
18. Berger, RA. (1961) Determination of the resistance load for 1-RM and 10-RM. J Assoc Phys Ment Rehab; 15:108-110.
19. Jimenez, A. & De Paz, JA. (2008) Application of the 1RM estimation formulas from the RM in bench press in a group of physically active middle-aged women. Journal of Human Sport and Exercise online. V,3:1
20. González Badillo, J. 2000. Bases de la programación del entrenamiento de fuerza. INDE.
21. Fleck, SJ. & Kraemer, WJ. (1997) Designing resistance training programs. 2nd ed. Human Kinetics, Leeds, p 21-24
22. Rocha, S & Machado, M. (2008) Predicting one repetition maximum equation accuracy in paralympic rowers with motor disabilities.

Perfil Profesional

Julian Alexander Gonzalez Espinel .
Licenciado en Educacion Fisica,
Recreacion y Deporte, Universidad
Pedagogica y Tecnologica de Colombia.



Estudiante Especialización en Procesos
Pedagógicos del Entrenamiento
Deportivo, Universidad de
Cundinamarca, Línea de Investigación:
Entrenamiento Deportivo. E-mail:
gariloco123@hotmail.com
Celular: 3222536449