



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Estudio de los efectos de un programa de
entrenamiento en seco a nadadores

Study of the effects of a dry training program on
swimmers

Autor/es

Jorge Bécares Blanco

Director/es

Jaime Casterad Seral

Área de Educación Física y Deportiva; Departamento de Fisiatría y Enfermería

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte

2018

RESUMEN

El objetivo de este estudio es comprobar si la aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza en seco produce mejoras en el rendimiento dentro del agua. Catorce nadadores de nivel regional participaron en el estudio, formado por ocho chicos y seis chicas que se repartieron en dos grupos, experimental (n=7) y control (n=7). El grupo experimental añadió un programa de entrenamiento de fuerza en seco de dos sesiones semanales a sus habituales cinco sesiones de agua por semana, mientras que el grupo control solo asistía a las sesiones de agua. Para evaluar la evolución obtenida en ese programa se realizó una prueba de evaluación al principio y una al final del estudio, siendo la batería de pruebas el salto Counter Movement Jump (CMJ), medición con encoder de fuerza y potencia para los ejercicios de press banca y sentadilla y finalmente para las pruebas de agua toma de tiempos de la salida, el viraje y al termino de los 50 metros para el estilo crol. En este estudio, no se han producido mejoras significativas para ningún grupo de género femenino, ni diferencias significativas entre ellos. Por otro lado, en el género masculino hay diferencias significativas para las variables de CMJ, press banca potencia al 50%, tiempo de viraje y tiempo de 50 metros, produciéndose una mejora significativa para las dos primeras variables en el grupo experimental. La principal conclusión ha sido que el programa de entrenamiento no ha servido para que los nadadores mejoren su rendimiento dentro del agua, aunque si se ha experimentado una mejora del rendimiento fuera del agua en el tren inferior para el género masculino.

Palabras clave: Programa de fuerza, Entrenamiento en seco, Natación, Evaluación de nadadores, CMJ.

ABSTRACT

The objective of this study is to verify if the application of a dry strength training program produces improvements in performance in the water. Fourteen swimmers of regional level participated in the study, formed by eight boys and six girls who were divided into two groups, experimental ($n = 7$) and control ($n = 7$). The experimental group added a dry strength training program of two weekly sessions to their usual five sessions of water per week, while the control group only attended the water sessions. To evaluate the evolution obtained in this program, an evaluation test was carried out at the beginning and at the end of the study, with the battery of tests being the Counter Movement Jump (CMJ), measurement with force and power encoder for bench press exercises. and squat and finally for the water tests, taking of times of start, turn and end of the 50 meters crawl style. In this study, there have been no significant improvements for any female gender group, nor significant differences between them. On the other hand, in the masculine gender there are significant differences for the variables of CMJ, bench press power at 50%, turning time and time of 50 meters, producing a significant improvement for the first two variables in the experimental group. The main conclusion has been that the training program has not served to make the swimmers improve their performance in the water, although there has been an improvement in the out-of-water performance in the lower train for the male gender.

Key words: Strength program, Dry-Land training, Swimming, Swimmer evaluation, CMJ.

LISTADO DE ABREVIATURAS

CP = Correlación de Pearson

p = Significación bilateral

CMJ = Counter Movement Jump

Press F90% = Press banca fuerza al 90%

Press P50% = Press banca potencia al 50%

Senta F90% = Sentadilla fuerza al 90%

Senta P50% = Sentadilla potencia al 50%

T Salida = Tiempo de salida

T Viraje = Tiempo de viraje

T 50m = Tiempo en los 50 metros

SD = Desviación estándar

Rep. = Repeticiones

CE = Carácter de esfuerzo

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Músculos que intervienen en el estilo crol, adaptado de Oca (2008)	11
Tabla 2. Análisis descriptivo de la muestra	16
Tabla 3. Cronograma de realización de las pruebas de evaluación	20
Tabla 4. Comparación de los valores obtenidos por los sujetos varones en la primera prueba de evaluación	25
Tabla 5. Comparación de los valores obtenidos por los sujetos varones en la segunda prueba de evaluación	25
Tabla 6. Comparación de los valores obtenidos por los sujetos mujeres en la primera prueba de evaluación	25
Tabla 7. Comparación de los valores obtenidos por los sujetos mujeres en la segunda prueba de evaluación	26
Tabla 8. Comparación de los valores obtenidos longitudinalmente por los sujetos varones pertenecientes al grupo control	26
Tabla 9. Comparación de los valores obtenidos longitudinalmente por los sujetos varones pertenecientes al grupo experimental	26
Tabla 10. Comparación de los valores obtenidos longitudinalmente por los sujetos mujeres pertenecientes al grupo control	27
Tabla 11. Comparación de los valores obtenidos longitudinalmente por los sujetos mujeres pertenecientes al grupo experimental	27
Tabla 12. Correlaciones anteriores al entrenamiento en el grupo control	30
Tabla 13. Correlaciones anteriores al entrenamiento en el grupo experimental	31
Tabla 14. Correlaciones posteriores al entrenamiento en el grupo control	32
Tabla 15. Correlaciones posteriores al entrenamiento en el grupo experimental	33

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1 El entrenamiento en seco en la natación competitiva	7
2.2 Variables del entrenamiento de la natación	9
2.3 Pruebas de evaluación del entrenamiento de la natación	13
3.OBJETIVOS	15
4.METODOLOGÍA	16
4.1 Muestra	16
4.2 Protocolo y procedimiento	17
4.3 Pruebas de evaluación	18
4.4 Entrenamiento	21
4.5 Materiales	21
4.6 Análisis Estadístico	22
5. RESULTADOS	23
5.1 Comparaciones entre los grupos	23
5.2 Comparaciones entre los estados	23
5.3 Análisis de correlaciones	28
6. DISCUSIÓN	34
7. CONCLUSIONES	38
7.1 Conclusions	38
8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	40
9. BIBLIOGRAFÍA	42
10. ANEXOS	46

1. INTRODUCCIÓN

El estudio que se va a llevar a cabo se encuentra dentro del ámbito de la natación, más concretamente, la influencia que tiene la inclusión o no en la preparación física de los nadadores, de un entrenamiento específico en seco.

La natación al igual que la mayoría de las modalidades deportivas ha sufrido una metamorfosis tanto en la competición como en la preparación de los nadadores. En esta constante evolución se ha podido comprobar que el rendimiento en la natación se debe a varios factores en los que toman especial relevancia los parámetros biomecánicos, antropométricos, hidrodinámicos, energéticos y de fuerza (Sadowski, J., Mastalerz, A., Gromisz, W., & Niżnikowski, T. ,2012).

La relevancia de los parámetros anteriormente nombrados varía en función de la distancia de la prueba, siendo en las pruebas de corta duración muy relevante el parámetro de la fuerza y más especialmente el termino de potencia (Amaro et Al., 2017) que es la capacidad de vencer una resistencia a la mayor velocidad posible. Pero no solo es importante aplicar fuerza dentro del agua sino fuera de ella también. Una prueba de natación que tenga lugar en piscina se compone de 3 partes (salida, viraje y el nado) con diferente importancia cada una (Smith, Norris y Hogg, 2002), pero es imprescindible realizar a un buen nivel todas si se quiere ganar, por eso una buena planificación deportiva debe contemplar todos los aspectos, y favorecer el fortalecimiento muscular del nadador no solo dentro del agua.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 El entrenamiento en seco en la natación competitiva

Tomando como referencia la revisión documental de Carrera Moreno y Luque Carmona (2013), se puede observar que en el último cuarto del siglo XX varios los autores han realizado estudios en los cuales el objetivo era demostrar que no existía una transferencia de los entrenamientos de fuerza realizados en seco al nado. Para estos autores la única posibilidad que existía para mejorar el rendimiento en natación era a través de entrenamientos específicos dentro del agua.

Actualmente, gracias al avance tecnológico que se ha producido desde finales del siglo XX hasta nuestros días, se ha podido comprobar a través de productos tecnológicos (cámaras de alta definición, sistemas de medida de fuerza dentro del agua, etc.) que las afirmaciones de aquellos autores eran erróneas y por tanto es imprescindible realizar una buena planificación de entrenamiento de fuerza en seco para que los nadadores alcancen un rendimiento óptimo dentro del agua.

La fuerza es una capacidad física que ha aumentado su importancia hasta considerarse en nuestros días uno de los principales factores de rendimiento para la natación (Sadowski, J., Mastalerz, A., Gromisz, W., & Niżnikowski, T., 2012). Desde el punto de vista fisiológico González Badillo y Rivas (2002) la han definido como la capacidad de producir tensión que tiene el musculo al activarse o contraerse.

Según Cuartero (2010) los nadadores que realizan un desarrollo de la fuerza en términos generales pueden lograr los siguientes beneficios:

- **Variedad en el entrenamiento**: el desgaste psicológico al que está sometido el nadador en una disciplina tan repetitiva como es la natación puede ser paliado en parte por un programa de entrenamiento en seco que proporcionaría un estímulo externo diferente.
- **Prevención de lesiones**: tener unos músculos y ligamentos fuertes es esencial para que las articulaciones implicadas en los gestos técnicos estén protegidas y puedan soportar el estrés mecánico que provocan los entrenamientos y las competiciones en una modalidad deportiva de movimientos cíclicos.
- **Mejoras en la técnica**: mayor longitud en la brazada; mejora en el momento de mantener posiciones acuáticas específicas; incremento de los niveles de potencia en piernas, proporcionando un mejor despegue en la salida lo cual permitirá una mejor entrada al agua, así como, la optimización de la habilidad en los virajes.

Tradicionalmente se conocen tres tipos de fuerza en la natación: la fuerza máxima, la fuerza explosiva y la fuerza resistencia. Sin embargo, para González Badillo la fuerza se basa en dos conceptos fundamentales: la fuerza que se es capaz de manifestar (fuerza máxima) y el tiempo que se necesita para conseguirlo (fuerza explosiva). Por medio de estos dos conceptos deducimos el de fuerza resistencia que no es más que el tiempo determinado de aplicación de un cierto porcentaje de la fuerza que se es capaz de manifestar (Oca, 2008).

La fuerza que producen los nadadores en el interior del agua por medio de la ejecución de los gestos técnicos del estilo correspondiente es el resultado de la interacción de fuerzas internas (generadas por la tensión muscular) y fuerzas

externas (generadas por el movimiento del cuerpo en el agua, la resistencia al desplazamiento, el movimiento del cuerpo en el agua y la masa a vencer). En la interacción que se produce entre ambas surge lo que González Badillo y Rivas (2002) denominan FUERZA APLICADA, la cual es la manifestación externa de la tensión interna generada en el músculo.

La mejora en el rendimiento en natación atendiendo a la definición de fuerza aplicada debe centrarse en realizar una mejora en la capacidad de producir fuerza con respecto al tiempo que dispone el nadador para aplicarla. La fuerza aplicada en condiciones específicas de tiempo y velocidad es lo que se conoce como FUERZA UTIL, es decir, la fuerza que el nadador aplica en los gestos específicos de competición (Oca, 2008).

2.2 Variables del entrenamiento de la natación

La planificación de un entrenamiento no consiste en realizar unos cuantos ejercicios por creencias, es un proceso metódico el cuál conviene que sea realizado por un profesional.

Siguiendo la literatura científica existente, lo cual es fundamental para realizar una planificación coherente, se puede concluir que las principales variables que debemos tener en cuenta para elaborar el entrenamiento son: elección de los ejercicios, intensidad, volumen y frecuencia (Cragulini, 2015; Legaz, 2012; Navarro y Oca, 2011; Oca, 2008).

A continuación, se expone la importancia de estas variables y las recomendaciones literarias.

Elección de los ejercicios: Los ejercicios que se deben utilizar para entrenar la fuerza de los nadadores son aquellos que permitan una transferencia del movimiento al agua. Para que se produzca esa transferencia es necesario que estos respeten las características gesto-técnicas del movimiento en competición, atendiendo en todo momento a los aspectos estructurales, energéticos, cinemáticos, dinámicos y neuromusculares (Oca, 2008). Aunque para el desarrollo de contenidos de los niveles básico y específico es necesario el uso de ejercicios que no se ajustan a las exigencias que garantizan la transferencia, pero que se consideran fundamentales para poder afrontar los contenidos del nivel competitivo (Navarro y Oca, 2010). La máxima para la elección de los ejercicios es que a través de ellos tienen que participar todos los agonistas del estilo competitivo (Oca, 2008).

El estilo de natación elegido en este estudio es el de crol, en el artículo de Oca (2008) hay una clasificación con los músculos agonistas para cada estilo (Tabla 1) la cual resulta útil para seleccionar los ejercicios de la planificación, pero este no es el único factor, el Manual de Entrenamiento (Legaz, 2012) recomienda que, para el entrenamiento de la fuerza en deportes de movimientos cíclicos, la mejor forma para hacerlo es eligiendo ejercicios que impliquen movimientos multiarticulares. Además, se debe tener en cuenta que la prevención de lesiones es otro elemento fundamental y para ello es necesario realizar también un trabajo compensatorio. En la natación las lesiones de hombro son habituales, hasta un 80% de ellos han padecido alguna (Van de Velde et Al., 2011), por eso es necesario fortalecer también los músculos antagonistas, especialmente los involucrados en la articulación del hombro con el fin de prevenir estas lesiones. (Van de Velde et Al., 2011; Batalha et Al., 2015; Amaro et Al., 2017). Una opción

para encontrar variedad de ejercicios que atiendan a lo anteriormente comentado es la Guía de los movimientos de musculación: Descripción Anatómica (Delavier, 2001) donde se pueden encontrar ejemplos y descripciones de estos.

Finalmente, Legaz (2012) recomienda ordenar los ejercicios de forma que primero se realicen los multiarticulares y luego los uniarticulares prevaleciendo también los ejercicios de tren superior sobre los de tren inferior y los de rendimiento sobre los estabilizadores.

Músculos que intervienen en el estilo Crol	
<i>Parte inferior del tronco</i>	<i>Parte superior del tronco</i>
Glúteos	Deltoides
	Dorsal
Isquiosurales	Pectoral
	Romboides
	Trapezio
Cuádriceps	Bíceps braquial
	Redondos
Psoas Ilíaco	Supinadores
	Ancóneo
	Tríceps

Tabla 1. Músculos que intervienen en el estilo crol, adaptado de Oca (2008)

Intensidad: En los últimos años todas las investigaciones han ido encaminadas a que la mejor manera de controlar la intensidad de los entrenamientos es a través de la velocidad de ejecución (González Badillo, Marques y Sánchez Medina, 2011; González Badillo y Sánchez Medina, 2010; González-Badillo, Yañez-García, Mora-Custodio y Rodríguez-Rosell, 2017) la cuál obtenemos por medio de un encoder lineal (“dinamómetro que en el contexto deportivo se utiliza para hacer una medición directa y continua del espacio recorrido y el tiempo de movimiento de una carga externa conocida, con el cual a través de cálculos se pueden obtener variables como potencia, velocidad y fuerza” (Hidalgo, 2016,

p.36)), pero el elevado precio que supone la adquisición de este aparato hace que no esté disponible al alcance de todos los entrenadores, por eso hace años surgió una alternativa de la mano de González Badillo que no es tan efectiva, pero si más accesible, se trata del carácter de esfuerzo (CE), este es definido como la relación que existe entre el número de repeticiones que se realizan y las que realmente puede realizar el deportista para esa carga (González Badillo y Rivas, 2002). Además, el uso del CE produce beneficios en los deportistas como una recuperación más rápida, menor daño muscular y velocidades medias de repetición superiores a los programas de entrenamiento que deciden llevar a los deportistas al fallo muscular en cada serie (González Badillo et Al., 2016; Izquierdo et Al., 2006). El paso de los años y los avances en la investigación hacen que la medición de intensidad en los entrenamientos de fuerza a través del porcentaje de una repetición máxima (%1RM) no sea recomendable porque puede producir lesiones en los deportistas y además varía en periodos cortos de tiempo cuando se realiza un entrenamiento de fuerza (González Badillo, Marques y Sánchez Medina, 2011; González Badillo y Sánchez Medina, 2010; González-Badillo, Yañez-García, Mora-Custodio y Rodríguez-Rosell, 2017).

Frecuencia: La realización de 2-4 sesiones por semana en microciclos de carga y 1-2 sesiones en los periodos de activación parecen ser suficientes para producir mejoras en el rendimiento. La duración de las sesiones será de 45-60 minutos (Cragulini, 2015; Navarro y Oca, 2010).

Por otro lado, Legaz (2012) recomienda realizar 3 sesiones de entrenamiento de fuerza en seco y Oca (2008) dice que es suficiente con 2 sesiones e incluso cuando se acerca la competición importante reducir a una las sesiones.

Volumen: Oca (2008) propone que en sujetos poco entrenados se producen mejoras solo con la realización de una serie, recomendando un máximo de 4 series por ejercicio. Legaz (2012) por su parte propone que para estas modalidades lo adecuado es realizar de 3 a 5 series.

Respecto al número de repeticiones que se deben realizar por serie parece ser que en modalidades deportivas cíclicas donde la exigencia de fuerza no es elevada no es necesario llegar al fallo muscular (Cragulini, 2015). Por este motivo, para Oca (2008) el número adecuado es aquel donde el carácter de esfuerzo no sobrepasa las 4 repeticiones realizadas sobre 6-7 realizables.

2.3 Pruebas de evaluación del entrenamiento de la natación

Tan importante como realizar una buena planificación de fuerza para los nadadores es comprobar si obtenemos algún beneficio con el trabajo que estamos realizando, es por eso, por lo que en los últimos tiempos la investigación también ha avanzado en el desarrollo de pruebas que evalúen la fuerza de los nadadores dentro y fuera del agua y a su vez establecer conexiones entre estas pruebas.

La prueba estrella es el nado atado (Navarro y Oca, 2011), un nadador tiene enganchada a los pies una cuerda y a medida que avanza un dinamómetro (Por ejemplo: Aquaforce) ejerce una resistencia y contabiliza la fuerza ejecutada, pero no está al alcance de todos los bolsillos. Por ello, teniendo en cuenta las partes de las que se compone una prueba de natación Arellano (2004) ha desarrollado una prueba en la que se graba al deportista y se puede determinar su rendimiento, quizás no sea tan exacta, pero si más accesible. Con relación a la parte de la salida, para valorar el rendimiento se han establecido conexiones con el salto de

Counter Movement Jump (CMJ) e incluso para este mismo salto se ha establecido una relación con el tiempo final en pruebas de muy corta distancia (Smith, Norris y Hogg, 2002).

La evaluación de la fuerza con cargas fuera del agua se puede en un ergómetro de natación (Arellano, 2004), pero es un material muy específico y caro al que no se accede fácilmente. Una alternativa es el encoder lineal, aunque también tiene un precio elevado, este dispositivo nos da valores sobre fuerza, velocidad y potencia. Lo cual nos va a permitir conocer las mejoras en caso de que las haya y además a través de esos datos podemos reconducir el entrenamiento (Legaz, 2012; Navarro y Oca, 2011). Otra prueba que se puede realizar es el CMJ anteriormente nombrado, el cual que pertenece al test de Bosco y que se utiliza por las relaciones comentadas anteriormente.

3. OBJETIVOS

El motivo del presente trabajo se centra en valorar la influencia de un programa de entrenamiento de fuerza específica en nadadores de cara a la optimización de su rendimiento en el agua. Para ello, se plantean los siguientes objetivos:

1. Comparar el estado inicial y final entre el grupo control y el grupo entrenamiento
2. Comparar el estado inicial de los grupos con su estado final
3. Establecer correlaciones entre los tiempos de nado y los test de fuerza y salto

4. METODOLOGÍA

4.1 Muestra

En el estudio han participado 14 nadadores de la A.D. Zoiti 89 de los cuales 8 son varones y 6 son mujeres, todos tienen una edad comprendida entre los 16 y los 27 años, tal y como se puede contemplar en la siguiente tabla:

		Edad (años)	Peso (Kg)	Talla (cm)	Envergadura (cm)
Varón	<i>Media</i>	20,38	72,14	180,38	181,63
	<i>DS</i>	3,38	7,53	7,28	7,85
Mujer	<i>Media</i>	17,83	58,33	163,17	157,83
	<i>DS</i>	1,33	4,87	5,34	4,53

Tabla 2. Análisis descriptivo de la muestra.

Como criterio de inclusión se fijó que todos los nadadores tienen que ser de nivel regional en la modalidad deportiva estudiada. En un momento inicial se contaba con 16 sujetos, siendo asignados 8 de ellos al grupo control (4 varones y 4 mujeres) y 8 al grupo experimental (5 varones y 3 mujeres). En el transcurso del estudio se produjo la mortandad de 2 sujetos, una chica perteneciente al grupo experimental (abandono por incompatibilidad horaria para seguir las sesiones de entrenamiento al encontrar un puesto laboral) y un chico perteneciente al grupo control (abandono por enfermedad, la cual, le imposibilitó realizar las pruebas de evaluación). Dicha mortandad, ha producido un gran desajuste en el reparto muestral.

Los nadadores pertenecen a 2 categorías diferentes, 6 compiten en la categoría junior y 8 corresponden a la categoría absoluta.

4.2 Protocolo y procedimiento

En primer lugar, se llevó a cabo una reunión con el técnico del club para concretar el proyecto y determinar los nadadores que iban a participar en él.

Todos los participantes del estudio rellenaron un consentimiento informado, el cuál fue enviado y entregado a todos los participantes mayores de edad y a los padres o tutores legales de los menores de edad. En dicho consentimiento se explican los objetivos del estudio y se ponía en conocimiento el uso exclusivamente científico de los resultados obtenidos.

El siguiente paso fue elaborar la planificación de fuerza en seco que se llevaría a cabo con los deportistas, para ello se tuvo en cuenta el calendario competitivo, nivel de los deportistas, artículos científicos y sobre todo el material que disponía el club para llevarla a cabo. Muy ligado a la elaboración de la planificación se desarrolló la búsqueda de pruebas de evaluación que se llevarían a cabo para determinar el estado inicial de los deportistas y el estado final una vez se hubiera aplicado la planificación.

Con todo lo anterior preparado se procedió en primer lugar a realizar la evaluación inicial de los deportistas, para posteriormente aplicar la planificación de fuerza en seco y finalmente transcurridas 9 semanas realizar la evaluación final.

La codificación y el análisis de los datos se ha hecho con el programa SPSS 23.0.

4.3 Pruebas de evaluación

Las pruebas de evaluación están divididas en tres grandes grupos:

1. *Medidas antropométricas*: Peso, Talla y Envergadura
2. *Pruebas de seco*

- **Test de salto**

- Objetivo

- Evaluar la fuerza de impulso de las extremidades inferiores en un salto vertical.

- Procedimiento

- El salto realizar es el CMJ incluido en el test de Bosco.

- Previamente se ensaya el protocolo durante 3 sesiones para que se familiaricen los nadadores con el mismo.

- Este protocolo consiste en un calentamiento previo de 12 minutos de duración que contiene una carrera suave de 5 minutos seguida de 7 minutos de estiramientos dinámicos.

- Los sujetos realizan tres intentos con recuperación suficiente, pero sin ser excesiva.

- **Test con encoder lineal**

- PROTOCOLO PARA DETERMINAR 1RM*

- Calentamiento

- 10 repeticiones carga estimada de 30%1RM (2 minutos de descanso -> estiramientos de agonista después de ejercicio y antagonista antes de ejercicio).
 - 8 repeticiones carga estimada 50% 1RM (2 minutos de descanso -> estiramientos de agonista después de ejercicio y antagonista antes de ejercicio)
 - 6 repeticiones carga estimada 70% 1RM (3 minutos de descanso -> estiramientos de agonista después de ejercicio y antagonista antes de ejercicio)

- Determinación de 3 a 5 RM

- 3 – 5 intentos
 - Incremento de peso de 2,5 a 5 kg

- Descanso entre intentos: 3 minutos
- Aplicamos ecuación:
$$1RM = \text{Peso levantado} / [1,0278 - (0,0278 * N.^{\circ} \text{ de repeticiones})]$$

PROTOCOLO PARA PRUEBA DE COMETTI

Ejecución de 4 intensidades (30%,50%,70%,90% de 1RM)

Realizar 2 intentos para cada intensidad relativa

Un minuto de descanso entre dos intentos y 2 minutos entre intensidades de carga

Las pruebas que se van a realizar son los ejercicios de Press Banca y Sentadilla en una maquina Smith.

(Adaptado de Cometti en Legaz, 2012)

3. *Pruebas de agua*

Los 3 apartados se evalúan en una prueba de 50 metros a estilo crol que tienen que realizar a velocidad máxima.

- **Salida**

- Objetivo

- Evaluar la salida en sus aspectos cuantitativos.

- Procedimiento

- El nadador realiza individualmente 15m tras la salida tratando de pasar la distancia en el menor tiempo posible. Los valores se toman desde el inicio del cronometro con el sonido de salida hasta que la cabeza cruza una línea imaginaria situada a 15 metros del frontal de salida. Se realizan al menos tres intentos con tres minutos de recuperación.

- **Viraje**

- Objetivo

- Evaluar los virajes en su aspecto cuantitativo.

- Procedimiento

Cuando cruza con la cabeza una línea imaginaria a 5 metros del borde comienza a contar el tiempo y se para cuando vuelve a cruzar una línea imaginaria a 10 metros en sentido opuesto.

- **Marca 50 metros**

- Objetivo

Evaluar el tiempo que tarda el nadador en realizar 50 metros en su aspecto cuantitativo

- Procedimiento

Se toma el tiempo desde que al nadador se le indica la salida, hasta que el nadador toca la pared de la piscina al completar los 50 metros.

(Adaptado de Arellano, 2004)

En la siguiente tabla se muestra la temporalización de la aplicación de las pruebas de evaluación:

Día	Mes	Prueba de evaluación
14, 15, 16	Marzo	Prueba de 1RM
19, 20, 21	Marzo	Medición antropométrica
22	Marzo	Prueba de CMJ
20, 21, 22	Marzo	Prueba de Cometti
23	Marzo	Prueba de agua
28	Mayo	Prueba de agua
29	Mayo	Prueba de CMJ
30, 31, 1	Mayo - Junio	Prueba de Cometti

Tabla 3. Cronograma de realización de las pruebas de evaluación

4.4 Entrenamiento

El grupo experimental realiza 2 sesiones por semana con una duración de 60'. La velocidad de ejecución es la máxima posible para esa carga. La intensidad para tres primeros ejercicios nombrados abajo se determina en función del carácter de esfuerzo, y para los restantes es individualiza por medio de la resistencia de la goma o su propio peso. El descanso entre series es de 2' y de 5' entre ejercicios para los 3 primeros ejercicios, para los siguientes el descanso entre series y ejercicios es de 1'.

Los ejercicios elegidos son:

1. Press banca en banco plano
2. Remo con barra
3. Sentadilla con barra
4. Músculos rotadores con gomas
5. Tríceps con gomas
6. Abdominales
7. Lumbares

En el Anexo II se puede ver la distribución de las sesiones del programa de entrenamiento.

4.5 Materiales utilizados

Las medidas antropométricas de los nadadores se han tomado con una báscula y un metro. Para realizar la evaluación de la fuerza explosiva del tren inferior se ha utilizado la Aplicación My Jump 2 desarrollada y validada por Balsalobre (2014). La evaluación de la potencia, fuerza y velocidad de ejecución en la

prueba de cargas progresivas se ha llevado a cabo con un Encoder (Muscle Lab 4000E), multipower (Gervasport fitness line), discos. La evaluación de la prueba de agua se ha llevado a cabo en una piscina cubierta con un vaso de agua de una longitud de 25 metros, los videos se han grabado con una cámara (Samsung Galaxy S7) sujeta por un trípode desde una esquina de la grada y para el análisis de los videos se ha utilizado el software Kinovea en su versión 0.8.15. Para la ejecución de la planificación de fuerza en seco se han utilizado barras, discos, gomas, esterillas. El análisis estadístico se ha llevado a cabo con el programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versión 23.0.0.

4.6 Análisis estadístico

En base a los datos recopilados de las diferentes pruebas se ha procedido a su análisis con el fin de obtener los resultados que nos servirán para responder a los objetivos del proyecto. Se ha realizado una estadística descriptiva de la muestra para las medidas antropométricas expresando los valores en su media aritmética y desviación estándar. También se han utilizado las pruebas no paramétricas como la W-Wilcoxon y las U-Mann Whitney para comparar los resultados obtenidos en la primera y en la segunda prueba de evaluación, así mismo, para determinar las correlaciones entre las diferentes variables se ha usado la prueba de correlación de Pearson. Todas ellas han sido aplicadas a un $p < 0,05$.

5. RESULTADOS

5.1 Comparaciones entre los grupos

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en el estudio para los diferentes momentos de medición utilizando el grupo como variable independiente y segregándolos según género.

En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos por los varones en la primera prueba de evaluación, observando diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental para las variables de tiempo de viraje y tiempo de 50 metros. Por otro lado, la Tabla 5 muestra los resultados obtenidos por los varones en la segunda prueba de evaluación, observando diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental para las variables de CMJ, press banca potencia al 50%, tiempo de salida, tiempo de viraje y tiempo de 50 metros.

Para el género femenino comprobamos tanto en la Tabla 6 que los resultados se corresponden con los valores de la primera medición como en la Tabla 7 que los resultados se corresponden con los valores de la segunda, que no hay diferencias significativas para ninguna variable entre el grupo experimental y el grupo control.

5.2 Comparaciones entre los estados

En este apartado se muestran los resultados longitudinales obtenidos en el estudio utilizando el grupo como variable independiente y segregándolos según género.

En la Tabla 8 se observa que en los varones del grupo control ninguna de las variables ha mejorado significativamente. Esto contrasta con los resultados de la Tabla 9 donde los varones del grupo experimental han obtenido mejoras para las variables CMJ y sentadilla potencia al 50%.

Por otro lado, dentro del género femenino, en los resultados mostrados en la Tabla 10 y en la Tabla 11 que corresponden al grupo control y al grupo experimental respectivamente, observamos que no se han producido mejoras significativas en ninguna variable.

		CMJ	PressF90	PressP50	SentaF90	SentaP50	TSalida	TViraje	T50m
Control	Media	31,68	603,80	280,81	830,26	386,73	7,75	9,3333	29,6367
	SD	4,26	51,52	48,09	38,96	42,33	,49	,82	1,10
Experimental	Media	36,41	604,81	340,28	727,70	363,07	7,22	7,6420	26,30
	SD	1,36	103,49	70,14	112,24	62,31	,17	,31076	,61
	p	,053	,655	,180	,180	,655	,180	,025*	,025*

Tabla 4. Comparación de los valores obtenidos por los sujetos varones en la primera prueba de evaluación

		CMJ	PressF90	PressP50	SentaF90	SentaP50	TSalida	TViraje	T50m
Control	Media	33,95	605,75	287,61	817,15	420,95	7,89	8,75	29,77
	SD	2,86	53,66	16,08	50,05	22,62	,37	,20	,27
Experimental	Media	37,76	603,27	360,74	742,35	382,90	7,01	7,50	25,74
	SD	1,01	100,45	51,58	103,68	53,22	,19	,38	,96
	p	,025*	,655	,025*	,297	,456	,024*	,025*	,025*

Tabla 5. Comparación de los valores obtenidos por los sujetos varones en la segunda prueba de evaluación

		CMJ	PressF90	PressP50	SentaF90	SentaP50	TSalida	TViraje	T50m
Control	Media	24,89	244,71	124,25	415,93	173,88	9,19	10,90	35,61
	SD	4,17	21,12	10,99	118,24	33,74	,33	1,60	2,87
Experimental	Media	26,85	368,42	179,05	520,17	241,82	8,68	9,14	31,27
	SD	2,61	1,09	19,44	90,19	63,39	,148	,35	,32
	p	,643	,064	,064	,355	,355	,165	,064	,064

Tabla 6. Comparación de los valores obtenidos por los sujetos mujeres en la primera prueba de evaluación

		CMJ	PressF90	PressP50	SentaF90	SentaP50	TSalida	TViraje	T50m
Control	Media	26,92	246,43	121,98	411,08	176,53	9,12	10,54	35,20
	SD	3,10	21,14	3,15	115,92	54,28	,38	,92	2,43
Experimental	Media	27,74	368,20	173,27	524,32	242,80	8,57	9,23	31,42
	SD	2,29	2,47	17,99	90,33	42,71	,049	,14	,07
	p	,814	,064	,064	,165	,165	,100	,064	,064

Tabla 7. Comparación de los valores obtenidos por los sujetos mujeres en la segunda prueba de evaluación

		CMJ	PressF90	PressP50	SentaF90	SentaP50	TSalida	TViraje	T50m
Marzo	Media	31,68	603,80	280,81	830,26	386,73	7,75	9,33	29,63
	DS	4,26	51,52	48,09	38,96	42,33	,49	,82	1,10
Mayo	Media	33,95	605,75	287,61	817,15	420,95	7,89	8,75	29,77
	SD	2,86	53,66	16,08	50,05	22,62	,37	,21	,27
	p	,109	,285	1,000	,109	,285	,285	,109	1,000

Tabla 8. Comparación de los valores obtenidos longitudinalmente por los sujetos varones pertenecientes al grupo control

		CMJ	PressF90	PressP50	SentaF90	SentaP50	TSalida	TViraje	T50m
Marzo	Media	36,41	604,81	340,28	727,70	363,07	7,22	7,64	26,30
	SD	1,36	103,49	70,14	112,24	62,31	,18	,31	,61
Mayo	Media	37,76	603,27	360,74	742,35	382,90	7,01	7,50	25,74
	SD	1,01	100,45	51,58	103,68	53,21	,19	,38	,96
	p	,043*	,500	,080	,080	,043*	,279	,141	,080

Tabla 9. Comparación de los valores obtenidos longitudinalmente por los sujetos varones pertenecientes al grupo experimental

		CMJ	PressF90	PressP50	SentaF90	SentaP50	TSalida	TViraje	T50m
Marzo	Media	24,89	244,71	124,25	415,93	173,88	9,19	10,90	35,61
	SD	4,17	21,13	10,99	118,24	33,74	,33	1,60	2,87
Mayo	Media	26,92	246,43	121,98	411,08	176,53	9,12	10,54	35,20
	SD	3,11	21,14	3,16	115,92	54,28	,38	,91	2,43
	p	,273	,144	,715	,068	,465	,465	,465	,273

Tabla 10. Comparación de los valores obtenidos longitudinalmente por los sujetos mujeres pertenecientes al grupo control

		CMJ	PressF90	PressP50	SentaF90	SentaP50	TSalida	TViraje	T50m
Marzo	Media	26,85	368,42	179,05	520,17	241,82	8,68	9,14	31,27
	SD	2,61	1,09	19,44	90,19	63,39	,14	,35	,32
Mayo	Media	27,74	368,20	173,27	524,32	242,80	8,57	9,23	31,42
	SD	2,29	2,47	17,99	90,33	42,71	,05	,14	,07
	p	,180	,655	,655	,180	,655	,180	,655	,655

Tabla 11. Comparación de los valores obtenidos longitudinalmente por los sujetos mujeres pertenecientes al grupo experimental

5.3 Análisis de correlaciones

No se han obtenido correlaciones para la variable CMJ con ninguna de las pruebas de agua. Tampoco existe correlación entre los tiempos de salida y los tiempos de 50 metros.

Si se aprecia una fuerte correlación positiva tanto en la primera prueba de evaluación (tabla 12) como en la segunda (tabla 14) entre las variables tiempo de viraje y tiempo de 50 metros en el grupo control de mujeres. También se aprecia una fuerte correlación positiva entre las variables de sentadilla fuerza al 90% y sentadilla potencia al 50% en la segunda prueba (tabla 14).

En el grupo control de varones se observa una fuerte correlación negativa entre las variables press banca fuerza al 90% y tiempo de salida y una fuerte correlación positiva entre las variables press banca fuerza al 90% y tiempo viraje, para la primera prueba (tabla 12), mientras que para la segunda prueba (tabla 14) se han obtenido fuertes correlaciones positivas entre las variables press banca fuerza al 90% y tiempo viraje, press banca potencia al 50% y tiempo viraje y press banca fuerza al 90% y press banca potencia al 50%.

En el grupo experimental de varones con respecto a los resultados de la primera prueba (tabla 13) se han obtenido fuertes correlaciones positivas entre press banca fuerza al 90% y press banca potencia al 50%, press banca fuerza al 90% y sentadilla potencia al 50% y tiempo viraje y tiempo 50 metros. También se muestra una fuerte correlación negativa entre sentadilla potencia al 50% y tiempo 50 metros.

En la segunda prueba (tabla 15) se ha obtenido las mismas correlaciones entre las variables sentadilla potencia al 50% y tiempo 50 metros, press banca fuerza

al 90% y press banca potencia al 50% y tiempo viraje y tiempo 50 metros. Además, se han sumado dos fuertes correlaciones negativas entre las variables press banca potencia al 50% y tiempo viraje y entre sentadilla fuerza al 90% y tiempo 50 metros.

Para el grupo experimental femenino no se tienen en cuenta las correlaciones obtenidas porque al estar formado por 2 sujetos todas las variables han obtenido una fuerte correlación positiva o negativa.

Sexo			CMJ	Press F90	PressP50	SentaF90	SentaP50	TSalida	TViraje	T50m
Varón	CMJ	CP	1	,312	,997	,762	,898	-,346	,242	-,696
		p		,798	,052	,448	,290	,775	,844	,510
	Press F90	CP		1	,234	-,377	,699	-,999*	,997*	,465
		p			,849	,754	,508	,023	,047	,692
	Press P50	CP			1	,812	,859	-,269	,163	-,752
		p				,397	,342	,826	,896	,458
	Senta F90	CP				1	,399	,343	-,444	-,995
		p					,738	,777	,707	,062
	Senta P50	CP					1	-,724	,645	-,309
		p						,484	,554	,800
	TSalida	CP						1	-,994	-,432
		p							,070	,715
	TViraje	CP							1	,528
		p								,646
	T50m	CP								1
		p								
Mujer	CMJ	CP	1	-,224	-,469	,863	,826	-,762	,065	-,188
		p		,776	,531	,137	,174	,238	,935	,812
	Press F90	CP		1	,771	,268	-,049	,741	,022	,201
		p			,229	,732	,951	,259	,978	,799
	Press P50	CP			1	,016	,013	,602	-,563	-,342
		p				,984	,987	,398	,437	,658
	Senta F90	CP				1	,874	-,429	-,100	-,253
		p					,126	,571	,900	,747
	Senta P50	CP					1	-,699	-,485	-,661
		p						,301	,515	,339
	TSalida	CP						1	,249	,507
		p							,751	,493
	TViraje	CP							1	,960*
		p								,040
	T50m	CP								1
		p								

Tabla 12. Correlaciones anteriores al entrenamiento en el grupo control

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Sexo			CMJ	Press F90	PressP50	SentaF90	SentaP50	TSalida	TViraje	T50m
Varón	CMJ	CP	1	,500	,503	,613	,708	-,344	-,493	-,761
		p		,391	,387	,272	,181	,571	,399	,135
	Press F90	CP		1	,997*	,449	,882*	,077	-,637	-,689
		p			,000	,448	,048	,902	,248	,198
	Press P50	CP			1	,391	,856	,008	-,600	-,679
		p				,515	,064	,990	,285	,208
	Senta F90	CP				1	,804	,527	-,847	-,746
		p					,101	,361	,070	,148
	Senta P50	CP					1	,246	-,867	-,889*
		p						,690	,057	,044
	TSalida	CP						1	-,516	-,109
		p							,374	,862
	TViraje	CP							1	,907*
		p								,034
	T50m	CP								1
		p								
Mujer	CMJ	CP	1	1,000*	1,000*	1,000*	1,000*	1,000*	-1,000*	-1,000*
		p								
	Press F90	CP		1	1,000*	1,000*	1,000*	1,000*	-1,000*	-1,000*
		p								
	Press P50	CP			1	1,000*	1,000*	1,000*	-1,000*	-1,000*
		p								
	Senta F90	CP				1	1,000*	1,000*	-1,000*	-1,000*
		p								
	Senta P50	CP					1	1,000*	-1,000*	-1,000*
		p								
	TSalida	CP						1	-1,000*	-1,000*
		p								
	TViraje	CP							1	1,000*
		p								
	T50m	CP								1
		p								

Tabla 13. Correlaciones anteriores al entrenamiento en el grupo experimental

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Sexo			CMJ	Press F90	Press P50	Senta F90	Senta P50	TSalida	TViraje	T50m
Varón	CMJ	CP	1	,252	,225	,667	-,584	,514	,236	,096
		p		,838	,855	,535	,603	,656	,848	,939
	Press F90	CP		1	1,000*	-,553	,638	-,701	1,000*	,987
		p			,017	,627	,559	,506	,010	,101
	Press P50	CP			1	-,576	,659	-,720	1,000*	,991
		p				,609	,542	,488	,007	,084
	Senta F90	CP				1	-,994	,982	-,567	-,678
		p					,067	,121	,616	,526
	Senta P50	CP					1	-,996	,651	,752
		p						,054	,549	,458
	TSalida	CP						1	-,712	-,805
		p							,495	,405
	TViraje	CP							1	,990
		p								,091
	T50m	CP								1
		p								
Mujer	CMJ	CP	1	-,160	,308	,583	,361	,419	,727	,659
		p		,840	,692	,417	,639	,581	,273	,341
	Press F90	CP		1	,875	,250	,169	,580	-,108	,103
		p			,125	,750	,831	,420	,892	,897
	Press P50	CP			1	,629	,479	,637	,116	,279
		p				,371	,521	,363	,884	,721
	Senta F90	CP				1	,954*	,010	-,077	-,073
		p					,046	,990	,923	,927
	Senta P50	CP					1	-,266	-,356	-,366
		p						,734	,644	,634
	TSalida	CP						1	,741	,868
		p							,259	,132
	TViraje	CP							1	,977*
		p								,023
	T50m	CP								1
		p								

Tabla 14. Correlaciones posteriores al entrenamiento en el grupo control

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Sexo			CMJ	Press F90	Press P50	Senta F90	Senta P50	TSalida	TViraje	T50m
Varón	CMJ	CP	1	,703	,738	,683	,732	-,256	-,685	-,664
		p		,186	,155	,204	,160	,677	,202	,221
	Press F90	CP		1	,990*	,471	,774	-,326	-,855	-,784
		p			,001	,423	,124	,592	,065	,117
	Press P50	CP			1	,582	,856	-,431	-,895*	-,855
		p				,303	,064	,468	,040	,065
	Senta F90	CP				1	,867	-,859	-,790	-,886*
		p					,057	,062	,112	,046
	Senta P50	CP					1	-,715	-,859	-,945*
		p						,175	,062	,015
	TSalida	CP						1	,728	,828
		p							,164	,084
	TViraje	CP							1	,966*
		p								,008
	T50m	CP								1
		p								
Mujer	CMJ	CP	1	1,000*	-1,000*	1,000*	1,000*	1,000*	-1,000*	-1,000*
		p								
	Press F90	CP	*	1	-1,000*	1,000*	1,000*	1,000*	-1,000*	-1,000*
		p								
	Press P50	CP			1	-1,000*	-1,000*	-1,000*	1,000*	1,000*
		p								
	Senta F90	CP				1	1,000*	1,000*	-1,000*	-1,000*
		p								
	Senta P50	CP					1	1,000*	-1,000*	-1,000*
		p								
	TSalida	CP						1	-1,000*	-1,000*
		p								
	TViraje	CP							1	1,000*
		p								
	T50m	CP								1
		p								

Tabla 15. Correlaciones posteriores al entrenamiento en el grupo experimental

*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

6. DISCUSIÓN

Analizados los resultados obtenidos en las pruebas de evaluación, pasamos a la discusión de estos siguiendo la misma estructura que el apartado anterior.

A nivel de comparación entre grupos, en las pruebas de agua se observa que el grupo experimental de los varones tiene ya una ventaja significativa con respecto al grupo control para el tiempo de viraje y el tiempo en los 50 metros, pero no para el tiempo de salida siendo esto una incógnita. Estas ventajas se mantendrán para la segunda medición con el mismo nivel de significatividad. Además, después de seguir el programa de entrenamiento el grupo experimental obtendrá diferencias significativas en la segunda medición para las variables de CMJ y press banca potencia al 50%. Pero esta diferencia en el CMJ no ha producido diferencias significativas en los tiempos de salida como ya ocurrió en el estudio de Arellano (2005).

El hecho de que no existan diferencias significativas para el género femenino entre el grupo control y el grupo experimental tanto en la primera prueba de evaluación como en la segunda prueba, me lleva a pensar que quizás el entrenamiento programado no sea el adecuado.

Atendiendo a las comparaciones entre los estados, en los varones del grupo control el comportamiento ha sido el esperado, no se han producido mejoras significativas. Sin embargo, en los nadadores del grupo experimental se esperaba que hubiera mejoras en todas las variables a estudiar y no ha sido así, solo se han observado mejoras en CMJ, como ya las obtuvo Arellano (2005) y en sentadilla potencia al 50%. Estos resultados vuelven a contrastar la ausencia de relación entre la variable CMJ y tiempo de salida (Arellano, 2005; Breed y

Young, 2003) donde la mejora en el salto no implica un mayor rendimiento en el tiempo de salida a excepción del estudio de West et Al. (2010). Por otro lado, la mejora de la potencia en sentadilla no ha implicado una mejora en ningún aspecto acuático. Sadowski, Mastalerz, Gromisz y Niżnikowski (2012) aplicando un entrenamiento de potencia dentro del agua si es capaz de obtener mejoras en el rendimiento acuático para pruebas cortas. Esto me lleva a pensar en la necesidad de combinar un entrenamiento de fuerza fuera y dentro del agua para transferir la potencia obtenida en seco al agua.

Respecto al género femenino, al comprobar que después de aplicar el programa de entrenamiento al grupo experimental no se han obtenido mejoras significativas en ninguna de las variables analizadas, hecho que contrasta con el trabajo de Breed y Young (2003) que han obtenido mejoras en el CMJ después de aplicar su programa de entrenamiento, o los resultados de Girold (2006) donde las mujeres que siguen un entrenamiento de nado atado resistido obtienen un incremento significativo de su fuerza de empuje, contrastando con los hombres que no obtienen este beneficio siguiendo el mismo programa. Se refuerza la teoría que anteriormente he comentado, y es que parece observarse que el programa de entrenamiento aplicado no se adecua a las características de las nadadoras, ya sea, para incrementar sus niveles de fuerza o para obtener un mayor rendimiento dentro del agua.

Valorando el análisis de las correlaciones, se esperaba una correlación entre las variables de CMJ y tiempo de salida (West et Al., 2010), pero como ya ocurrió en estudios anteriores (Arellano, 2005; Breed y Young, 2003) no se han obtenido correlaciones significativas. Tampoco se demuestra en el estudio la aceptación que nombra Smith, Norris y Hogg (2002) entre el rendimiento en pruebas de corta

duración en natación y el salto vertical, al no obtener correlaciones significativas entre CMJ y tiempo de 50 metros.

Algo que también me ha llamado la atención es que se ha obtenido correlaciones fuertes y significativas entre press banca fuerza al 90% y press banca potencia al 50% en los varones (excepto primera evaluación en varones control), pero no en el grupo control de las féminas, siendo esta sorpresa mayor para las variables sentadilla fuerza al 90% y sentadilla potencia al 50% donde solo existe una correlación positiva fuerte con significancia para las mujeres control en la segunda evaluación (obviando las correlaciones del grupo experimental femenino por el problema comentando en los resultados). Esto me genera sorpresa porque esperaba que la correlación entre estas variables fuera fuerte, positiva y significativa (Balsalobre y Jiménez, 2014) como ocurre en otros deportes (Balsalobre, Campo, Tejero y Alonso, 2012), pero no ha sido así, lo cual me lleva a pensar que es muy probable que estos deportistas no desarrollen su máxima potencia al 50% o puede que no en todos los ejercicios se produzca el desarrollo de la potencia máxima al 50%.

Esperaba correlación significativa entre las variables correspondientes al ejercicio de sentadilla con el tiempo de viraje, pero esta no se ha dado. La sorpresa ha sido observar que si se producen algunas correlaciones fuertes negativas con significancia para las variables del ejercicio de press y el tiempo de viraje.

Finalmente, es llamativo ver que no existen correlaciones positivas entre el tiempo de salida y el tiempo de 50 metros, teniendo en cuenta que algunos autores destacan la importancia de la salida en las pruebas de corta duración

(Arellano,2005, West et Al, 2010), pero estas si se dan entre el tiempo de viraje y el tiempo de 50 metros siendo significativas todas ellas, salvo el grupo control masculino en su primera evaluación.

7. CONCLUSIONES

- La principal conclusión que he obtenido y que da sentido a este estudio es que no se han obtenido mejoras en el rendimiento acuático después de aplicar el programa de entrenamiento.
- Además, dentro del género femenino y teniendo en cuenta las limitaciones se puede afirmar, que el entrenamiento no solo no ha producido mejoras dentro del agua, sino que estas tampoco se han experimentado fuera del agua. Lo cual hace pensar que no es un programa de entrenamiento adecuado a este género.
- Por otro lado, el género masculino si ha obtenido mejoras en el rendimiento fuera del agua para el tren inferior, pero estas no han tenido consecuencias en su actuación dentro del agua.
- El estudio ha mostrado una ausencia de correlaciones entra la prueba CMJ y las diferentes variables medidas en las pruebas de agua.
- Tampoco se ha mostrado una correlación significativa entre el tiempo de salida y el tiempo de 50 metros y si lo han hecho las variables tiempo de viraje y tiempo de salida.
- Finalmente, el estudio ha aportado en general una significación muy pobre de las correlaciones que se han planteado para las variables de las pruebas de seco, con respecto a las variables de las pruebas de agua.

7.1 Conclusions

- The main conclusion that I have obtained and that gives sense to this study is that no improvements in aquatic performance have been obtained after applying the training program.

- Furthermore, within the female gender and taking into account the limitations, it can be affirmed that the training not only has not produced improvements within the water, but that these have not been experienced outside the water either.
- On the other hand, the male gender has obtained improvements in the performance out of the water for the inferior train, but these have not had consequences in their performance inside the water.
- The study has shown an absence of correlations between the CMJ test and the different variables measured in the water tests.
- There has not been a significant correlation between the time of departure and the time of 50 meters and whether the variables turnaround time and exit time have.
- Finally, the study has contributed in general a very poor significance of the correlations that have been raised for the variables of the dry tests, with respect to the variables of the water tests.

8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Concluido el estudio, puedo afirmar que la mayor limitación ha sido el tamaño de la muestra, aunque se ha contado prácticamente con la totalidad de los nadadores del club para el criterio seleccionado, no ha sido suficiente. El reparto inicial del estudio no era equitativo tomando de referencia la variable de sexo (no había más sujetos para incluir que pertenecieran al club), pero a este problema se ha sumado la mortandad anteriormente explicada y esto ha provocado un mayor desajuste y con ello unos resultados muy pobres sobre todo en el grupo experimental femenino. Para obtener unos resultados que tengan más relevancia sería interesante ampliar el tamaño muestral contando con la colaboración de otros clubes para poder hacer frente a la mortandad que se pueda producir durante el estudio y que esta no afecte a los resultados.

Otra limitación ha surgido en las pruebas de agua, una mayor disposición de cámaras hubiera podido cubrir mejor el largo de la piscina y aportar datos más exactos sobre los tiempos medidos en la prueba.

Como posibles líneas de investigación que aportasen mayor calidad a este estudio. Creo que la inclusión de una prueba de agua en la que se cuente con un dinamómetro sería un gran salto de calidad, como alternativa también se puede incluir en la prueba de 50 metros un control sobre la frecuencia de ciclo y la longitud de brazada parámetros que ya tiene en cuenta Smith Norris y Hogg (2002).

Respecto a las sesiones de entrenamiento de fuerza, contar con un dispositivo que fuera capaz de medir la velocidad de ejecución sobre todo en los ejercicios

multiarticulares, sería un gran avance para mejorar el control de la intensidad y encaminar el programa de entrenamiento a una mejora de la potencia

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Amaro, N., Marinho, D., Marques, M., Batalha, N., & Morouço, P. (2017). Effects of dry-land strength and conditioning programs in age group swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(9), 2447-2454.
2. Arellano, R. (2004). Aplicación de la evaluación biomecánica en el entrenamiento de nadadores. *Comunicaciones Técnicas. Escuela Nacional de Entrenadores. RFEN*, 3, 15-22.
3. Arellano, R., Llana, S., Tella, V., Morales, E., & Mercadé, J. (2005). Estudio de la fuerza de impulso en la salida de natación. In *Investigación presentada en el Congreso Internacional de Técnicos de Natación VIII Congreso Ibérico. Madrid, España*.
4. Balsalobre, C., Campo, J., Tejero, C. & Alonso, D. (2012). Relación entre potencia máxima, fuerza máxima, salto vertical y sprint de 30 metros en atletas cuatrocentistas de alto rendimiento. *Apunts. Educación física y deportes*.
5. Balsalobre, C. & Jiménez, P. (2014). Entrenamiento de Fuerza: nuevas perspectivas metodológicas.
6. Batalha, N., Raimundo, A., Tomas-Carus, P., Paulo, J., Simão, R., & Silva, A. (2015). Does a land-based compensatory strength-training programme influences the rotator cuff balance of young competitive swimmers? *European journal of sport science*, 15(8), 764-772
7. Breed, R., & Young, W. (2003). The effect of a resistance training programme on the grab, track and swing starts in swimming. *Journal of sports sciences*, 21(3), 213-220.

8. Carrera Moreno, D. & Luque Carmona, J. (2013). Revisión documental acerca de los efectos en el rendimiento de un nadador tras entrenamientos de fuerza y potencia en seco y/o dentro del agua. *EmásF: revista digital de educación física*, (25), 15-28.
9. Cragnulini, F. (2015) El entrenamiento de la fuerza en natación: Consideraciones generales. Grupo sobre entrenamiento. Recuperado el 12 de Febrero de 2018, de <https://g-se.com/el-entrenamiento-de-la-fuerza-en-la-natacion-consideraciones-generales-bp-o57cfb26ddb093>
10. Cuartero, M. (2010). Entrenamiento de las especialidades de natación: Velocidad. Real Federación Española de Natación. Área de formación y actualización de entrenadores. Escuela Nacional de Entrenadores.
11. Delavier, F. (2001) *Guía de los movimientos de musculación: Descripción Anatómica*. Editorial Paidotribo.
12. González Badillo, J., & Rivas Serna, J. (2002). *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza* (Vol. 308). Inde.
13. González-Badillo, J., & Sánchez-Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International journal of sports medicine*, 31(05), 347-352.
14. González-Badillo, J., Marques, M., & Sánchez-Medina, L. (2011). The importance of movement velocity as a measure to control resistance training intensity. *Journal of human kinetics*, 29(Special Issue), 15-19.
15. González-Badillo, J., Rodríguez-Rosell, D., Sánchez-Medina, L., Ribas, J., López-López, C., Mora-Custodio, R., Yañez-García, J. & Pareja-Blanco, F. (2016). Short-term recovery following resistance exercise leading or not to failure. *International journal of sports medicine*, 37(04), 295-304.

16. González-Badillo, J., Yañez-García, J., Mora-Custodio, R., & Rodríguez-Rosell, D. (2017). Velocity loss as a variable for monitoring resistance exercise. *International journal of sports medicine*, 38(03), 217-225.
17. Giroid, S., Calmels, P., Maurin, D., Milhau, N., & Chatard, J. (2006). Assisted and resisted sprint training in swimming. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 547. (no hay nada puesto sobre él, usar en discusión)
18. Hidalgo Laborda, Jaime. (2016). *Trabajo de fin de grado: Aprendizaje y comparativa entre el entrenamiento de fuerza bajo condiciones de hipoxia y sin condiciones de hipoxia*. Universidad Francisco de Vitoria. Madrid.
19. Izquierdo, M., Ibáñez, J., González-Badillo, J., Hakkinen, K., Ratamess, N., Kraemer, W., Duncan, F., Eslava, J., Altadill, A., Axiain, X. & Gorostiaga, E. (2006). Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains. *Journal of applied physiology*, 100(5), 1647-1656.
20. Legaz-Arrese, A. (2012). *Manual de entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo.
21. Navarro, F., & Oca, A. (2011). *Entrenamiento físico de natación*. Cultivalibros.
22. Oca, A. (2008). Entrenamiento de la fuerza de natación. *NSW: Natación, saltos/sincro, waterpolo*, (1), 1.
23. Sadowski, J., Mastalerz, A., Gromisz, W., & Niżnikowski, T. (2012). Effectiveness of the power dry-land training programmes in youth swimmers. *Journal of human kinetics*, 32, 77-86.

24. Smith, D., Norris, S. & Hogg, J. (2002). Performance evaluation of swimmers. *Sports Medicine*, 32(9), 539-554.
25. Van de Velde, A., De Mey, K., Maenhout, A., Calders, P., & Cools, A. (2011). Scapular-muscle performance: two training programs in adolescent swimmers. *Journal of athletic training*, 46(2), 160-167.
26. West, D., Owen, N., Cunningham, D., Cook, C., & Kilduff, L. (2011). Strength and power predictors of swimming starts in international sprint swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(4), 950-955.

10. ANEXOS

ANEXO I

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para la elaboración del estudio se ha contado con sujetos que son mayores de edad y otros que son menores de edad por este motivo se ha decidido elaborar dos tipos de consentimiento informado.

MODELO DE CONSETIMIENTO INFORMADO PARA NADADORES
MENORES DE EDAD

**PLANIFICACIÓN Y APLICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO
DE FUERZA EN NADADORES**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado/a padre/madre,

Su hijo/a ha sido elegido/a para participar en el trabajo de investigación “Planificación y aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza en nadadores”, llevada a cabo por el alumno de 4º curso de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Jorge Bécares Blanco.

En dicho estudio se realizarán dos grupos. A los dos grupos se evaluará la condición física del nadador, una evaluación se realizará antes de aplicar el programa de fuerza y otra después de aplicarlo. El programa de fuerza tendrá una duración de 10 semanas en las cuales se llevarán a cabo ejercicios específicamente escogidos para esta modalidad, los cuales serán supervisados para su correcta ejecución.

La participación en el estudio es voluntaria. Usted tiene el derecho de retirar el consentimiento de participación en cualquier momento. Los nadadores que acepten participar se les informa que serán grabados y las imágenes serán utilizadas para uso exclusivo de la investigación. Los datos y resultados que se obtengan al final de la investigación serán explicados al nadador. La publicación de estos será de manera anónima.

Si desea que su hijo participe en este estudio firme el documento y devuélvalo al club.

D./Dña. _____ ha leído el
procedimiento descrito arriba y voluntariamente da su consentimiento para que
su hijo/a _____ participe en el estudio
“Planificación y aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza en
nadadores”.

Firma

Fecha

MODELO DE CONSETIMIENTO INFORMADO PARA NADADORES
MAYORES DE EDAD

**PLANIFICACIÓN Y APLICACIÓN DEL ENTRENAMIENTO
DE FUERZA EN NADADORES**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimado/a nadador/a,

Usted ha sido elegido/a para participar en el trabajo de investigación “Planificación y aplicación de un programa de entrenamiento de fuerza en nadadores”, llevada a cabo por el alumno de 4º curso de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Jorge Bécares Blanco.

En dicho estudio se realizarán dos grupos. A los dos grupos se evaluará la condición física del nadador, una evaluación se realizará antes de aplicar el programa de fuerza y otra después de aplicarlo. El programa de fuerza tendrá una duración de 10 semanas en las cuales se llevarán a cabo ejercicios específicamente escogidos para esta modalidad, los cuales serán supervisados para su correcta ejecución.

La participación en el estudio es voluntaria. Usted tiene el derecho de retirar el consentimiento de participación en cualquier momento. Los nadadores que acepten participar se les informa que serán grabados y las imágenes serán utilizadas para uso exclusivo de la investigación. Los datos y resultados que se obtengan al final de la investigación serán explicados al nadador. La publicación de estos será de manera anónima.

Si desea participar en este estudio firme el documento y devuélvelo al club.

D./Dña. _____ ha leído el
procedimiento descrito arriba y voluntariamente da su consentimiento para
participar en el estudio “Planificación y aplicación de un programa de
entrenamiento de fuerza en nadadores”.

Firma

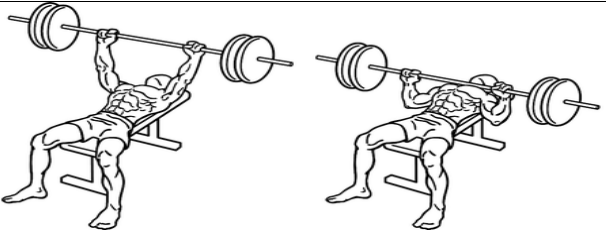
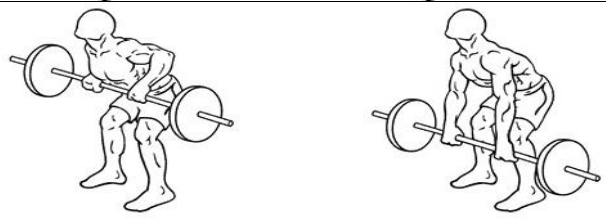
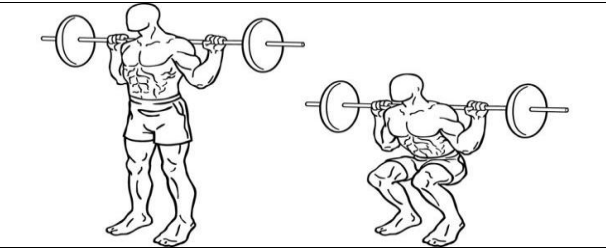
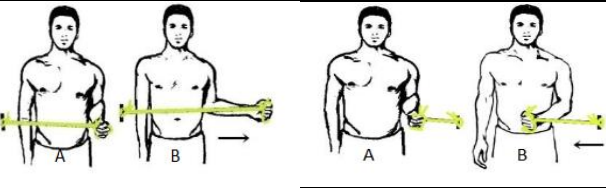
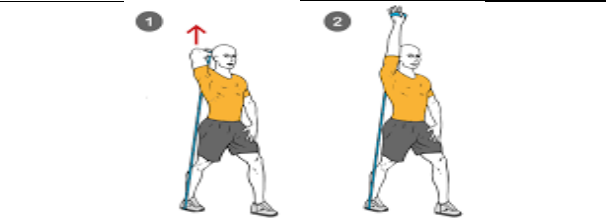
Fecha

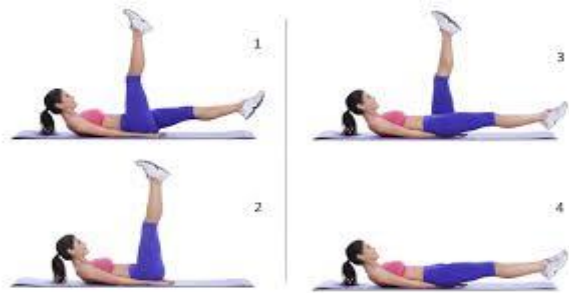

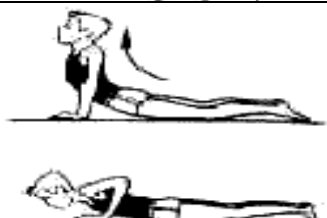
ANEXO II

Ejemplo de las sesiones del programa de entrenamiento

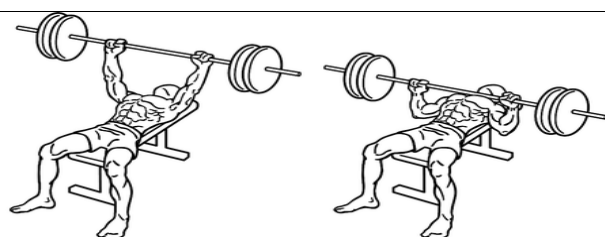
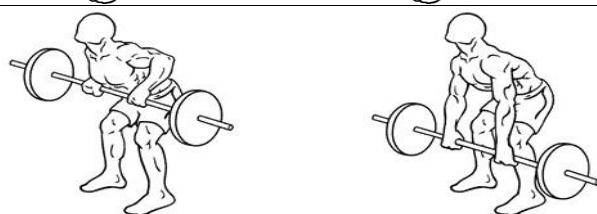
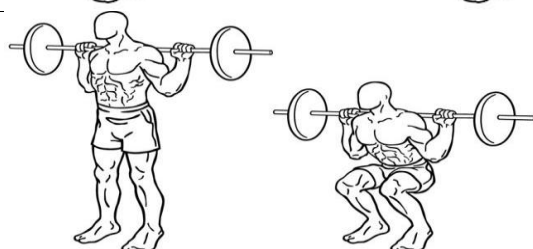
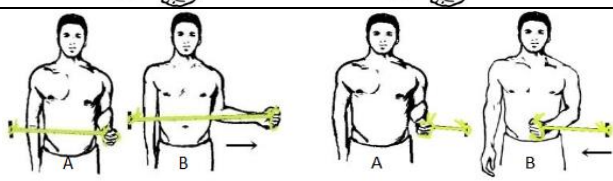
Todas las sesiones cuentan con un periodo de calentamiento inicial de 10' de duración total, en el que se realiza una carrera continua para elevar la temperatura corporal y al mismo tiempo se realiza movilidad dinámica del tren superior, posteriormente se realizan 3 minutos de movilidad articular del tren inferior.

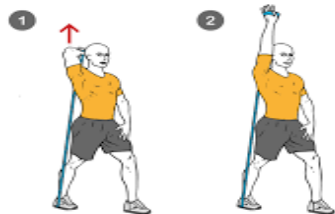
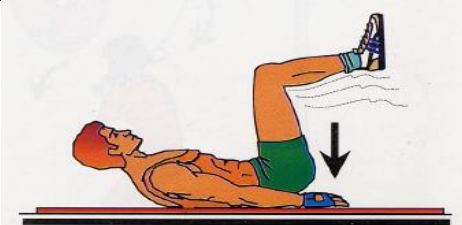


Semana 1**Sesión 1**

<p>Press banca 3 series x 10 Rep. (16 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra 3 series x 10 Rep. (16 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Sentadilla 3 series x 10 Rep. (16 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Músculos rotadores con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Tríceps con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares</p> <p>2 series x 15 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

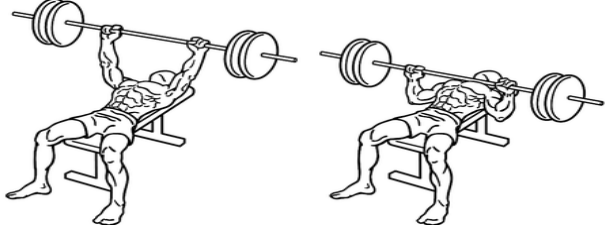
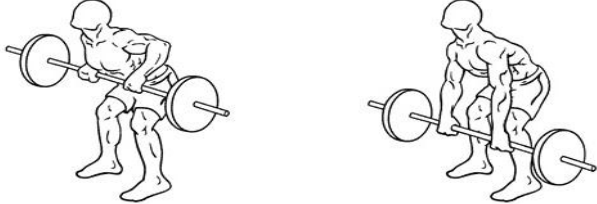
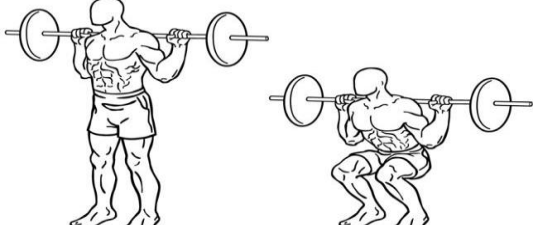
Sesión 2

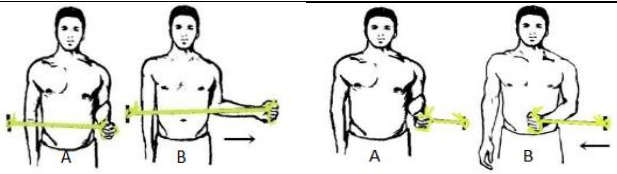
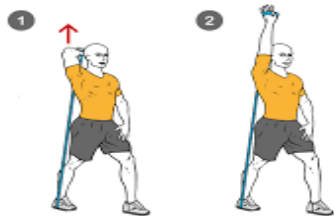
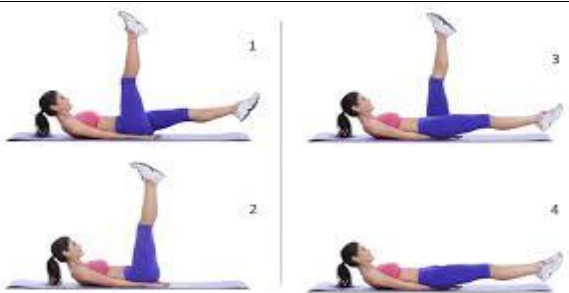


<p>Press banca</p> <p>3 series x 10 Rep. (16 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra</p> <p>3 series x 10 Rep. (16 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Sentadilla</p> <p>3 series x 10 Rep. (16 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Músculos rotadores con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

<p>Tríceps con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares</p> <p>2 series x 15 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

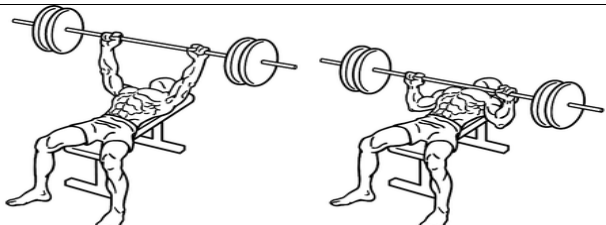
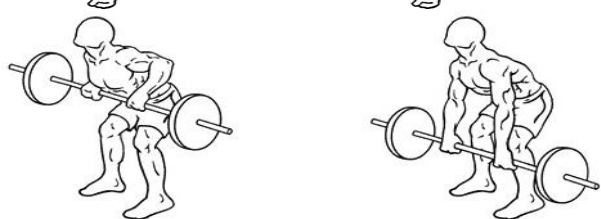
Semana 2

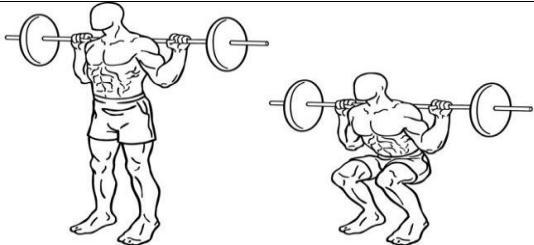
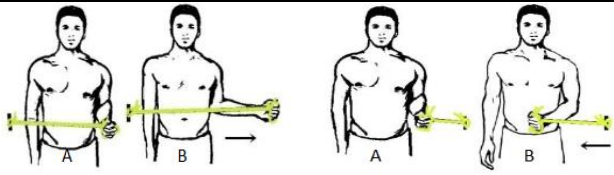
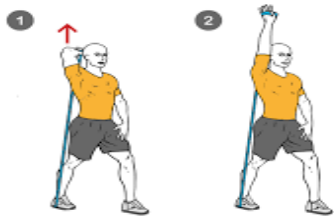
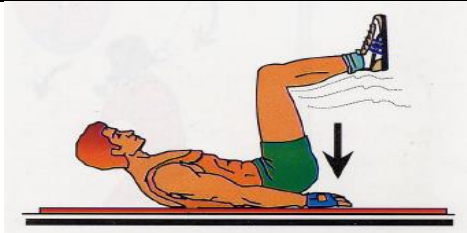

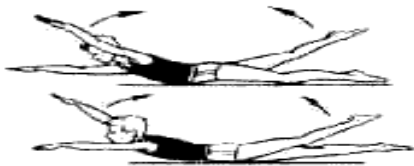
Sesión 1

<p>Press banca</p> <p>3 series x 10 Rep. (14 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra</p> <p>3 series x 10 Rep. (14 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Sentadilla</p> <p>3 series x 10 Rep. (14 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	

<p>Músculos rotadores con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Tríceps con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares 2 series x 15 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

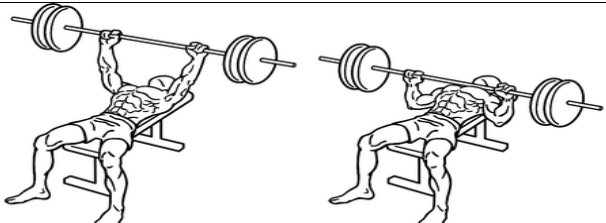
Sesión 2

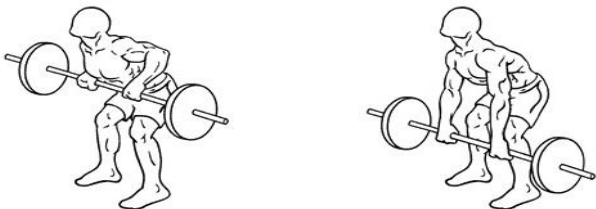
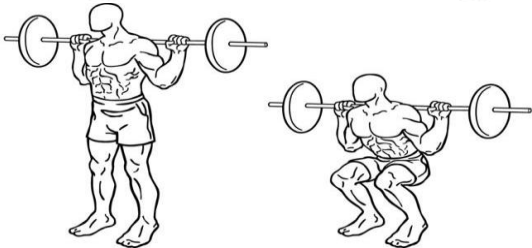
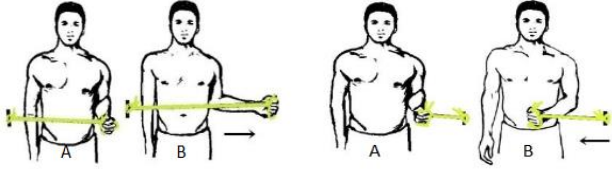




<p>Press banca 3 series x 10 Rep. (14 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra 3 series x 10 Rep. (14 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	

<p>Sentadilla</p> <p>3 series x 10 Rep. (14 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Músculos rotadores con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Tríceps con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares</p> <p>2 series x 15 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

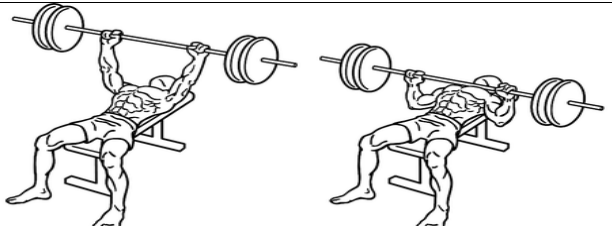
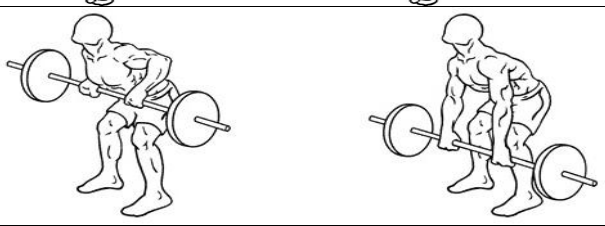
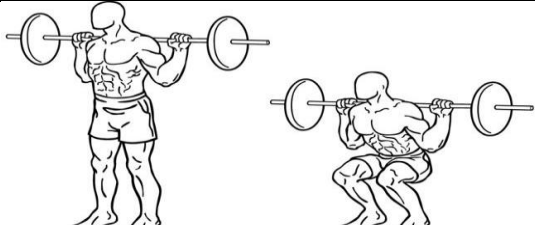
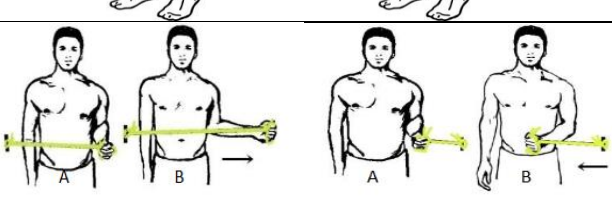
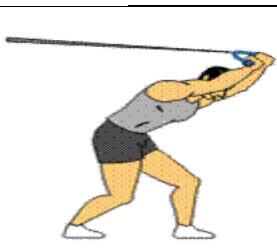


Semana 3


Sesión 1

<p>Press banca</p> <p>3 series x 8 Rep. (12 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
--	--

Remo con barra 3 series x 8 Rep. (12 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio	
Sentadilla 3 series x 8 Rep. (12 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio	
Músculos rotadores con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Tríceps con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Lumbares 2 series x 15 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	

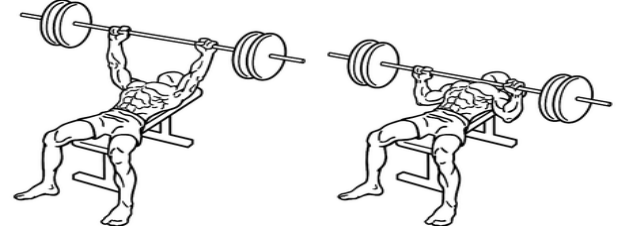
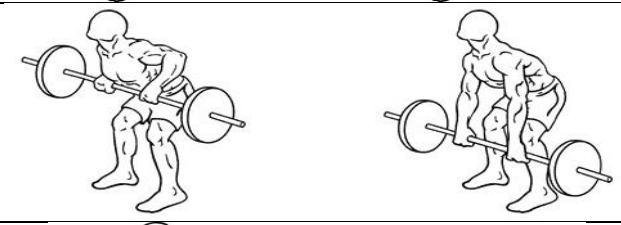
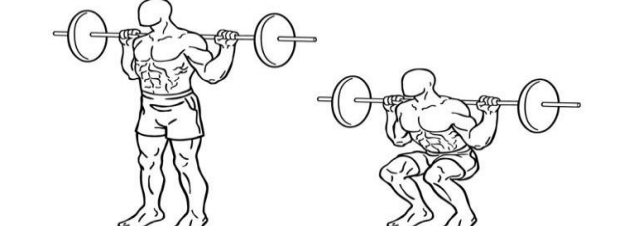
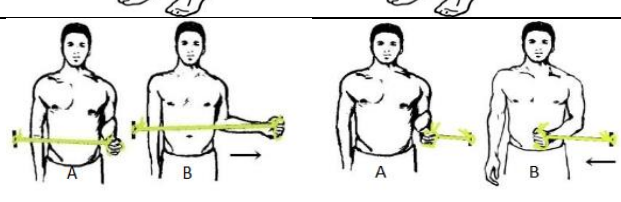
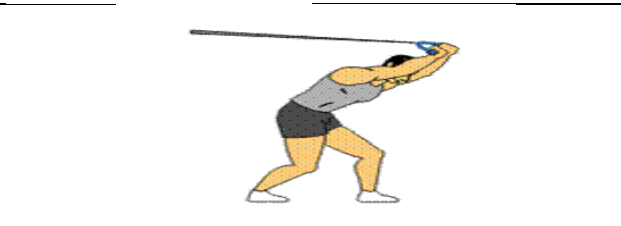
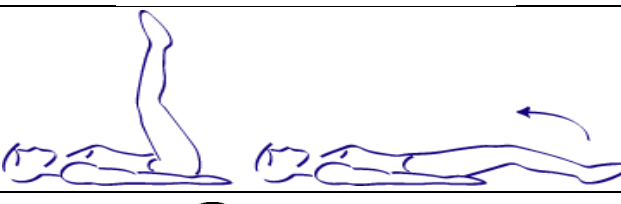

Sesión 2

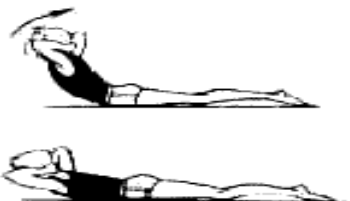
<p>Press banca 3 series x 8 Rep. (12 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra 3 series x 8 Rep. (12 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Sentadilla 3 series x 8 Rep. (12 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Músculos rotadores con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Tríceps con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

Lumbares 2 series x 15 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
---	--

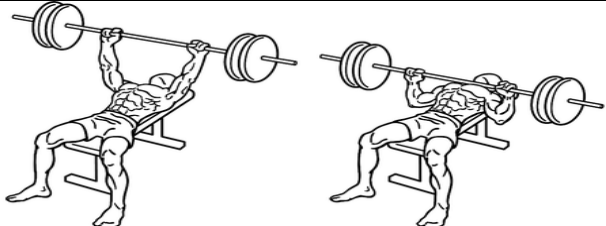
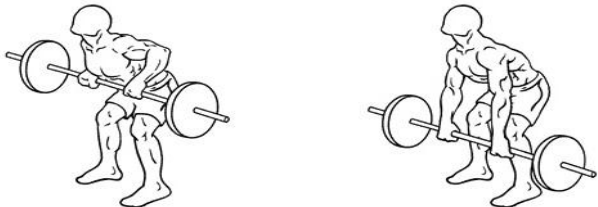
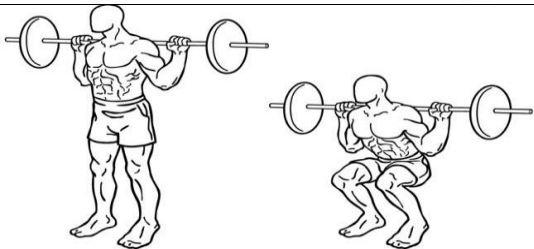
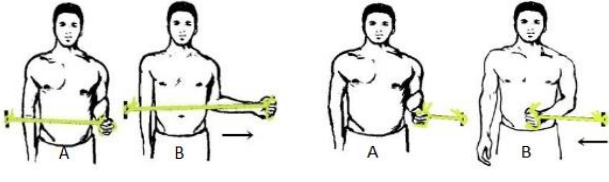
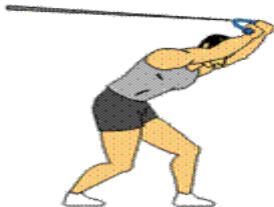
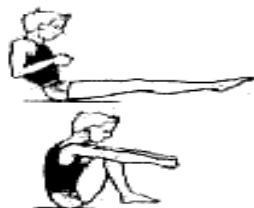
Semana 4

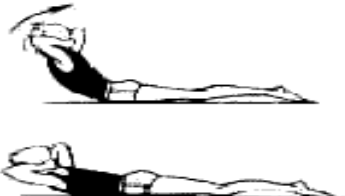
Sesión 1

Press banca 3 series x 6 Rep. (10 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio	
Remo con barra 3 series x 6 Rep. (10 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio	
Sentadilla 3 series x 6 Rep. (10 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio	
Músculos rotadores con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Tríceps con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	

<p>Lumbares</p> <p>2 series x 15 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
--	--

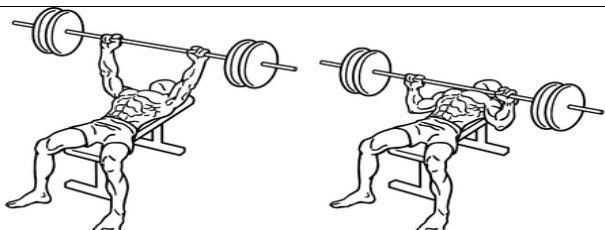
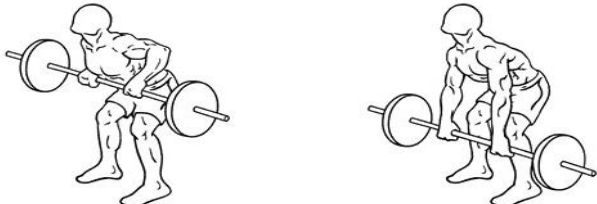
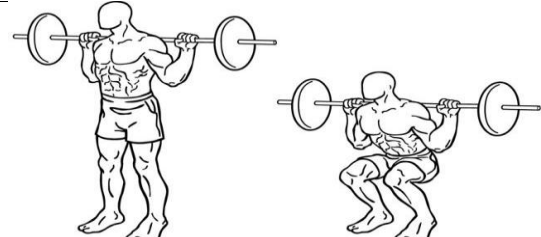
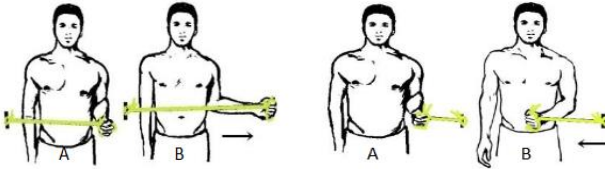
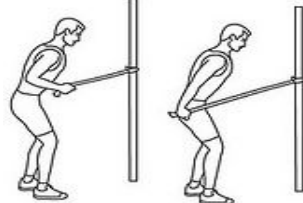
Sesión 2


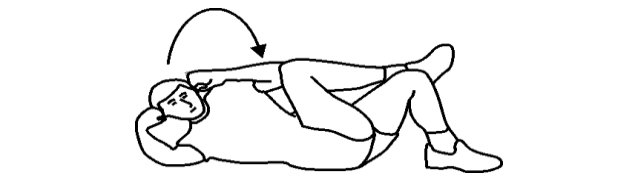
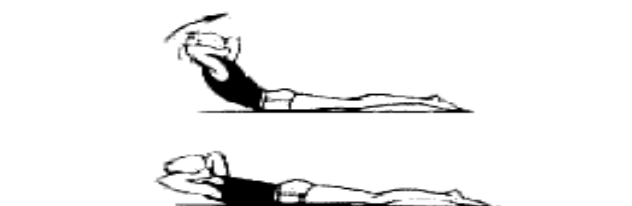
<p>Press banca</p> <p>3 series x 6 Rep. (10 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra</p> <p>3 series x 6 Rep. (10 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Sentadilla</p> <p>3 series x 6 Rep. (10 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Músculos rotadores con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Tríceps con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares</p> <p>2 series x 15 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

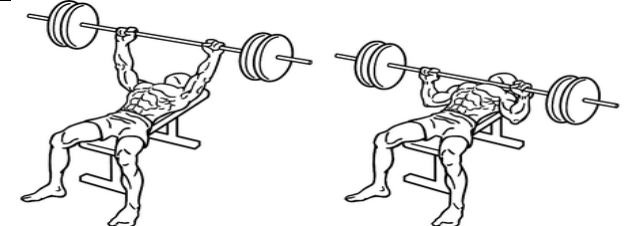
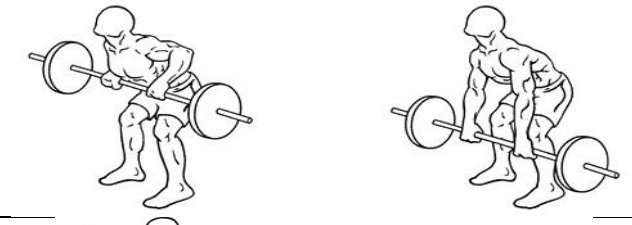
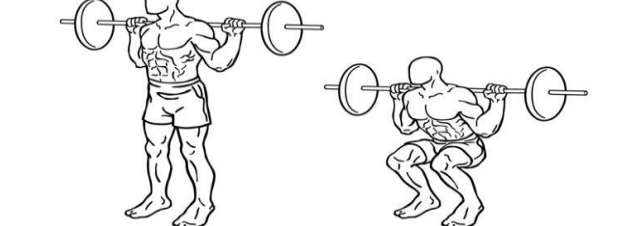
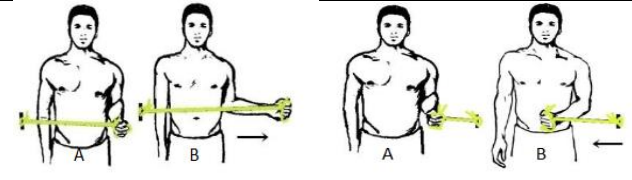
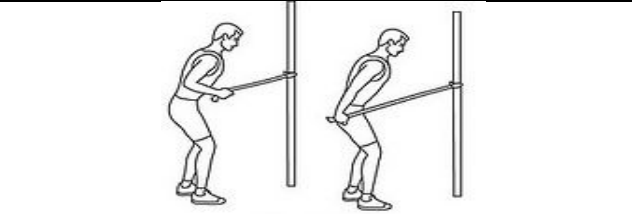
Semana 5

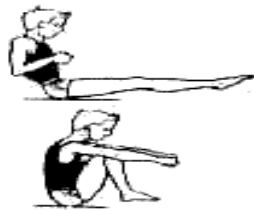
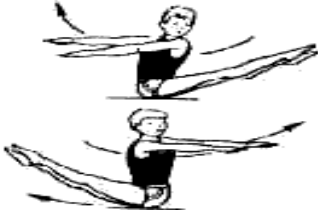
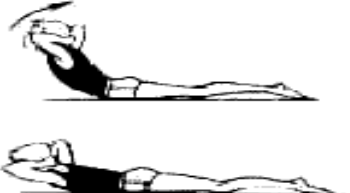
Sesión 1

<p>Press banca</p> <p>3 series x 6 Rep. (8 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra</p> <p>3 series x 6 Rep. (8 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Sentadilla</p> <p>3 series x 6 Rep. (8 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Músculos rotadores con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Tríceps con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares</p> <p>2 series x 15 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

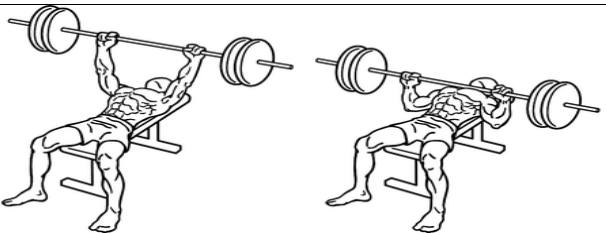
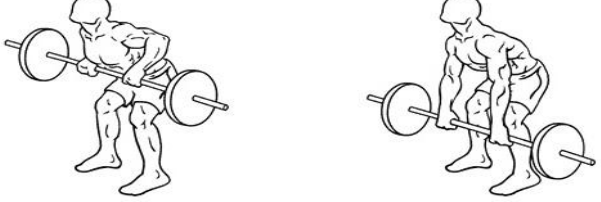
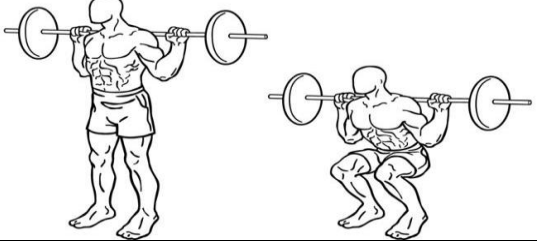
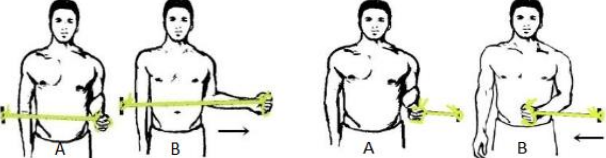
Sesión 2

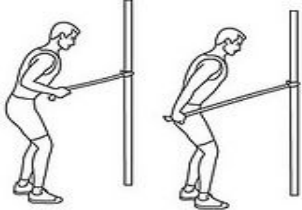

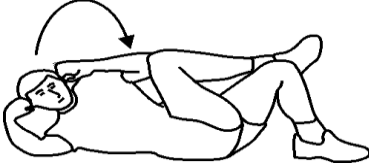
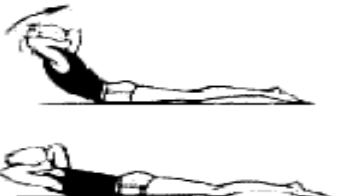
<p>Press banca</p> <p>3 series x 6 Rep. (8 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra</p> <p>3 series x 6 Rep. (8 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Sentadilla</p> <p>3 series x 6 Rep. (8 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Músculos rotadores con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Tríceps con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares</p> <p>2 series x 15 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

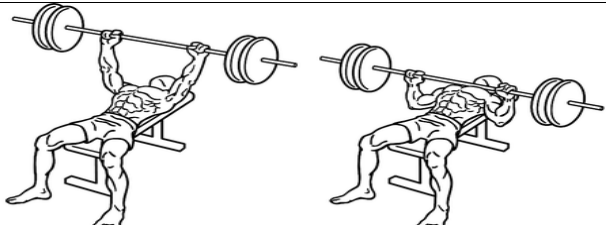
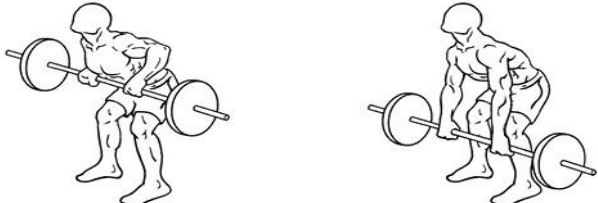
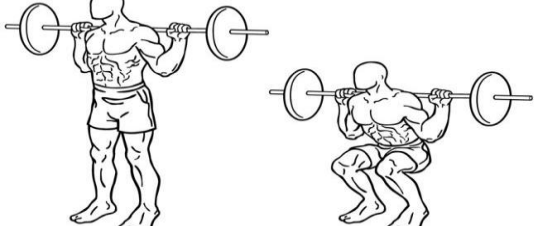
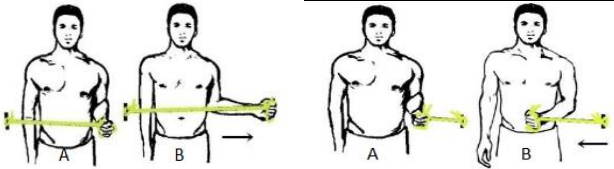
Semana 6

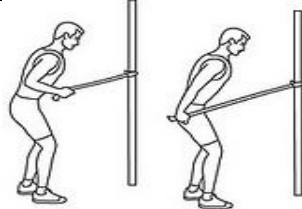
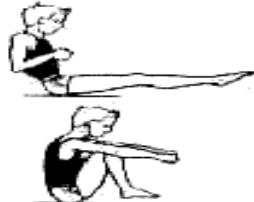


Sesión 1

<p>Press banca</p> <p>3 series x 5 Rep. (7 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra</p> <p>3 series x 5 Rep. (7 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Sentadilla</p> <p>3 series x 5 Rep. (7 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Músculos rotadores con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

<p>Tríceps con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares</p> <p>2 series x 15 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

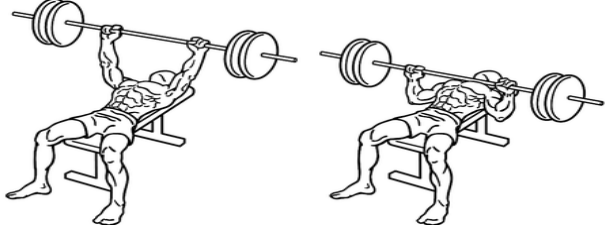
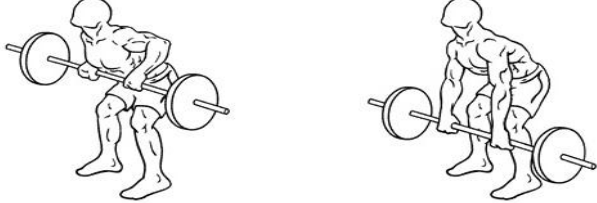
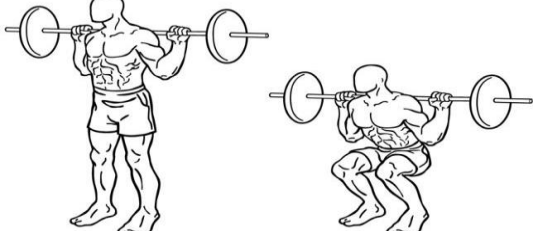
Sesión 2

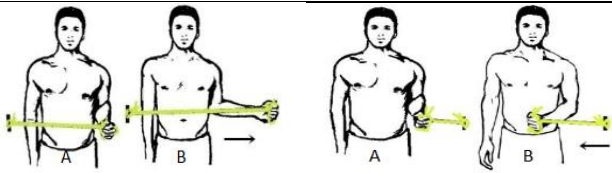

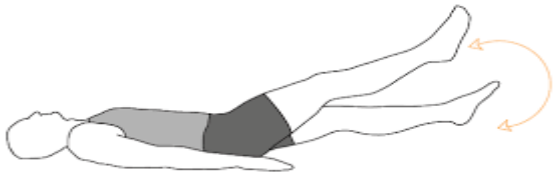


<p>Press banca</p> <p>3 series x 5 Rep. (7 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra</p> <p>3 series x 5 Rep. (7 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Sentadilla</p> <p>3 series x 5 Rep. (7 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Músculos rotadores con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

<p>Tríceps con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares</p> <p>2 series x 15 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

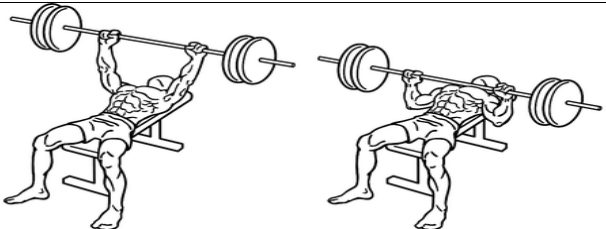
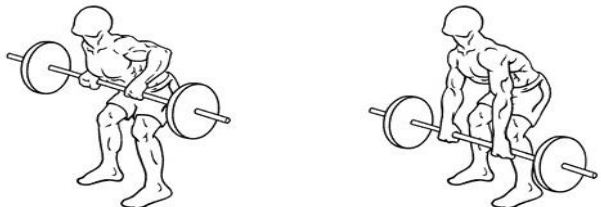
Semana 7

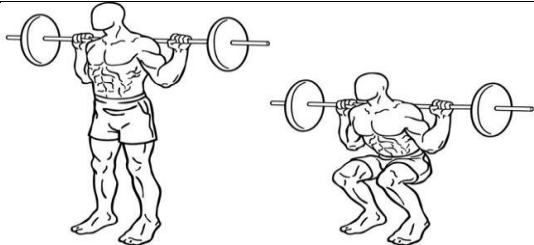
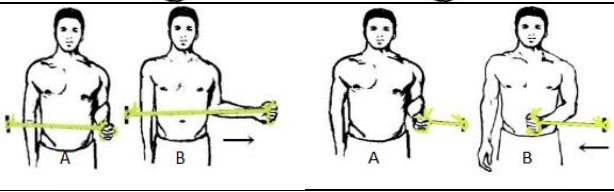

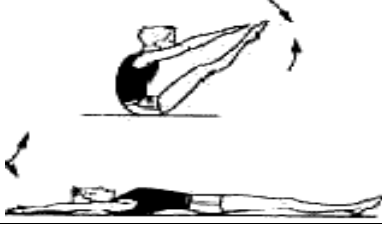
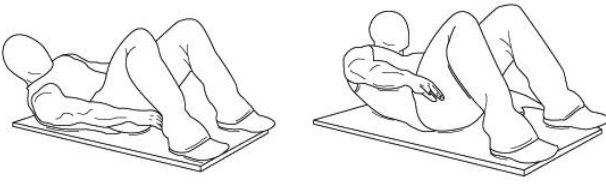

Sesión 1

<p>Press banca</p> <p>3 series x 4 Rep. (6 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra</p> <p>3 series x 4 Rep. (6 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Sentadilla</p> <p>3 series x 4 Rep. (6 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	

<p>Músculos rotadores con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Tríceps con gomas</p> <p>2 series x 12 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales</p> <p>2 series x 20 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares</p> <p>2 series x 15 Rep.</p> <p>Descanso de 1' entre series</p> <p>Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

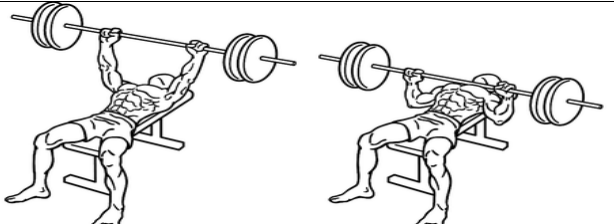
Sesión 2

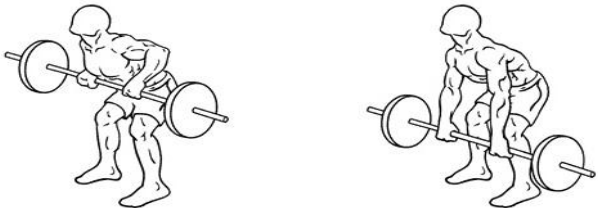
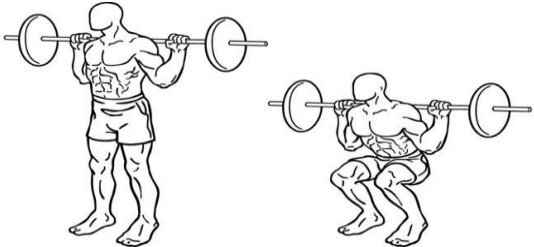
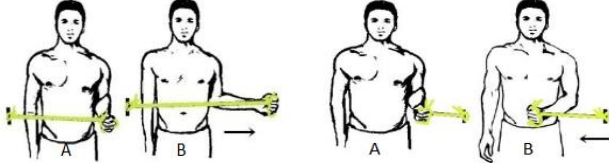

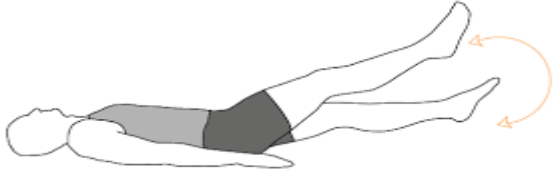


<p>Press banca</p> <p>3 series x 4 Rep. (6 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra</p> <p>3 series x 4 Rep. (6 CE)</p> <p>Descanso de 2' entre series</p> <p>Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	

<p>Sentadilla 3 series x 4 Rep. (6 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Músculos rotadores con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Tríceps con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares 2 series x 15 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

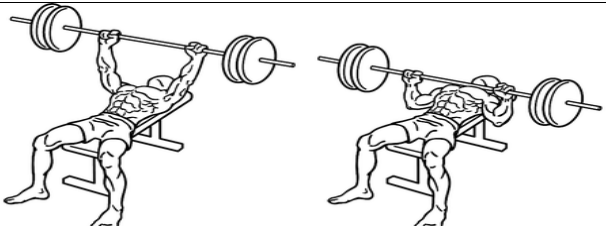
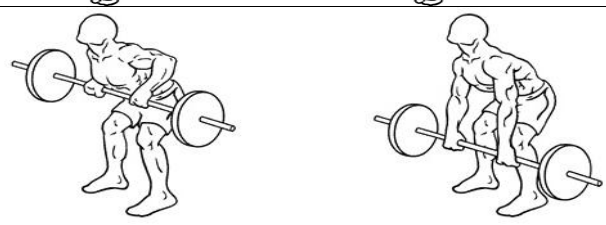
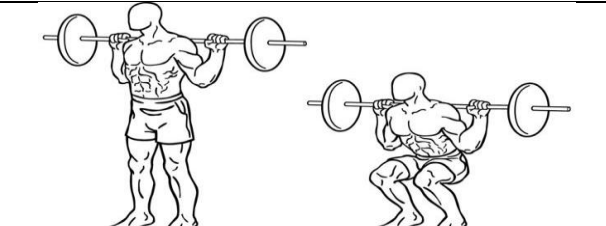
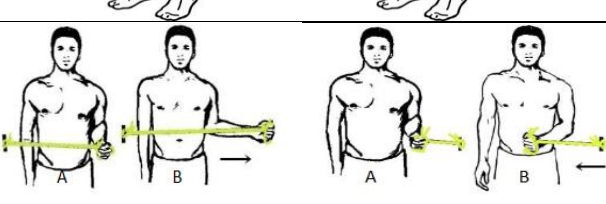


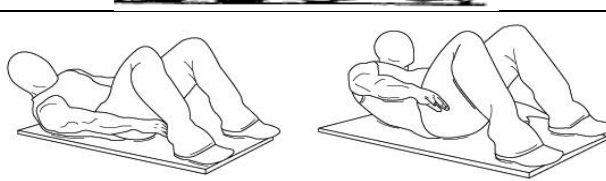
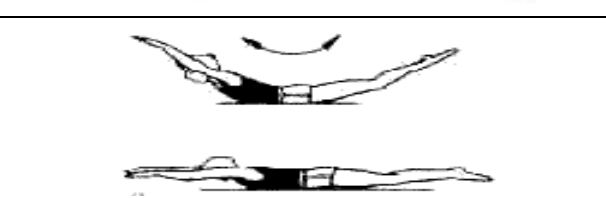
Semana 8

Sesión 1

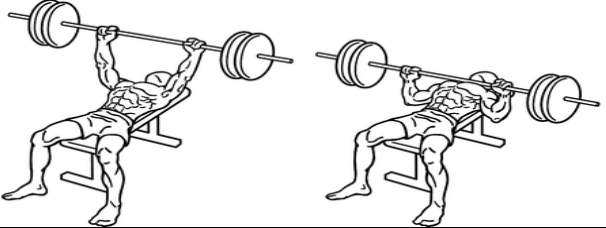
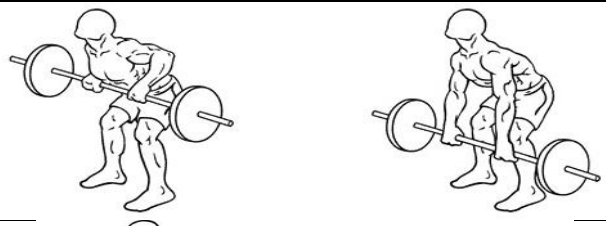
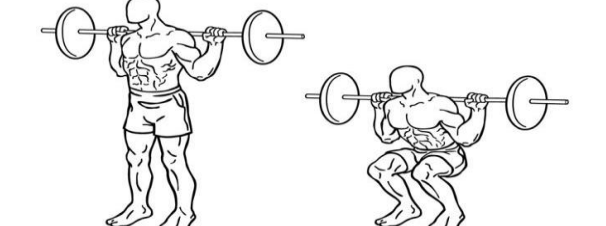
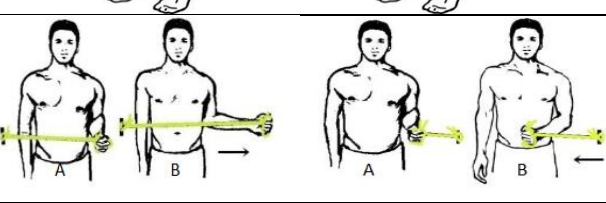

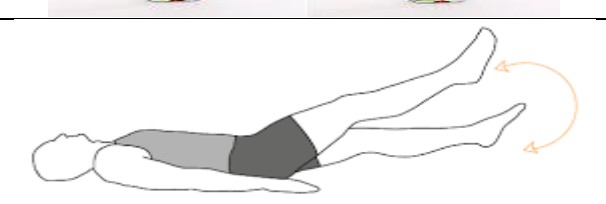
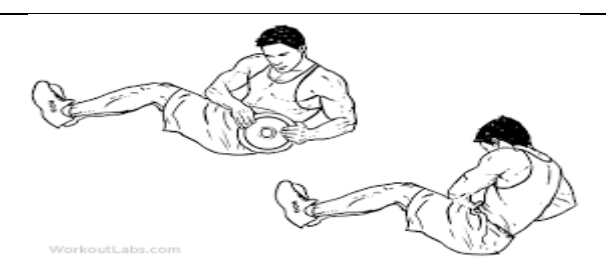
<p>Press banca 3 series x 4 Rep. (5 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
--	--


Remo con barra 3 series x 4 Rep. (5 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio	
Sentadilla 3x10 (16) 3 series x 4 Rep. (5 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio	
Músculos rotadores con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Tríceps con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Lumbares 2 series x 15 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	

Sesión 2

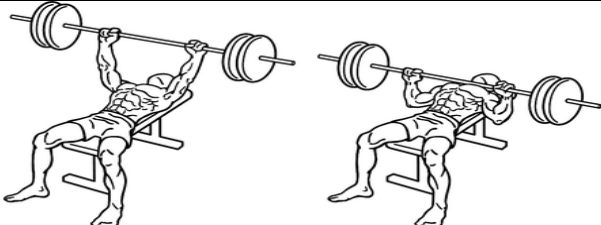
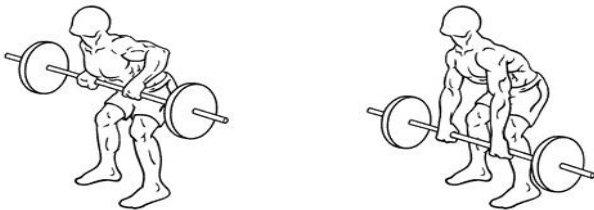
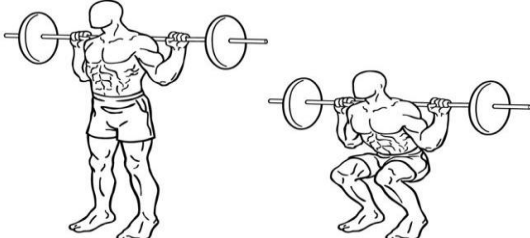
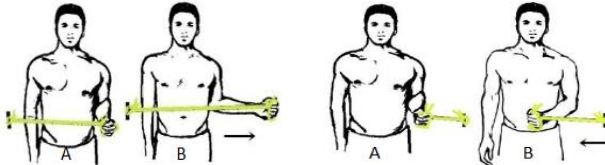

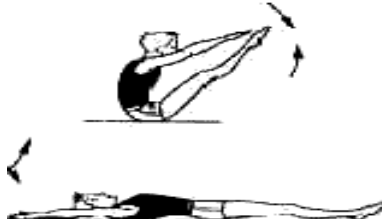
<p>Press banca 3 series x 4 Rep. (5 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra 3 series x 4 Rep. (5 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Sentadilla 3 series x 4 Rep. (5 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Músculos rotadores con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Tríceps con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares 2 series x 15 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

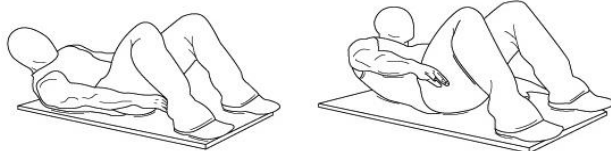
Semana 9Sesión 1

<p>Press banca 3 series x 3 Rep. (4 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Remo con barra 3 series x 3 Rep. (4 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Sentadilla 3 series x 3 Rep. (4 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Músculos rotadores con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Tríceps con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	

Lumbares 2 series x 15 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
---	--

Sesión 2

Press banca 3 series x 3 Rep. (4 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio	
Remo con barra 3 series x 3 Rep. (4 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio	
Sentadilla 3 series x 3 Rep. (4 CE) Descanso de 2' entre series Descanso de 5' al finalizar el ejercicio	
Músculos rotadores con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Tríceps con gomas 2 series x 12 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	
Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio	

<p>Abdominales 2 series x 20 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	
<p>Lumbares 2 series x 15 Rep. Descanso de 1' entre series Descanso de 1' al finalizar el ejercicio</p>	