





Unidades
Tecnológicas
de Santander

TÍTULO DE LA PROPUESTA
MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DE EJECUCIÓN DEL PRESS BANCA

PROPONENTES

Sebastián Felipe Pérez. C.C 1098793265
Elkin Daniel Vega Toloza. C.C 1097970629
Carlos Alberto Mantilla C.C 1098691236

Trabajo de Grado para optar al título de
Tecnólogo deportivo

DIRECTOR

Guillermo Andrés Rodríguez Gómez

Adscrito a

GICED “Grupo de investigación ciencia e innovación deportiva”

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
FACULTAD CIENCIAS SOCIOECONOMICAS
TECNOLOGIA DEPORTIVA
BUCARAMANGA
FECHA DE PRESENTACIÓN: 30 de 07 de 2019

Nota de Aceptación



Firma del Jurado

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a todas aquellas personas que han creído en el proceso y formación como tecnólogo deportivo, un sueño que prontamente vamos a estar cumpliendo.

Dedicado a nuestros padres, a nuestros docentes que nos han enseñado y nos han dado las

bases para poder llegar a ser unos excelentes tecnólogos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los diferentes docentes que nos colaboraron para poder culminar con este

Proyecto, más que un sueño es una meta que estamos cumpliendo para poder forjar un muy

Buen futuro, gracias por ese granito de arena.

Gracias a los compañeros que nos colaboraron en la realización de este proyecto dándonos

Consejos y brindándonos conocimientos para poder realizar esto.

TABLA DE CONTENIDO

1.	FICHA TÉCNICA DE LA PROPUESTA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2.	RESUMEN EJECUTIVO	8
	INTRODUCCIÓN	9
1.	DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO	10
1.1.	PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA.....	10
1.2.	JUSTIFICACIÓN	11
1.3.	OBJETIVOS	12
1.3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	12
1.3.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.4.	ESTADO DEL ARTE / ANTECEDENTES.	12
2.	MARCO REFERENCIAL.....	15
	MARCO CONCEPTUAL.....	15
	MARCO NORMATIVO	17
2.1.3.	MARCO TEÓRICO.....	18
3.	DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO	20
5.1	METODOLOGÍA PROPUESTA	20
3.1.2.	MUESTRA.....	21
4.	RESULTADOS	22
5.	CONCLUSIONES	28
6.	RECOMENDACIONES	28
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1. FICHA TÉCNICA DE LA PROPUESTA			
Título	MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD DE EJECUCIÓN DEL PRESS BANCA		
Sebastián Felipe Pérez	C.C 1098793265	sebastian_perez22@hotmail.com	Tel:
Elkin Daniel Vega Toloza	C.C 1097970629	eldaveto97@gmail.com	3217419237
Carlos Alberto Mantilla Daza	C.C 1098691236	carlettomantilla@gmail.com	Tel:
Nombre del grupo de investigación	GICED “Grupo de investigación ciencia e innovación deportiva		
Línea de Investigación	RENDIMIENTO DEPORTIVO		
Director	Guillermo Andrés Rodríguez Gómez		
Lugar de ejecución	Bucaramanga, Santander.		
Duración	cuatro meses		
Modalidad	Propuesta de investigación		
Costo	\$ 3.500.000		
Palabras claves	Press banca, Entrenamiento de fuerza, Velocidad de ejecución.		
Observaciones generales:			
Diligencie la siguiente información si corresponde a un trabajo de grado a desarrollar con una empresa, centro empresarial, gremio de producción u otra universidad. Se debe entregar carta de compromisos por parte de la empresa en dónde se especifique los requerimientos o actividades a desarrollar por el estudiante y nombre del responsable en la empresa de supervisar y asesorar al practicante.			
Nombre de la Empresa			
Representante Legal.			
Cédula de ciudadanía o NIT			
Dirección completa			
Ciudad / Departamento			
Teléfonos / Fax / Celular			
Correo electrónico			
Tipo de entidad	Pública o privada		
Código del Convenio especial de colaboración			
Los abajo firmantes confirman que todos los datos incluidos en la presente propuesta son correctos y verídicos, que no incumplen ninguna ley ni norma vigente. Declaran que corresponde a las Unidades Tecnológicas de Santander la titularidad de los derechos patrimoniales sobre los productos intelectuales y creaciones obtenidas como resultado del presente trabajo de grado, teniendo en cuenta que este trabajo de grado es considerado una obra por encargo. El estudiante ostentará los derechos morales como autor y tendrá el respectivo reconocimiento académico.			
Sebastián Felipe Pérez	Elkin Daniel Vega Toloza	Carlos Alberto Mantilla Daza	
Guillermo Andrés Rodríguez Gómez			

2. RESUMEN EJECUTIVO

Para la implementación del proyecto “Medición de la velocidad de ejecución del Press banca”, se realizará un seguimiento de la evolución de la magnitud de la carga como aspecto cuantitativo del estímulo determinado por el volumen, la intensidad, la duración, la frecuencia y la densidad del proceso de entrenamiento en relación a los resultados de la medición de la velocidad por medio del dispositivo Encoder, en la aplicación del número de repeticiones que se aconsejan realizar a los deportista de todos los niveles que hacen press banca. Teniendo en cuenta que el press de banca es una acción de empuje realizada con las extremidades superiores que implica la participación de las articulaciones de codo y hombro, por lo tanto, con este estudio se llega a cuantificar las cargas de entrenamiento para evitar patologías musculares y mejoramiento de los resultados obtenidos de realizar press banca.

PALABRAS CLAVES: Velocidad, Press de banca.

INTRODUCCIÓN

El press de banca es un ejercicio orientado al fortalecimiento de la parte superior del tronco, resultando un movimiento muy conocido por todos los asiduos a las salas de musculación (imagen 1). Se trata de un ejercicio de presión realizado con los miembros superiores que implica principalmente la articulación gleno-humeral. Sobre dicha articulación se combinan los movimientos de flexión (en el plano sagital), abducción/adducción (en el plano frontal) y la flexión horizontal (en el plano transversal)(Barnett y cols., 1995), que en combinación con el movimiento de flexo-extensión de la articulación del codo, da como resultante el movimiento lineal propio de este ejercicio.



. Ejercicio press de banca con peso libre.

Este ejercicio en el que intervienen tanto la articulación del hombro como la del codo, está orientado al fortalecimiento del pectoral mayor como principal músculo implicado (agonista), y, tanto el fascículo anterior del deltoides como el tríceps serán activados como sinergistas de la acción (Beachle y Earle, 2000). Es conocido que, las contracciones musculares se producen desde el origen hasta inserción del paquete muscular, siendo más eficaces cuando ambos puntos se encuentran en la misma línea que la descrita por el movimiento (Shelvin y cols., 1969; Glass y Armstrong, 1997), teniendo este aspecto una gran influencia sobre la hipertrofia y las adaptaciones funcionales de los diferentes fascículos musculares (Antonio, 2000; Abe y cols., 2003). Por este motivo, existen diferentes variantes que pretenden estimular esas distintas porciones del pectoral mayor, estas son: press de banca inclinado y press de banca declinado. Igualmente, el agarre de la barra con el que vayamos a llevar a cabo el ejercicio (ancho o estrecho) influirá también sobre la activación de las distintas porciones del músculo principal. Otras variantes de este ejercicio se basan en el uso de distintos materiales tales como la barra olímpica, las mancuernas, máquinas, poleas o bandas elásticas. Asimismo, los elementos

de inestabilidad como el fitball y el bossu también han sido introducidos en el trabajo contra resistencias (Behm y Anderson., 2006).

1. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO

1.1. Planteamiento de la Problemática

El conocimiento de los aspectos conocidos en la mecánica y la fisiología están ligados a diferentes estímulos observados en el entrenamiento de fuerza, los cuales son primordiales para poder prescribir adecuadamente un programa de ejercicio físico encaminado a mejorar el rendimiento y los resultados deseados por el deportista (Balsalobre & Jiménez, 2014).

Para conocer con más profundidad los diferentes parámetros que influyen en la producción de fuerza de ejercicios que son requeridos por estudios de control de carga y velocidad, es necesario un análisis desde una perspectiva biomecánica del press banca. El press de banca (Jaimes et al, 2012) es una actividad física utilizado normalmente para el entrenamiento de la fuerza del tren superior tanto en deportistas recreacionales, como en aquellos que se dedican profesionalmente al alto rendimiento.

Esta metodología de entreno físico implica un excesivo grado de fatiga, además de un potencial riesgo de lesión muscular o patologías en las articulaciones que conlleva a que se pierda el esfuerzo que realizó el deportista. Por lo tanto, se requiere una constante medición de la fuerza máxima según el tipo de deportista y el objetivo que necesita, para reajustar las cargas de entrenamiento, duración, volumen, lo cual puede interferir notablemente en los resultados del entrenamiento de los deportistas.

Debido a la necesidad de adaptar el entrenamiento a métodos preventivos de lesiones, no se registra una medición de la velocidad de la ejecución del press banca y en consecuencia la velocidad a la que nos movemos o se alza una carga viene determinada por diferentes factores. Para Rodríguez Rosell (2017) afirma que algunos factores, como la distribución de los diferentes tipos de fibras musculares, no se puede modificar, o al menos no en un tiempo a corto plazo. Sin embargo, otros forman parte de las variables de entrenamiento que se deben manipular como los futuros entrenadores en función del objetivo que se tenga.

Ahora bien, se debe formular ¿Qué efecto tiene medir la velocidad de ejecución del press banca para mejorar la fuerza y la velocidad de la ejecución?

1.2. Justificación

Hay que describir las consecuencias del entrenamiento basado en la velocidad de ejecución, supone precedentes para la fuerza que se despliega en el press banca. Lo que se debería programar en el entrenamiento de fuerza es el carácter del esfuerzo que debe suponer cada sesión de entrenamiento, ya que esto reflejará fatiga, cambio en el estado anímico, modificaciones en la postura del deportista, incluso no permitiría el avance en la carga trazada en el objetivo.

Lo primordial para el proyecto es identificar en la programación del entrenamiento de press banca hay combinaciones de variables como volumen, intensidad, densidad, descanso; variables que influyen en la evaluación y control de las cargas periódicas que afectan el rendimiento.

Por este motivo medir la velocidad de ejecución se usará el dispositivo Encoder que ayudará en la identificación de forma clara y objetiva cuales serían los componentes fisiológicos adaptativos por los cuales se mejoran las cualidades de fuerza y potencia (Villoria, 2016), y, en tercer lugar, llevar a cabo una planificación estratégica del entrenamiento de la fuerza.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Evaluar, calcular y determinar la velocidad de ejecución del press banca

1.3.2. Objetivos Específicos

- Hacer el seguimiento de la evolución de la magnitud de la carga en el proceso de entrenamiento en relación a la velocidad de ejecución.
- Usar el dispositivo Encoder para medir la velocidad de ejecución.
- Evaluar el rendimiento de las repeticiones realizadas en el press banca y compararlas con la velocidad de ejecución medido con Encoder.

1.4. Estado del Arte / Antecedentes.

Rodríguez Rosell (2017) en su tesis doctoral *“La velocidad de Ejecución como variable para el control y la dosificación del entrenamiento y como factor determinante de las adaptaciones producidas por el entrenamiento de fuerza”*, muestra en tres estudios consecutivos, la importancia de la velocidad de ejecución como variable para prescribir y

controlar el entrenamiento de fuerza, y como factor determinante para las adaptaciones neuromusculares.

En el primer estudio (Estudio I), se analizó (1) el modelo de descenso de la velocidad durante una serie realizada hasta el fallo muscular en los ejercicios de press de banca y sentadilla completa ante diferentes intensidades relativas; (2) la fiabilidad del porcentaje de repeticiones realizado con respecto al máximo número que puede ser completado ante diferentes magnitudes de pérdida de velocidad en la serie; y (3) el grado de fatiga y de recuperación después de una serie realizada hasta el fallo muscular a través de activaciones dinámicas y estáticas.

En el segundo estudio (Estudio II), se examinó la respuesta mecánica y fisiológica aguda a 16 protocolos de entrenamiento de fuerza realizados con diferente grado de esfuerzo en los ejercicios de sentadilla completa y press de banca. Por último, en el tercer estudio (Estudio III), se comparó el efecto de programas de entrenamiento con diferentes magnitudes de pérdida de velocidad en la serie (10%, 30% y 45% en el ejercicio de sentadilla completa, y 15%, 40% y 55% en el ejercicio de press de banca) y diferentes intensidades relativas (55 - 70% 1RM y 70 - 85% 1RM) sobre las adaptaciones funcionales, neurales y hormonales.

Jaimes & et al (2012) en su artículo *“Análisis cinético y cinemático del press de banca en dos situaciones de evaluación: Press banca libre vs Press banca Maquina Smith”*, utilizaron un dispositivo de desplazamiento lineal (*T-Force System*) para la evaluación de la fuerza muscular. El sistema consta de una parte electromecánica (hardware: sensor e interface) y un software, con el cable fijado a la barra, este se movía verticalmente según la dirección del desplazamiento, informando de la posición en cada milisegundo (1000 Hz). Mediante el software *T- Force System*, se calculó parámetros de la cinética del gesto producida durante la fase concéntrica de cada repetición.

Para el análisis cinemático se utilizó una cámara Casio *Exilim Pro-Ex F1* para la toma de video (300 fotogramas por segundo). Para el correcto visionado de las imágenes y posterior análisis biomecánico se colocaron marcadores epidérmicos en la piel de los sujetos. El software utilizado para el análisis biomecánico fue el *SiliconCOACH* Ltd., donde se calcularon las distancias de los agarres, angulaciones y desviaciones de la barra.

Villoria (2016) en su tesis *“Relación Carga – Velocidad en el press banca comparando diferentes herramientas de medida”*, comparó las herramientas Barsense vs Encoder para valorar la relación de la carga (%RM) y la velocidad media propulsiva (VMP) en el ejercicio press banca.

Haciendo las pruebas en 14 personas, encontró diferencias significativas entre ambos métodos de medida, además con Barsense se encontraron relaciones solo en cargas por lo que consideró que no es un método fiable para hacer un análisis de velocidad en un número determinado de personas, contrario al Encoder que fue totalmente recomendado por la ecuación que obtuvo en las muestras de sus mediciones.

En la tesis de Castellón (2015) *“APPOWER: Aplicación móvil para la medición de potencia en entrenamientos de fuerza”* mostró una de las principales funciones de la aplicación para monitoreo de la actividad física, como lo es la de detectar y contar las repeticiones completadas por el usuario durante la realización de un ejercicio. Esto le permitió obtener datos aislados de cada una de las repeticiones que realizaban haciendo una actividad física de fuerza, además de poder realizar un análisis gráfico para observar la evolución del ejercicio. Se ofrece también la posibilidad de recibir una señal sonora al completar las repeticiones.

2. Marco Referencial

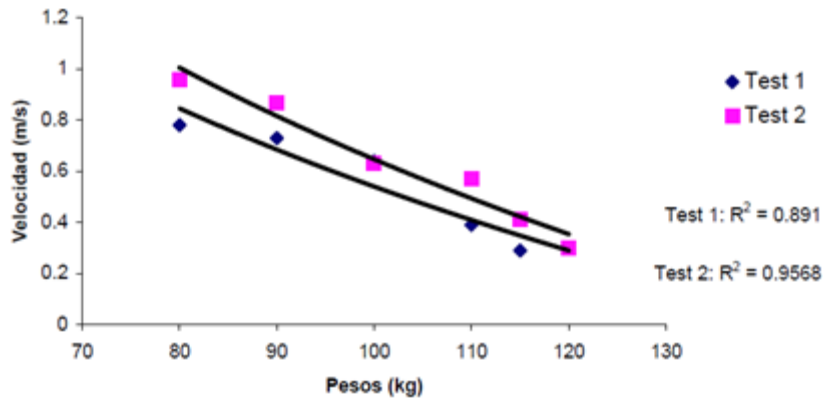
2.1.1. Marco Conceptual

2.1.1.1 Encoder o Codificador lineal

El entrenamiento de la fuerza basado en el control de la velocidad (*Velocity-Based Resistance Training*) ha supuesto un cambio de paradigma en la forma de concebir la programación, según García et al (2017) el control y la evaluación del entrenamiento de la fuerza en los últimos tiempos, además, sus implicaciones llegan mucho más allá del entrenamiento de la fuerza propiamente dicho, influyendo sobre la propia concepción del entrenamiento para la mejora del rendimiento en modalidades de resistencia.

El Encoder es un dispositivo electrónico tipo sensor que codifica la posición por medio de un dinamómetro. Como función principal el dispositivo realiza las medidas de fuerza y potencia en este tipo de ejercicios con una precisión fiable.

El funcionamiento del dinamómetro que es útil para el Encoder, es a partir de los cambios en la elasticidad de un muelle con una determinada calibración, permite calcular el peso de un cuerpo o realizar la medición de una fuerza. El error de medida de un Encoder lineal (*e.g. T-Force*) es muy bajo (Sanchis, 2015), lo que lo convierte en una herramienta de gran precisión y de alto valor para el entrenador. Por ejemplo, si la trayectoria del movimiento es completamente vertical, el error es prácticamente 0%, si con pesos libres se desvía 5 grados el error sería del 0,38% y si se desvía 10 grados el error es 1.5%.



. Ejemplo de evaluación de la fuerza con Encoder lineal mediante la curva peso-velocidad (extraído de Badillo & Serna, 2002). Sanchis (2015).

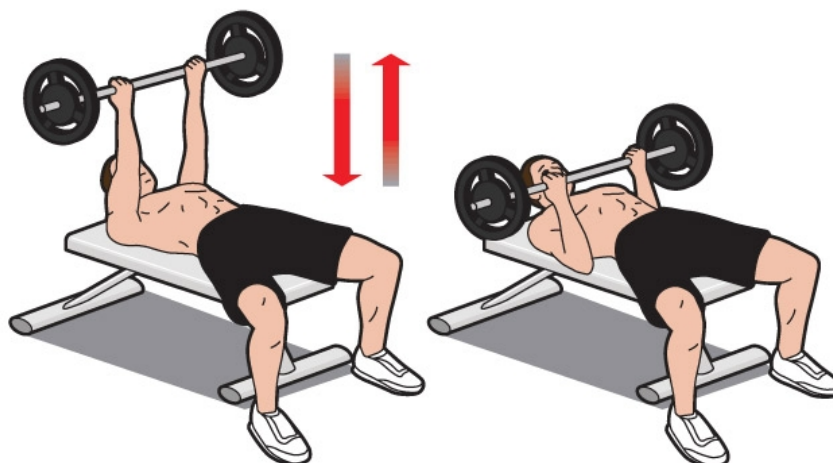
En los dispositivos utilizados para el ámbito deportivo, un cable se engancha a la carga externa, es decir a la barra con la que se realiza el ejercicio y en el otro extremo está fijado al dinamómetro en el suelo, lo que produce la elongación y compresión del mismo a la vez que se va realizando el ejercicio (Imagen 3).



. Encoder instalado en la máquina Smith durante medición. Sanchis (2015).

2.1.1.2 Press Banca

El press de banca (García H. , 2017) es una acción de empuje realizada con las extremidades superiores que implica la participación de las articulaciones de codo y hombro. En términos musculares, la responsabilidad la asumen pectoral, deltoides anterior y tríceps. La distribución relativa de la carga entre la musculatura viene tanto por la orientación de la resistencia como por la amplitud del agarre. Atendiendo a la activación del pectoral mayor como protagonista de la acción, la opción clásica de presión horizontal sobre un banco plano solicita la totalidad de las fibras musculares, no obstante, la participación parece ser algo más selectiva sobre la porción medial (esternocostal).



. Press banca. El Templo de la Fuerza (2019)

2.1.2. Marco Normativo

LEY 181 DE 1995

“Por la cual se dictan disposiciones para el fomento del Deporte, la Recreación, el Aprovechamiento del Tiempo Libre y la Educación Física y se crea El Sistema Nacional del Deporte”

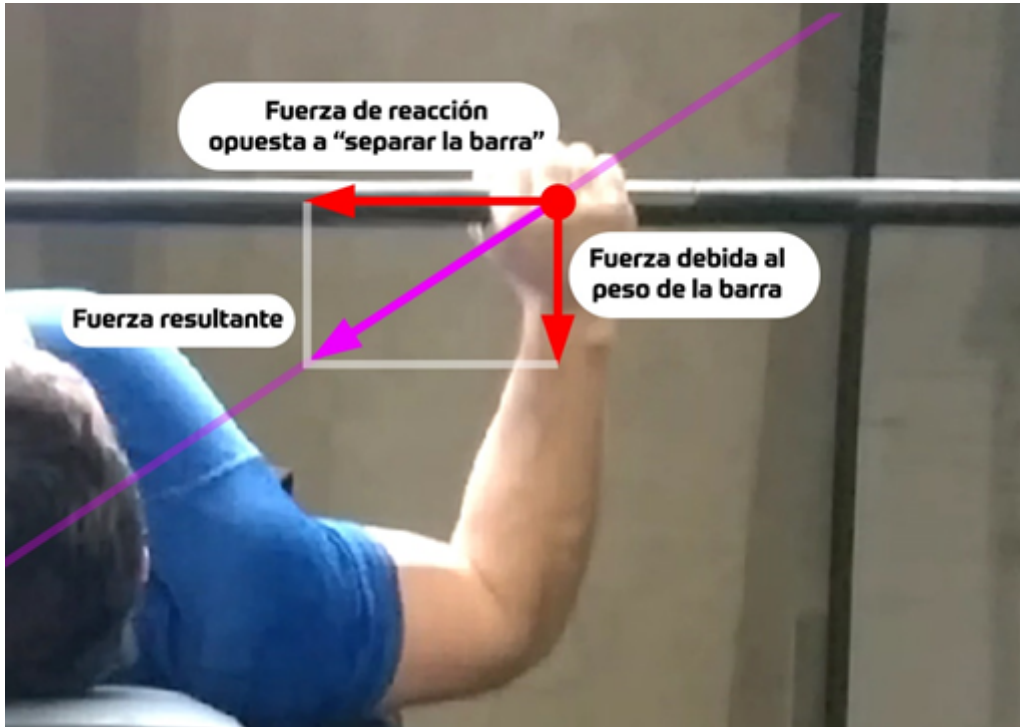
10. Estimular la investigación científica de las ciencias aplicadas al deporte, para el mejoramiento de sus técnicas y modernización de los deportes.

2.1.3. Marco Teórico

2.1.3.1 La fuerza aplicada en el ejercicio.

Existen dos fuentes de fuerzas en permanente interacción (González, 2007): las fuerzas internas, producidas por los músculos esqueléticos, y las fuerzas externas, producidas por la resistencia (fuerza) de los cuerpos a modificar su inercia (estado de reposo o movimiento).

Como resultado de esta interacción entre fuerzas internas y externas surge el concepto de fuerza aplicada o fuerza resultante (Imagen 1). Que se conoce como el resultado de la acción muscular sobre las resistencias externas, que pueden ser el propio peso corporal o cualquier otra resistencia o artefacto ajeno al sujeto, por ejemplo, la fuerza que se ejecuta en el deporte es fuerza aplicada.



. Fuerza resultante en el press banca. El Templo de la Fuerza (2019).

Típicamente al realizar acciones de fuerza aplicando un régimen dinámico concéntrico en contra de la gravedad, a medida que aumenta el nivel de fuerza producida, la velocidad de acortamiento muscular disminuye, llegando a su valor mínimo cuando se genera fuerza en un régimen isométrico, en este momento la velocidad es 0 y la fuerza generada es máxima. (Ayllón & et al, 2006)

En los últimos años, se han desarrollado dispositivos de medición que permiten analizar con mucha precisión la velocidad y la potencia mecánica alcanzadas al ejecutar ejercicios de fuerza con resistencias como la sentadilla, el press de banca, etc. (Ayllón et al, 2006), viéndose que las relaciones existentes entre el peso y la velocidad o entre el peso y la potencia mecánica pueden variar por la influencia de determinados factores, como los grupos musculares en acción (tren superior o inferior), tipo de ejercicio (cadena

cinética cerrada o abierta, con acción secuencial o de empuje), las características antropométricas de los sujetos o la realización de un tipo de entrenamiento específico.

2.1.3.2 Velocidad de ejecución en entrenamiento de fuerza.

La velocidad de contracción muscular y en consecuencia la velocidad a la que nos movemos o desplazamos una carga viene determinada por diferentes factores. Para González et al, (2017) algunos, como la distribución de los diferentes tipos de fibras musculares, no podemos modificarlos, o al menos no a corto plazo. Sin embargo, otros forman parte de las variables de entrenamiento que debemos manipular como entrenadores en función del objetivo que tengamos. Entre estos, podemos destacar; 1) la intención a la que realizamos el movimiento o contracción, 2) la carga a desplazar, 3) el carácter del esfuerzo y 4) el tiempo de recuperación transcurrido entre los esfuerzos.

La velocidad de ejecución es un factor fundamental a la hora de determinar efectos del entrenamiento de fuerza. Hacer una serie con repeticiones muy rápidas y otra serie con repeticiones muy lentas trae diferentes consecuencias en cada caso. Y esto se debe, fundamentalmente, a dos motivos: el umbral de excitación de las fibras musculares y el sistema energético predominante en la actividad.

3. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

5.1 Metodología Propuesta

La metodología que se va aplicar en el proyecto es la de investigación exploratoria con un enfoque cuantitativo por las pruebas que se necesitan hacerles a los sujetos seleccionados

para entrenarse en el press banca. El método de análisis se va a efectuar para la medición de la velocidad de ejecución en las repeticiones solicitadas para toma de datos mediante el dispositivo Encoder, que se colocará en el press banda para el entrenamiento que van a hacer los sujetos prueba, con características diferentes, pero con carga, repeticiones y duración iguales.

3.1.1. MUESTRA

En concepto con el enfoque y la magnitud del análisis de resultados obtenidos según las pruebas de tipo cuantitativo, esta investigación esta dirigida a entrenadores y atletas de diferentes disciplinas deportivas con el objetivo de dar a conocer pautas para la mejora y la optimización de resultados en la planificación de la fuerza, apoyados de la tecnología y de un dispositivo (PUSH BAND 2.0) el cual nos brinda la mejor calidad y precisión a la hora del análisis y la medición de los resultados.

En la muestra se requirió analizar dos deportistas de diferentes disciplinas deportivas de las cuales fueron futbol y halterofilia.

4. RESULTADOS

CALCULO DE LA VELOCIDAD Y LA POTENCIA EN EL PRESS BANCA

Deportista # 1

Nombre: DIEGO GELVES

Deporte: Halterofilia

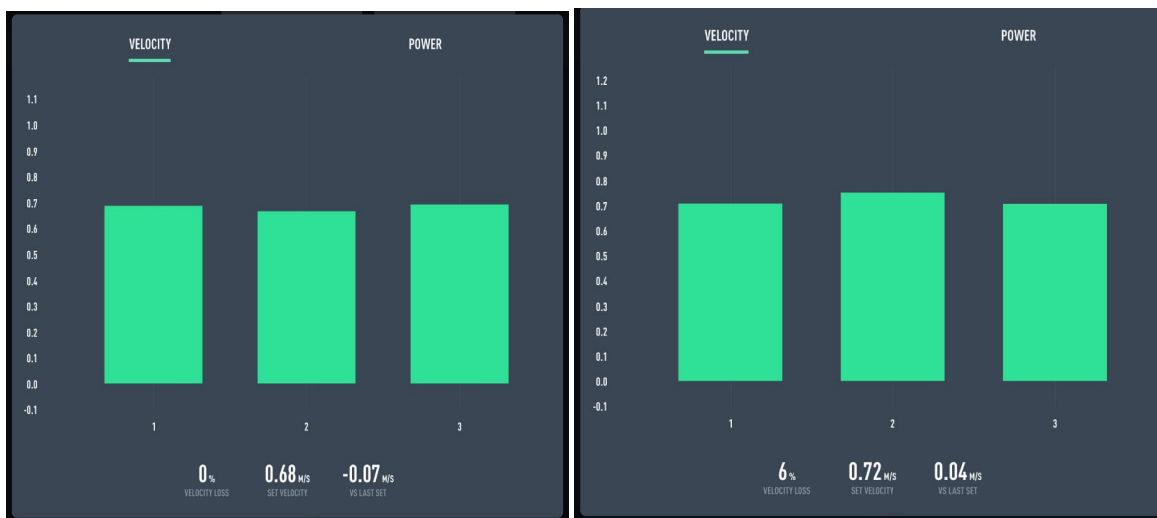
Edad: 31

Peso: 82 kg

Talla: 170 cm

Rm: 64 kg

VELOCIDAD (m/s)

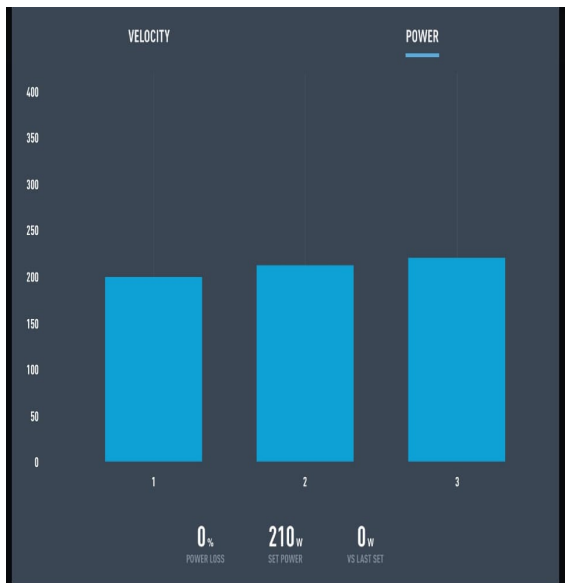
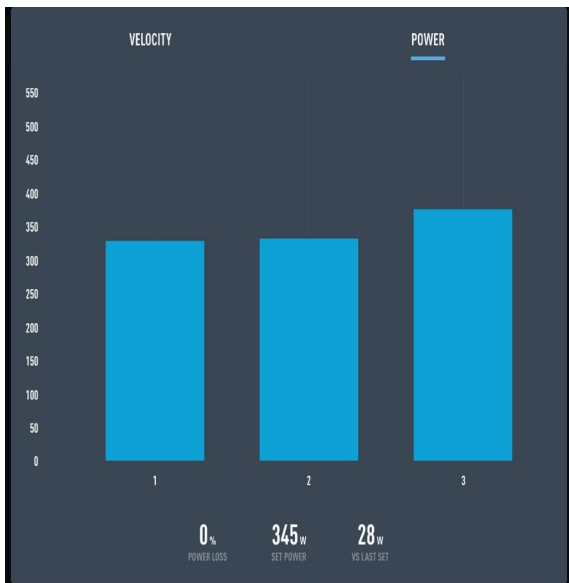
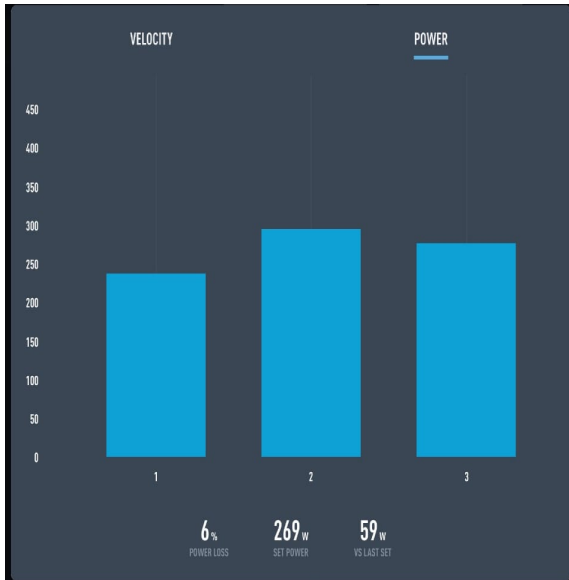


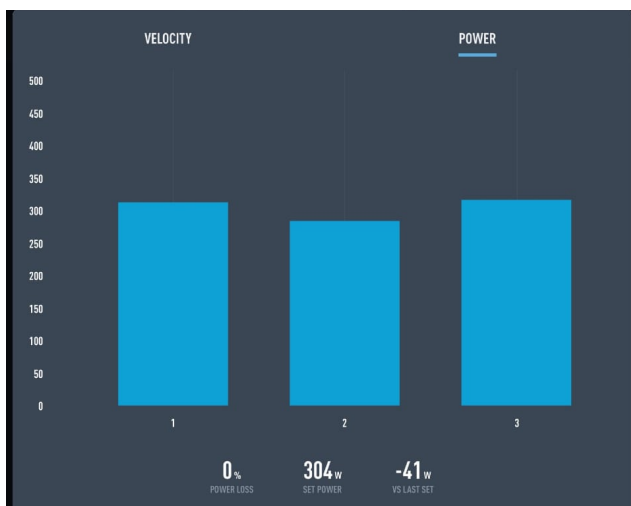


POTENCIA (w)

SERIES	KILOGRAMOS	1 REP	2 REP	3 REP
PRIMERA	23 Kg	199 w	212 w	220 w
SEGUNDA	26 Kg	237 w	294 w	276 w

TERCERA	31 Kg	294 w	363 w	293 w
CUARTA	36 Kg	328 w	331 w	375 w
QUINTA	41 Kg	312 w	284 w	316 w





Deportista # 2

Nombre: ALVARO PRADA

Deporte: Futbol

Edad: 32

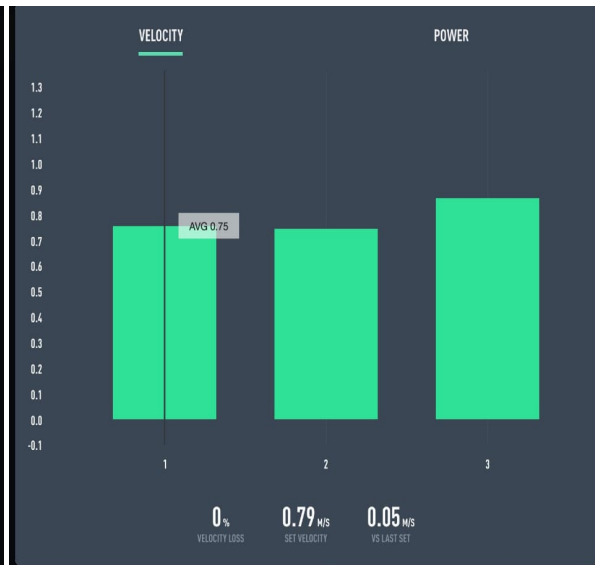
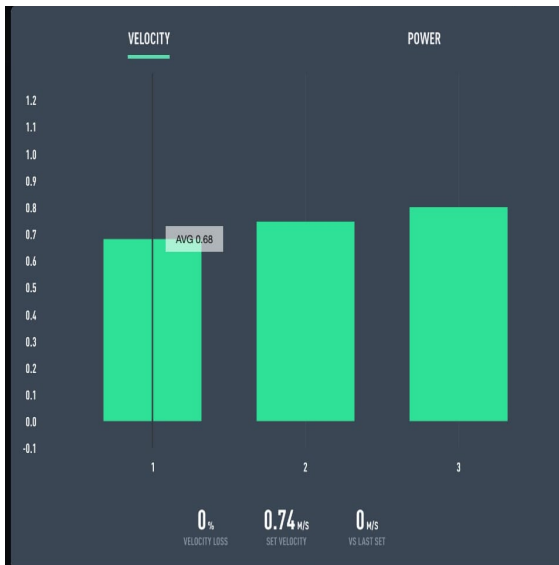
Peso: 90kg

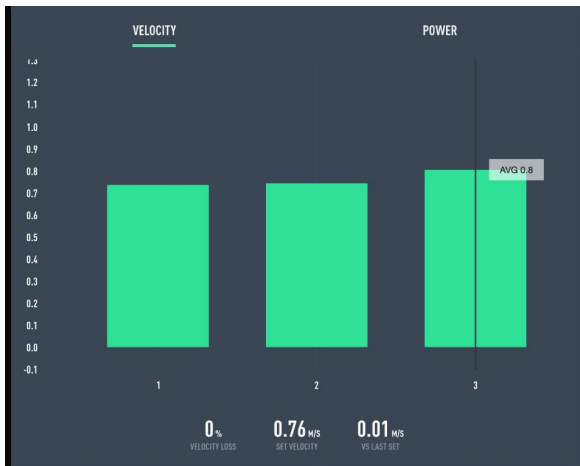
Talla: 182 cm

Rm: 54 kg

VELOCIDAD (m/s)

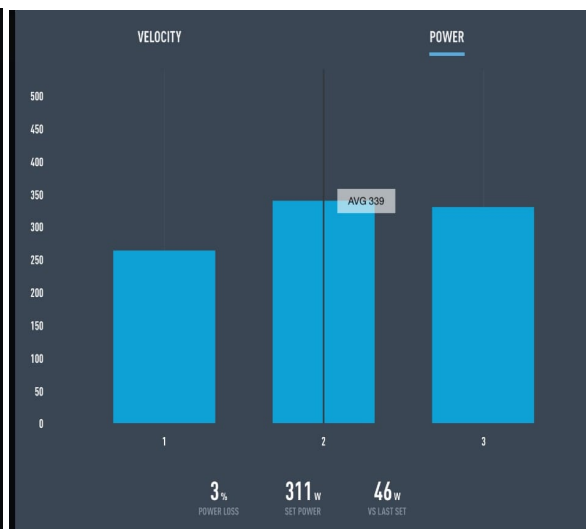
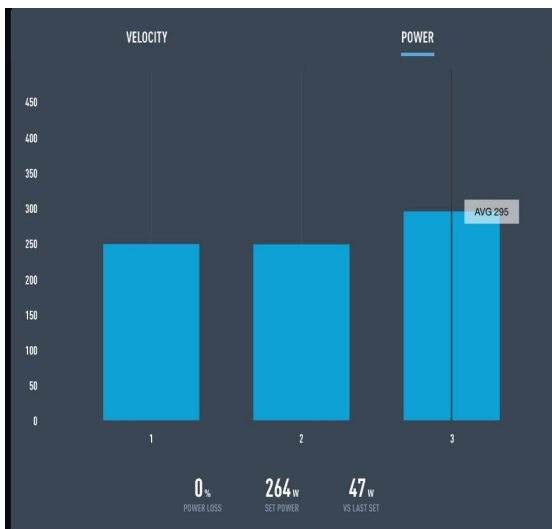
SERIES	KILOGRAMOS	1 REP	2 REP	3 REP
PRIMERA	23 Kg	0,68 m/s	0,75 m/s	0,80 m/s
SEGUNDA	26 Kg	0,75 m/s	0,74 m/s	0,86 m/s
TERCERA	31 Kg	0,70 m/s	0,85 m/s	0,84 m/s
CUARTA	36 Kg	0,74 m/s	0,72 m/s	0,78 m/s
QUINTA	41 Kg	0,73 m/s	0,74 m/s	0,80 m/s

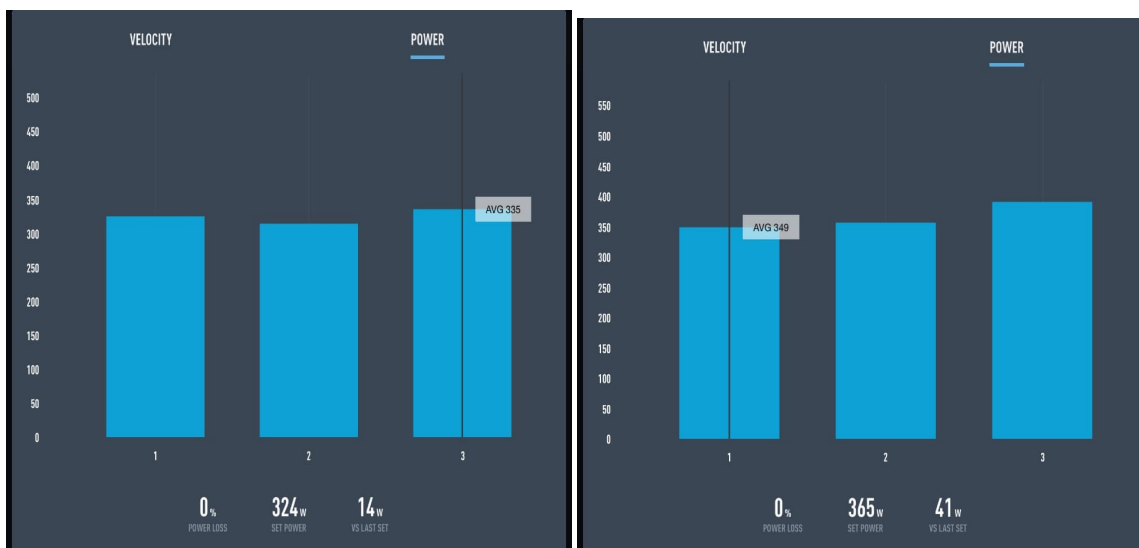




POTENCIA (w)

SERIES	KILOGRAMOS	1 REP	2 REP	3 REP
PRIMERA	23 Kg	194w	218w	238w
SEGUNDA	26 Kg	249w	249w	295w
TERCERA	31 Kg	263w	339w	330w
CUARTA	36 Kg	324w	314w	335w
QUINTA	41 Kg	349w	356w	390w





5. CONCLUSIONES

1. Con medir la velocidad de ejecución podremos saber el % de 1 RM sin necesidad de llevar al fallo al deportista y como tal prevenir lesiones durante el test.
2. El fundamento principal de la investigación y su importancia de medir velocidad de ejecución con diferentes cargas y así hallar el carácter de fuerza que se requiere a la hora de planificar el test o un entrenamiento.
3. La desventaja que pudimos hallar es que la medición del RM no está aconsejada en sujetos jóvenes o con poca experiencia en el entrenamiento de la fuerza.

6. RECOMENDACIONES

1. Tener a disposición los atletas y con siglo mismo el espacio donde se va a realizar la actividad
2. Realizar el respectivo calentamiento antes de realizar la prueba
3. No realizar la prueba en estado de ayuno, en lo posible tratar de tener una alimentación adecuada
4. Tener en cuenta los tiempos de recuperación necesarios, que impliquen una buena recuperación para que el deportista pueda realizar la prueba de la mejor manera posible

5. Realizar un buen estiramiento pos test (al terminar la prueba, para prevenir lesiones, y en caso tal se tenga que volver a realizar esta el deportista pueda estar en condiciones de repetirla)

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayllón, F., & et al. (2006). Relación del peso máximo con la fuerza aplicada y la potencia producida en un test creciente, en el ejercicio de press de banca plano con barra libre, en levantadores. *Preparación física*, 45 - 52. Recuperado el 3 de 5 de 2019, de www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/download/300928/390374
- Balsalobre, C., & Jiménez, P. (2014). *Entrenamiento de Fuerza: Nuevas perspectivas Metodológicas*. Recuperado el 23 de 5 de 2019, de <http://www.carlos-balsalobre.com/>
- Castillón, C. (2015). *APPOWER: Aplicación móvil para la medición de potencia en entrenamientos de fuerza*. Tesis, Universidad de Zaragoza, Ingeniería y Arquitectura, Zaragoza.
- El Templo de la Fuerza. (2019). *Press Banca: La Guía*. Recuperado el 13 de 5 de 2019, de <https://eltemplodelafuerza.com/la-guia-del-press-banca/>
- García, G., & et al. (2017). Dispositivos para la medición de la velocidad de ejecución en el entrenamiento de la fuerza: ¿Todos valen para lo mismo? *Journal of physical exercise and Health Science for Trainers*, 1(2). Recuperado el 25 de 5 de 2019, de <https://g-se.com/dispositivos-para-la-medicion-de-la-velocidad-de-ejecucion-en-el-entrenamiento-de-la-fuerza-todos-valen-para-lo-mismo-2272-sa-5590fae089d4bc>
- García, H. (2017). *Un press banca perfecto, la técnica para lograr su eficiencia*. Recuperado el 27 de 5 de 2019, de <https://www.sportlife.es/trainhard/ciencia-fuerza/articulo/press-de-banca-perfecto-tecnica-eficiencia#pagina-1>
- González , J., & et al. (2017). *La velocidad de ejecución como referencia para la programación, control y evaluación del entrenamiento de fuerza*.
- González, J. (2007). *El entrenamiento de la fuerza para niños y jóvenes: Pautas para su desarrollo*.
- Jaimes, M., & et al. (2012). *Análisis cinético y cinemático del Press de Banca en dos situaciones de evaluación: Press Banca Libre Vs Press Máquina Smith. Proyecto Piloto*. PDF, Universidad de Granada, Educación Física.
- Rodríguez, D. (2017). *La Velocidad de Ejecución como variable para el control y la dosificación del entrenamiento y como factor determinante de las adaptaciones producidas por el entrenamiento de fuerza*. Tesis Doctoral, Universidad Pablo de Olavide, Deporte e Informática, Sevilla.
- Sanchis, C. (2015). *Encoder lineal*. Recuperado el 25 de 5 de 2019, de <https://g-se.com/encoder-lineal-bp-L57cfb26e815cd>
- Villoria, C. (2016). *Relación carga - velocidad en el Press banca comparando diferentes herramientas de medida*. Tesis, Universidad de León, Ciencias de la actividad física y del deporte.