



PHILHUGO
FARMACÉUTICO Y COACH

ENTRENAMIENTO



Autor y copyright © 2020 Phil Hugo

Ilustraciones de © 2020 Phil Hugo

Creado por © 2020 Phil Hugo

Diseño, maquetación y edición © 2020 Diego Rueda

Todos los derechos reservados

No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

Cualquier distribución ilegal será detectada por el software de protección.

Te animo a compartir fotos de los entrenos en tus redes.

Este libro no está diseñado para prevenir, curar o tratar enfermedades o condiciones médicas de cualquier tipo. El contenido de estas páginas es meramente informativo y el autor y colaboradores no aceptan ninguna responsabilidad por el uso de la información.

www.philhugo.com

[@thephilhugo](https://www.instagram.com/thephilhugo)



INDICE

1	Mindset	4
2	¿ Por qué entrenar en ceto adaptación ?	6
3	Evidencia científica de la nutrición cetogénica en rendimiento deportivo	8
4	Conceptos de bioenergética	23
5	Entrenamiento de pesas y la problemática en deportes “glucolíticos”	28
6	Entrenamiento de cardio	50
7	Entrenamiento en ayunas y concepto de supercompensación	57
8	Timing de entrenamiento	69
9	Técnicas de acondicionamiento, intensificación y protocolos	77
10	Tablas de entrenamiento	89



PHILHUGO
FARMACÉUTICO Y COACH

1

MINDSET

KETO
OPTIMIZADO
Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.



Los desafíos no deben temernos. En lugar de mirarlos como algo que tengamos que evitar, necesitamos cambiar nuestra mentalidad y pensar en todos los beneficios que podemos obtener enfrentándonos a ellos.

Cuando nos acostumbramos a hacer cosas difíciles, nos estamos condicionando para superar todo lo que es más fácil.

Pasa lo mismo con el entrenamiento: se trata de usarlo hacernos mas fuerte tan físicamente que mentalmente. Es sentir el signo de “**resistencia**” tanto los días donde no queremos entrenar que durante una serie, que nos hace progresar en todos los ámbitos.

Los espartanos y los vikingos, esos guerreros más reconocidos y fuertes de toda la historia, entendieron la necesidad de esta filosofía. En lugar de hacer sus vidas más cómodas, su filosofía de vida se basó en enfrentar adversidades y resistencias de todo tipo.

Como resultado, se transformaron en seres invencibles, fuertes y con gran coraje.

Si quieres cambiar de cuerpo y mejorar tus niveles de energía, empieza pensando que ERES UN ATLETA. Tu mente no hace la diferencia entre lo que quieras ser y lo que PIENSAS ser.

Conviértete en lo que quieras ser ANTES de ver el resultado. Sal de tu zona de confort. Ready? Let's go.

Trabajamos con múltiples estrategias de condicionamiento y técnicas de entrenamiento detallada a continuación.



PHILHUGO
FARMACÉUTICO Y COACH

2

¿ POR QUÉ ENTRENAR EN
CETO ADAPTACIÓN ?

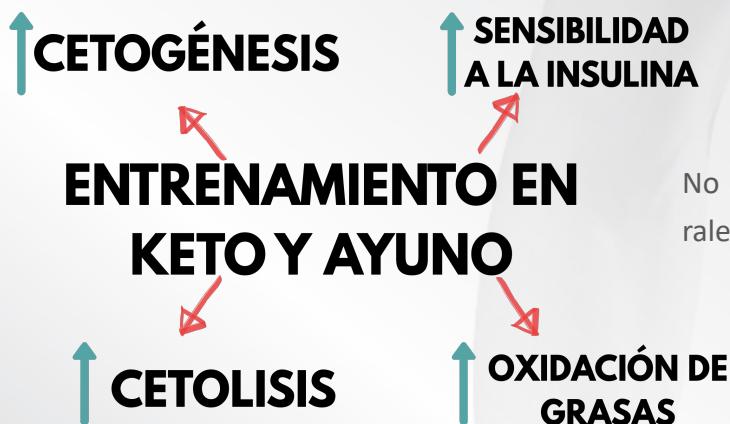
KETO
OPTIMIZADO
Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.

Mi mensaje principal si eres principiante es el siguiente:

LA CETO ADAPTACIÓN NO SOLO DEPENDE DE LA DIETA



El entrenamiento ACELERA LA CETO ADAPTACIÓN (y entonces optimiza tu flexibilidad metabólica, de la mano con tu nutrición) debido a que es precursor de cetogénesis, cetolisis, sensibilidad y promueve la oxidación de grasas (Battaglia et al. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2012)



No entrenar será un ERROR porque ralentizara tu ceto adaptación.



PHILHUGO
FARMACÉUTICO Y COACH

3

EVIDENCIA CIENTÍFICA DE LA NUTRICIÓN CETOGÉNICA EN RENDIMIENTO DEPORTIVO

KETO
OPTIMIZADO
Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.

¿Qué dice la ciencia de la dieta cetogénica en rendimiento deportivo?

En esta parte os cito los “highlights” de estudios que salieron sobre dieta cetogénica y rendimiento deportivo. Por supuesto no podrá hablar de todos y te imaginas que hay decenas de estudios más. Para saber más sobre ello, te invito a ver mi curso Ceto Adaptación donde explico todos los matices del uso de la dieta cetogénica en rendimiento deportivo analizando uno por uno cada uno de estos estudios..

HISTÓRICO DE KETO EN RENDIMIENTO DEPORTIVO



PHINNEY
1983



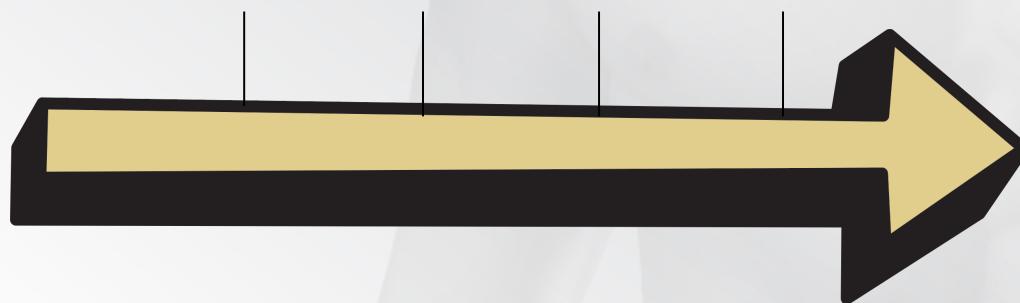
PAOLI
2012



VOLEK
2016



WILSON
2017



A continuación os dejo las conclusiones de los estudios:

Phinney 1983: Ciclistas con menos de 20 g / d de carbohidratos no perjudica la intensidad cuando el objetivo es pedalear al menos 60 rpm, y obliga a adaptaciones para utilizar menos glucógeno durante el ejercicio de intensidad moderada.

Paoli 2012: Una dieta ceto-alta en proteínas (>200 g de proteínas - posiblemente "cetogénica" con muchos potenciadores de rendimiento a base de hierbas, podría NO AFECTAR el rendimiento. En este mismo estudio los individuos (gimnastas): perdieron más grasa que el grupo control, sin perder masa muscular.

Estudio: *Paoli A, Moro T, Marcolin G, Neri M, Bianco A, Palma A, Grimaldi K. High-Intensity Interval Resistance Training (HIRT) influences resting energy expenditure and respiratory ratio in non-dieting individuals. J Transl Med. 2012 Nov 24;10:237. doi: 10.1186/1479-5876-10-237. PMID: 23176325; PMCID: PMC3551736.*

Volek 2016: Los atletas de endurance DEL ESTUDIO que consumieron una dieta baja en carbohidratos (~ 82 g / día) durante al menos seis meses oxidaron menos carbohidratos y más grasa durante una prueba de 3 horas en cinta de correr a intensidad moderada, y no tuvieron NINGÚN cambios en sus reservas de glucógeno muscular o su utilización de glucógeno durante el ejercicio.

Estudio: *Volek JS, Freidenreich DJ, Saenz C, Kunces LJ, Creighton BC, Bartley JM, Davitt PM, Munoz CX, Anderson JM, Maresh CM, Lee EC, Schuenke MD, Aerni G, Kraemer WJ, Phinney SD. Metabolic characteristics of keto-adapted ultra-endurance runners. Metabolism. 2016 Mar;65(3):100-10. doi: 10.1016/j.metabol.2015.10.028. Epub 2015 Nov 2. PMID: 26892521.*

Wilson 2017: 11 semanas de estudios en 25 jóvenes, practicando musculación. La masa corporal magra aumentó en los grupos de dieta cetogénica (KD, Ketogenic Diet) y en el grupo con la dieta alta en carbohidratos (2.4% y 4.4%). Finalmente, la masa grasa disminuyó más en el grupo KD (-2,2 ± 1,2 kg) que en el grupo con dieta alta en carbohidratos (-1,5 ± 1,6 kg). La fuerza y la potencia aumentaron en la misma medida en ambos grupos. La testosterona total aumentó significativamente de la semana 0 a la 11 en la dieta KD (118 ng · dl) en comparación con la WD que perdió testosterona (-36 ng · dl).

Según este estudio, la dieta cetogénica se puede usar en combinación con el entrenamiento de resistencia cambios favorables en la composición corporal, el rendimiento y los perfiles hormonales en hombres entrenando con ejercicio con pesas.

¿ Hay ventajas de estar ceto adaptado en rendimiento deportivo ?

Pues efectivamente. PERO CON MATICES. Para entender mi perspectiva muy importante que no te detengas a la mitad de este fichero per que sigas el hilo conductor desde ahora. ¿ Listo ? Let's go bro !

Aquí tienes la infografía de mi instagram que más críticas ha recibido:

CONSERVACIÓN MASA MUSCULAR

ARGUMENTOS:

1. ALTA OXIDACIÓN DE GRASA Y CETONAS
2. OXIDACIÓN DE LEUCINA INTRAMUSCULAR DISMINUIDA
3. USO DEL GLUCÓGENO MUSCULAR DISMINUIDO

BETA-HIDROXIBUTIRATO

MEJORA DE LA SENSIBILIDAD A LA INSULINA

ARGUMENTOS:

1. ALTA DENSIDAD DE ÁCIDOS GRASOS POLI-INSATURADOS EN MEMBRANAS
2. HIPERACTIVACIÓN DE GENES CODIFICANTES DE MOLECULAS ANTIOXIDANTES

HISTONAS DEACETILASAS

4 VENTAJAS DE LA CETO-ADAPTACIÓN EN RENDIMIENTO DEPORTIVO

MEJORA DEL IMPULSO VENTILATORIO

ARGUMENTO:

MENOR ACIDEZ SANGUÍNEA POR PRODUCCIÓN DE CO₂ Y LACTATO DISMINUIDA

LACTATO

FOCO MENTAL Y RENDIMIENTO COGNITIVO

ARGUMENTOS:

1. MAYOR ABSORCIÓN CEREBRAL DE LEUCINA CON DISMINUCIÓN DE SÍNTESIS DE SEROTONINA
2. DISMINUCIÓN DEL INFLAMASOMA NLRP3

LEUCINA

Para explicarla, te acompaña a leer lo que viene a continuación aunque tenga más detalle en el curso de Ceto Adaptación Avanzado ☺

Premisa 1: Entender lo que es la Ceto Adaptación.

La ceto-adaptación es un proceso que requiere entre 6-8 semanas hasta 12 meses dependiendo del estado metabólico del individuo (salud metabólica, cantidad de deporte realizado, calidad de la nutrición y de los entrenamientos, intensidades etc) - Para conseguir una ceto-adaptación lo recomendado es realizar ayuno intermitente combinados con entrenamientos en ayunas y seguir una dieta cetogénica (65-70% de grasas, 25% proteínas y 5% carbohidratos) como explicado en tu plan de nutrición en la fase 1. Este proceso permitirá mantener la insulina baja, mejorando la biogénesis mitocondrial, hiperactivar vías metabólicas implicadas en longevidad (Sirtuinas, FOXO) y disminuir inflamación. Todo ello en conjunto mejorará la biodisponibilidad de grasa en el tejido adiposo y muscular (Paoli A. et al., 2015)

Esto permite que incluso un atleta muy delgado (10% de grasa corporal) acceda a más de 40 000 kcal de grasa corporal, en lugar de comenzar a depender solo de su tanque de carbohidratos (glucógeno muscular, que representa entorno a 2 000 kcal).

En el músculo esquelético, suelen ocurrir dos fases:

- los primeros días de ceto-adaptación dan como resultado un mayor uso de ambas cetonas más ácidos grasos (triglicéridos adiposos o intramusculares, o de partículas de lipoproteínas de muy baja densidad)
- Una vez que se completa la ceto-adaptación, el músculo, tanto en reposo como durante el ejercicio, dependerá en gran medida de los ácidos grasos intramusculares y menos de las cetonas.

Ventaja: el exceso de cetonas será usado a nivel del sistema nervioso central y podrá ser usado en ejercicios más “demandantes” de un punto de vista nervioso (ejercicio de alta intensidad, pesas etc).

Premisa 2: Entender cómo se crea energía de cara al ejercicio físico

El trifosfato de adenosina (ATP) es la energía que alimenta los procesos corporales, incluida la contracción muscular. Los dos combustibles primarios que nuestro cuerpo utiliza para generar ATP son los carbohidratos y las grasas:

1. CARBOHIDRATOS

En promedio, el cuerpo almacena esta energía como glucógeno mayoritariamente a nivel hepático y a nivel muscular (entre 400-500 gramos de glucógeno) y que durante el ejercicio aportará glucosa. Cada molécula de glucosa aporta 4 kcal con lo que este “tanque de energía” representa 1600-2000kcal de energía.

2. GRASA

Cada gramo de grasa contiene 9kcal de energía (más del doble que la energía de los carbohidratos). La reserva de grasa en el cuerpo es 20 veces mayor que la energía en el tanque de combustible de carbohidratos (40,000kcal).

Una vez ceto-adaptado, este tanque de combustible de grasa permite a atletas depender cada vez menos de carbohidratos ya que el aprovechamiento de las reservas de grasas proporciona una energía más sostenible.

La forma en que el cuerpo elige qué proporción de grasas y carbohidratos va a usar como combustible es, entre otros parámetros, la disponibilidad de carbohidratos:

- Cuanto más carbohidratos ingeridos, más carbohidratos quema el cuerpo;
- Cuanto menos carbohidratos, más grasa oxidará el cuerpo

¿Cómo la ceto adaptación protege la masa muscular ?

Los partidarios de dietas alta en carbohidratos critican las dietas bajas en carbohidratos ya que asumen que los niveles reducidos de insulina en dieta cetogénica causan pérdida muscular por disminución de la estimulación de vías anabólicas (mTORc1, Akt).

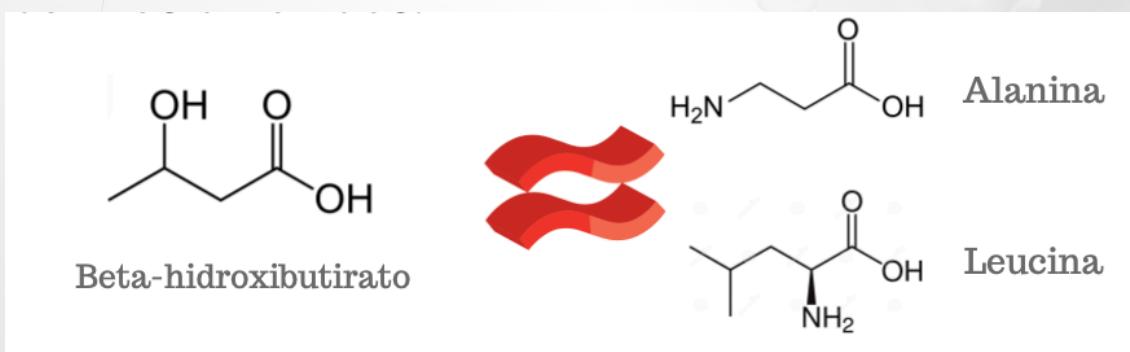
Sin embargo, el efecto neto de la cetosis nutricional de una dieta cetogénica es el mantenimiento del tejido muscular, esto se debe a varias hipótesis:

-PERSPECTIVA 1: Menor oxidación de leucina intramuscular

Las mayores concentraciones de betahidroxibutirato en atletas ceto-adaptados permiten una menor oxidación de proteínas (leucina mayoritariamente). Esta menor oxidación de leucina permite que este aminoácido cumpla con la activación de vías anabólicas (activación de mTOR) con concentraciones plasmáticas reducidas de insulina. Consecuentemente con una dieta cetogénica bien pautada y suficiente proteínas ($>2,5$ g/kg), se mantendrá un balance positivo de nitrógeno y entonces el mantenimiento de la masa muscular.



La reducción en la oxidación de las proteínas y el efecto positivo del beta-hidroxibutirato sobre la síntesis proteica se puede deber a la similitud estructural entre amino-ácidos ramificados y los cuerpos cetónicos.



- [Sherwin RS, Handler RG, Felig P: Effect of ketone infusions on amino acid and nitrogen metabolism in man. J Clin Invest 1975, 55\(6\):1382-1390.](#)
- [Palaiologos G, Felig P: Effects of ketone bodies on amino acid metabolism in isolated rat diaphragm. Biochem J 1976, 154\(3\):709-716.](#)
- [Phinney SD, et al. 1983, The human metabolic response to chronic ketosis without caloric restriction: Preservation of submaximal exercise capability with reduced carbohydrate oxidation](#)

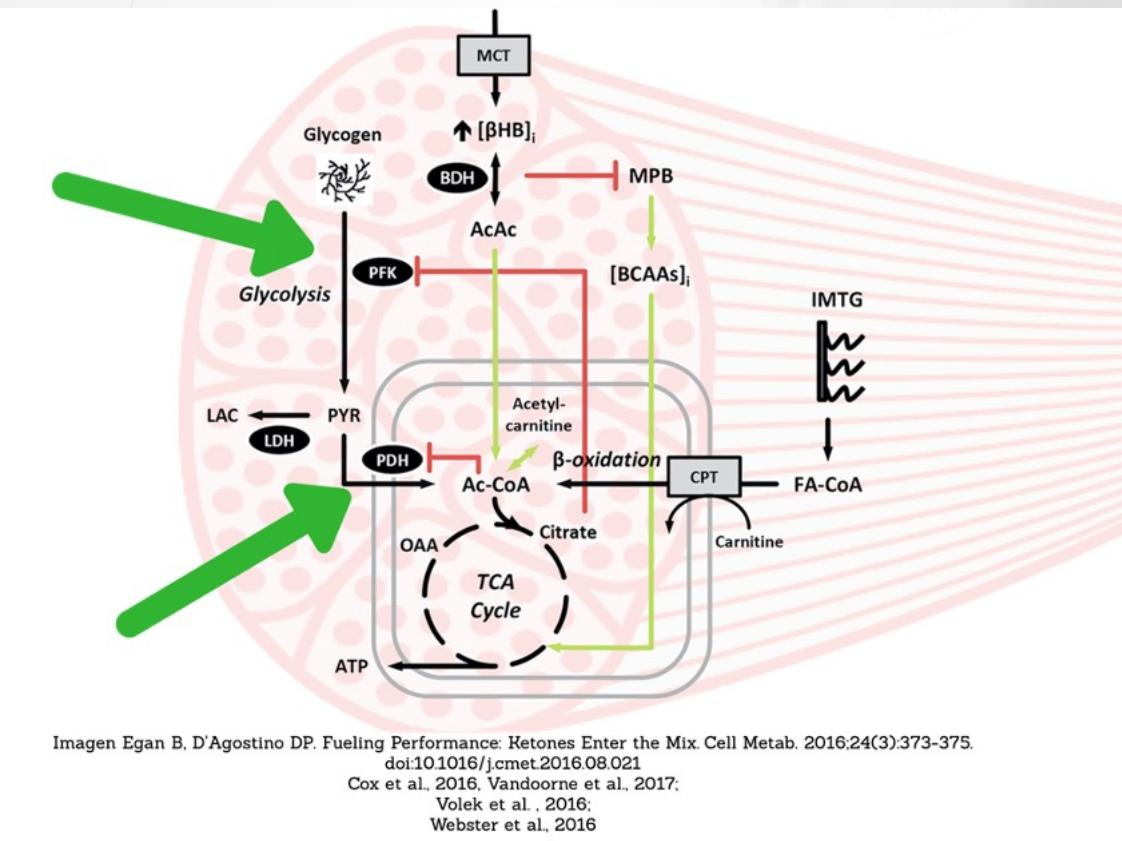
-PERSPECTIVA 2: MAYOR CONSERVACIÓN DE GLUCÓGENO MUSCULAR

A pesar del razonamiento intuitivo: sin carbohidratos de los alimentos = menos almacenamiento de glucógeno, la investigación ha indicado que durante el ejercicio, se reduce la glucólisis en presencia de cetonas disponibles. Esto en parte promueve la preservación de las reservas de glucógeno muscular. (Fuente: [Cox et al., 2016, Vandoorne et al., 2017; Volek et al., 2016; Webster et al., 2016](#))

La cetosis aumenta la oxidación intramuscular de triacilglicerol (grasas) durante el ejercicio, incluso en presencia de concentraciones de glucógeno muscular normal y carbohidratos coingeridos (insulina elevada).

(Fuente: [Cox PJ, Kirk T, Ashmore T, et al. Nutritional Ketosis Alters Fuel Preference and Thereby Endurance Performance in Athletes. Cell Metab. 2016;24\(2\):256-268. doi:10.1016/j.cmet.2016.07.010](#))

La diminución de la glucólisis se podría deber a la inhibición de dos enzimas de la glucólisis: la Piruvato deshidrogenasa (PDH) y la PFK o fosfofructoquinasa.



Esto a primera vista pinta fenomenal, pero...

¿Podría ser problemática en deportes que dependen de esta vía (anaeróbicos lácticos) ? Te recomiendo leer todo el texto hasta el final (entrenamiento de pesas) para entender mi punto de vista sobre ello.

-PERSPECTIVA 3: EL BETAHIDROXIBUTIRATO PUEDE PROMOVER LA SINTESIS PROTEICA

Fuente:

- [Koutnik, A.P. et al. \(2019\) Anticatabolic Effects of Ketone Bodies in Skeletal Muscle. Trends Endocrinol Metab. 30\(4\), 227-229.](#)
- [Nair KS, Welle SL, Halliday D, Campbell RG. Effect of beta-hydroxybutyrate on whole-body leucine kinetics and fractional mixed skeletal muscle protein synthesis in humans. J Clin Invest. 1988;82\(1\):198–205. doi:10.1172/JCI113570](#)

¿Cómo una nutrición cetogénica y la ceto adaptación puede mejorar la composición corporal ?

PERSPECTIVA 1:

La ceto-adaptación puede ayudar a preservar la densidad de ácidos grasas poli-insaturados de la membrana plasmática, lo que conduce a una mayor sensibilidad a la insulina y a una mayor absorción de nutrientes post ejercicio mejorando la recuperación muscular.

¿ Por qué esto es importante de cara al rendimiento deportivo ?

El ejercicio aumenta la tasa de producción de radicales libres de oxígeno que “atacan” bruscamente a los ácidos grasos altamente insaturados en las membranas celulares. Aunque estos ácidos grasos poliinsaturados sean altamente susceptibles a la destrucción de los radicales libres, estudios han demostrado que un bajo contenido de estos ácidos grasos en fosfolípidos musculares está relacionado con un mayor nivel de resistencia a la insulina. La nutrición cetogénica los protege, mejorando nuestra sensibilidad a la insulina.

Fuentes:

- [Borkman M, Storlien LH, Pan DA, Jenkins AB, Chisholm DJ, Campbell LV: The relation between insulin sensitivity and the fatty-acid composition of skeletal-muscle phospholipids. N Engl J Med 1993, 328\(4\):238-244.](#)
- [Clore JN, Li J, Gill R, Gupta S, Spencer R, Azzam A, Zuelzer W, Rizzo WB, Blackard WG: Skeletal muscle phosphatidylcholine fatty acids and insulin sensitivity in normal humans. Am J Physiol 1998, 275\(4 Pt 1\):E665-670.](#)
- [Forsythe CE, Phinney SD, Fernandez ML, Quann EE, Wood RJ, Bibus DM, Kraemer WJ, Feinman RD, Volek JS: Comparison of low fat and low carbohydrate diets on circulating fatty acid composition and markers of inflammation. Lipids 2008, 43\(1\):65-77.](#)

PERSPECTIVA 2: LA PRESENCIA DE BETA HIDROXIBUTIRATO EN SANGRE ES ANTRIOXIDANTE.

El ahorro relativo de los niveles de NAD (Nicotinamida) citoplasmáticos con la utilización de BOHB (betahidroxibutirato) en lugar de glucosa puede potenciar la actividad de las enzimas dependientes de NAD.



Entre estas enzimas tenemos a las sirtuinas que entre sus efectos, activan vías antioxidantes, reduciendo el desgaste metabólico y la producción excesiva de radicales libres.

Fuentes:

- [Newman JC, Verdin E. \$\beta\$ -hydroxybutyrate: much more than a metabolite. Diabetes Res Clin Pract. 2014;106\(2\):173–181. doi:10.1016/j.diabres.2014.08.009](#)
- [Suppression of Oxidative Stress by \$\beta\$ -Hydroxybutyrate, an Endogenous Histone Deacetylase Inhibitor, Shimazu et al. 2013](#)

¿ Cómo la ceto adaptación afecta la frecuencia respiratoria?

Uno de los principales factores afectando la frecuencia respiratoria durante el ejercicio es la acidez o pH de la sangre. Las dos vías que aumentan la acidez son las altas cantidades de lactato en el torrente sanguíneo y las altas cantidades de dióxido de carbono (CO₂).

Durante el ejercicio, **la combustión de cetonas genera menos acidez** sanguínea porque se genera menos CO₂ y menos lactato.

¿Por qué se produce menos CO₂ durante el ejercicio en cetosis?

En atletas ceto-adaptados, se usa preferiblemente la grasa como fuente de energía. Consecuentemente, se produce menos CO₂ por cada caloría quemada que con glucosa, lo que resulta en una menor acumulación en la sangre de CO₂ y entonces menos disminución de pH.

En consecuencia, disminuye la frecuencia respiratoria y entonces la hiperventilación lo que aumenta la resistencia al ejercicio.

RQ es la relación de CO₂ expirado a O₂ consumido.

Sustrato	Cociente respiratorio
Etanol	0,67
Lipogénesis	1,0 - 1,2
Proteínas	0,82
Carbohidratos	1,0
Grasa	0,71
Sustratos mixtos	0,85

Oxidar grasas exclusivamente da como resultado un RQ de 0.7 (es decir, solo el 70% de CO₂ expiró como al quemar glucosa).

Oxidar exclusivamente carbohidratos resulta en cantidades iguales de CO₂ expirado al consumo de O₂, y por lo tanto un RQ = 1.0. En un atleta ceto-adaptado, la mayoría del ejercicio de resistencia se realiza a valores de RQ inferiores a 0,75

¿ Por qué se genera menos lactato durante el ejercicio en cetosis ?

En cetosis, el organismo depende mucho menos de la glicolisis para obtener energía (esto es debatible, y lo vamos a ver a continuación – depende de la actividad del deporte realizado).

En consecuencia, hay significativamente menos lactato en el torrente sanguíneo, lo que facilita la regulación de la respiración.

Esta menor acumulación de lactato en sangre optimiza la gestión de la fatiga muscular durante el ejercicio.

Fuente: [Evans, Mark & Cogan, Karl & Egan, Brendan. \(2017\). Metabolism of ketone bodies during exercise and training: physiological basis for exogenous supplementation. The Journal of Physiology. 595. 2857-2871. 10.1111/jp.273185.](https://doi.org/10.1111/jp.273185)

¿ Cómo la ceto adaptación mejora el CONTROL DE LA FATIGA CENTRAL durante el ejercicio ?

Explicación 1: Una vez ceto adaptado, la disponibilidad de cetonas para el cerebro frente al músculo aumenta.

Existe una relación entre las cetonas en sangre y la absorción de cetonas en el músculo:

- cuando los niveles de cetonas en sangre son bajos, la captación muscular es alta
- cuando los niveles de cetonas en sangre son más altos, la captación muscular se reduce.

A lo largo de la evolución el organismo parece haber desarrollado mecanismos de supervivencia para proteger al cerebro en caso de ayunos muy prolongados (elevación drástica de cetonas).



Una vez ceto adaptado, el músculo, tanto en reposo como durante el ejercicio, depende en gran medida mucho más de los ácidos grasos intramusculares y menos de las cetonas.

En el cerebro, las cetonas son absorbidas rápidamente por una combinación de difusión pasiva y facilitada a través de transportadores de ácido monocarboxílico (MCT). Una dieta cetogénica aumenta los niveles de cetonas por encima de 0,5 mmol/L, lo que aumenta la expresión de los transportadores de ácido monocarboxílico (MCT) hasta ocho veces en las células cerebrales de ratas (1) y también aumenta la absorción cerebral de cetonas por una magnitud similar (2).

Fuentes:

1 [Leino RL, Gerhart DZ, Duelli R, Enerson BE, Drewes LR: Diet-induced ketosis increases monocarboxylate transporter \(MCT1\) levels in rat brain. Neurochem Int 2001, 38\(6\):519-527.](#)

2 [Nehlig A: Brain uptake and metabolism of ketone bodies in animal models. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids 2004, 70\(3\):265-275.](#)

Explicación 2: Menor entrada de triptófano en el cerebro

El cerebro utiliza el triptófano para producir serotonina (un neurotransmisor que deprime la actividad neuronal que conduce a la fatiga). El triptófano compite con la leucina en la barrera hematoencefálica. Por lo tanto, como en cetosis se ahora oxidación de leucina por parte del músculo esquelético durante el ejercicio y en reposo, los niveles de leucina se mantienen altos lo que causará una menor absorción de triptófano y menos síntesis de serotonina.

Fuente: [Newsholme EA, Blomstrand E: Branched-chain amino acids and central fatigue. J Nutr 2006, 136\(1 Suppl\):274S-276S.](#)

Explicación 3: El Beta-Hidroxibutirato es anti-inflamatorio

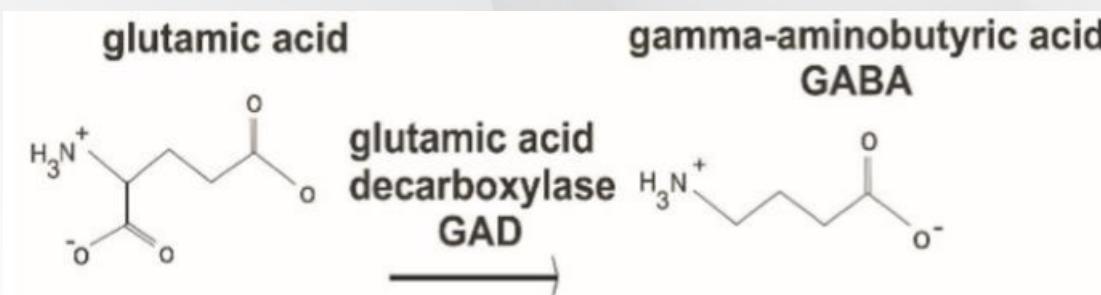
Se ha demostrado que el betahidroxibutirato en altas concentraciones cerebrales ayuda la disminución de la inflamación al suprimir la activación del inflamasoma NLRP3.

Fuente: [Youm YH, Nguyen KY, Grant RW, et al. The ketone metabolite β-hydroxybutyrate blocks NLRP3 inflammasome-mediated inflammatory disease. Nat Med. 2015;21\(3\):263–269. doi:10.1038/nm.3804](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4446073/)

Explicación 4: Las cetonas aumentan las concentraciones de GABA

La cetosis también aporta beneficios cognitivos ya que favorece la síntesis de GABA (neurotransmisor “relajante”, depresor del sistema nervioso) a partir de la conversión del glutamato (neurotransmisor excitante) activando la actividad la enzima GAD (Decarboxilasa del Acido Glutámico) CON LO QUE, por deducción, PODRÍA AYUDAR al control de LA ANSIEDAD antes y durante el ejercicio.

Como siempre, no hacer una generalización global de tal tipo de afirmación y siempre contextualizar.



Fuente: [Daikhin Y, Yudkoff M. Ketone bodies and brain glutamate and GABA metabolism. Dev Neurosci. 1998;20\(4-5\):358-64. doi: 10.1159/000017331. PMID: 9778572.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC17331/)

Ahora bien, acabas de leer toda la recopilación del impacto de la ceto adaptación en rendimiento deportivo. Podrías decirte: “tremendo. Fuera hidratos de por vida, cualquier cosa que haga”

Ahora bien, acabas de leer toda la recopilación del impacto de la ceto adaptación en rendimiento deportivo. Podrías decirte: “tremendo. Fuera hidratos de por vida, cualquier cosa que haga”

Sin embargo, interpretar mi infografía IGUAL para TODOS LOS DEPORTES, es un error. Si efectivamente. No puedes pretender que porque haya hecho esta infografía que la ceto adaptación y las ventajas que aporta será la panacea para todos los deportes.

Esta infografía se podría aplicar para todos los deportes si todos fuesen deportes donde la intensidad se quedase por debajo de un V02max de 75 %. En otras palabras, deportes puramente aeróbicos (=de cardio baja intensidad) cuyo sustrato energético principal fuesen las cetonas y las grasas.

Sin embargo en deportes de alta intensidad como WOD en el cross fit, el uso de las pesas de cara a la hipertrofia de masa muscular, los sprints del fútbol y baloncesto, pues seguir una nutrición cetogénica PURA podría no ser tan beneficiosa.

Para indagar más sobre esta perspectiva, voy a resumirte en unas líneas conceptos de bioenergética.



PHILHUGO
FARMACÉUTICO Y COACH

4

CONCEPTOS DE BIOENERGÉTICA

KETO
OPTIMIZADO
Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.

La bioenergética es el flujo de energía de un sistema biológico y describe la conversión de macronutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, que contienen energía química) en micronutrientes (glucosa, ATP) que se pueden usar para generar energía. La energía se obtiene de las rupturas de enlaces químicos dentro de los macronutrientes.

Como a mi me gustaba que me expliquen todo en detalle en la universidad (cosa que pocas veces pasaba), pues te dejaré todo claro para que, si no tienes ni idea de bioquímica pues te quede todo un mínimo claro.

Además, como no puedo hacer una disertación de 23000 paginas, usare infografías más y resúmenes que te he hecho para ir al grano.

Los especialistas en bioquímica/entrenamiento no tenéis que sentiros “en choque” al ver mis infografías porque podría ser que no estén presentadas como en un libro/universidad.

Nuestro cuerpo produce energía en forma de ATP (del inglés Adenosine Tri-Phosphate, en castellano, Adenosina Trifosfato). Es una de las moléculas que usamos como energía.

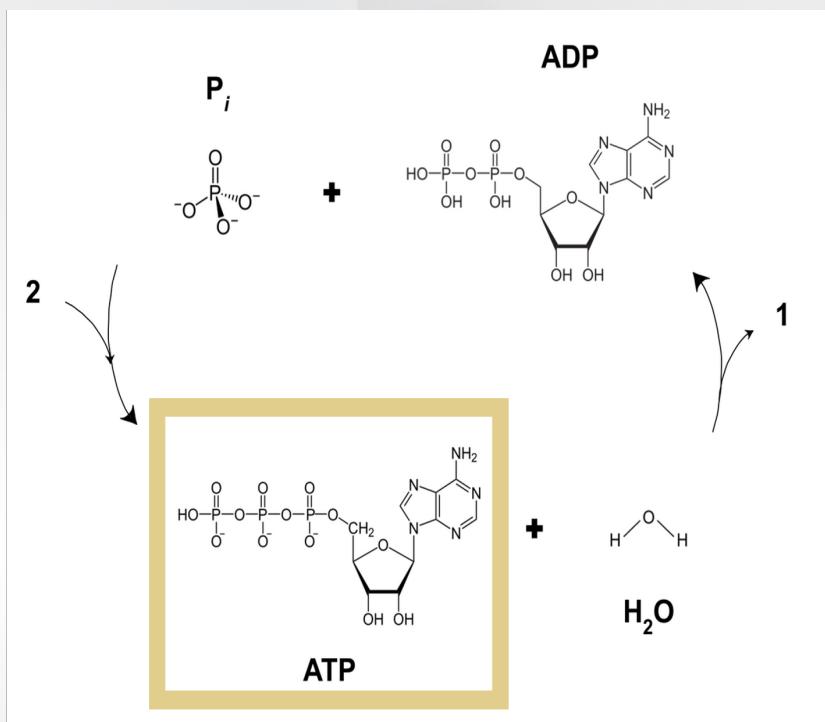


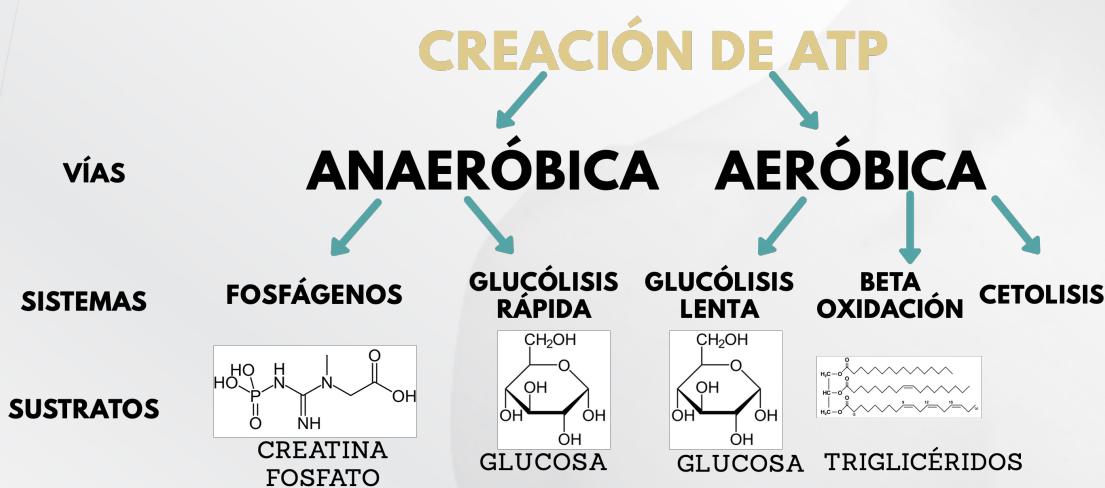
IMAGEN: WIKIPEDIA

Imagen: eRciclaje del
ATP

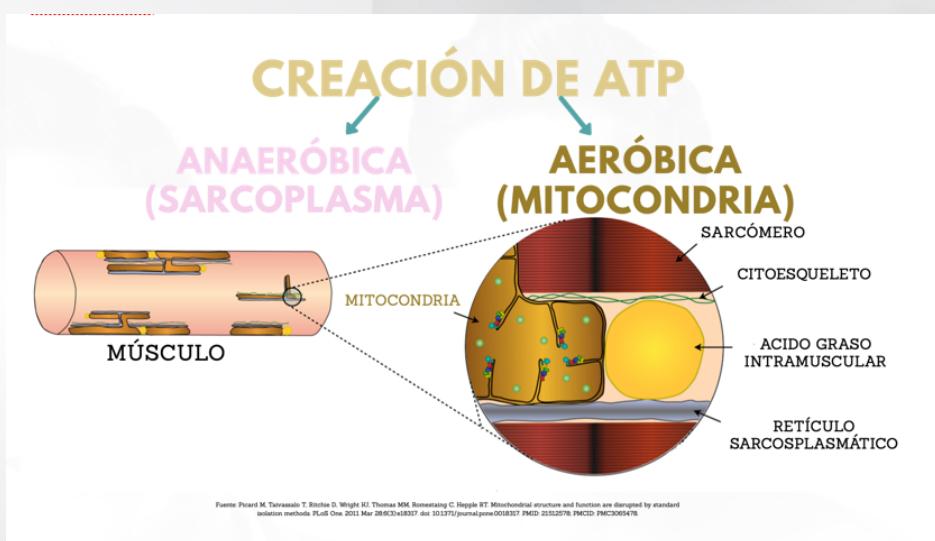


Nuestro metabolismo es una máquina adaptadora y a lo largo de la evolución ha desarrollado sistemas distintos que van a crear energía en función del “ambiente celular” en el que se encuentre.

Cuando falta de oxígeno o cuando hay mucha disponibilidad de oxígeno pues producirá ATP con distintos sistemas (haciendo esto muy simple para que entiendas y que vayamos más rápido a mi argumento). Lo dejo resumido en la siguiente imagen:



Si nos interesamos a las células musculares, el ATP se repone en las células musculares mediante 3 procesos diferentes: el sistema de fosfágeno, la glucólisis (sistemas anaeróbicos) y el sistema oxidativo (aeróbicos).



Los dos sistemas de creación de ATP son:

1.Los Sistemas anaeróbicos:

Se encuentran en el citosol de la célula (fuera de la mitocondria)

-**El sistema de fosfágeno** (sistema anaeróbico aláctico): produce 2 ATP

El fosfato de creatina (CP o PCr) es una reserva de energía para reponer rápidamente el ATP y se almacena en cantidades limitadas en las células musculares. La creatina quinasa es la enzima que cataliza la reacción.

Este proceso es activo al comienzo de todo el ejercicio, durante los primeros 0 a 10 segundos, y se usa principalmente para actividades de alta intensidad.

-**La glucólisis anaeróbica** (sistema anaeróbico láctico) : produce 2 ATP

De los 3 macronutrientes, **solo los carbohidratos** pueden metabolizarse para obtener energía **SÍN** oxígeno, por lo que son **NECESARIOS** para el metabolismo anaeróbico.

Nota: Pongo los textos en letras grandes y en negrita porque es importante hacer énfasis en estas palabras para las ideas que mencionaré a continuación.

2.Los Sistemas aeróbicos:

-Glucólisis aeróbica: se refiere a la parte inicial del metabolismo aeróbico de la glucosa en el cual el ácido pirúvico no se convierte en ácido láctico, sino que se introduce en la mitocondria transformándose en acetil coA.

-**La beta oxidación que es la oxidación de grasas.**

El combustible para la oxidación de las grasas proviene de los triglicéridos almacenados en las células grasas que solo la enzima lipasa puede descomponer para producir ácidos grasos libres. Los ácidos grasos se liberan en el torrente sanguíneo donde ingresaran dentro de las fibras musculares y sufrirán una oxidación en la posición beta del acido graso.

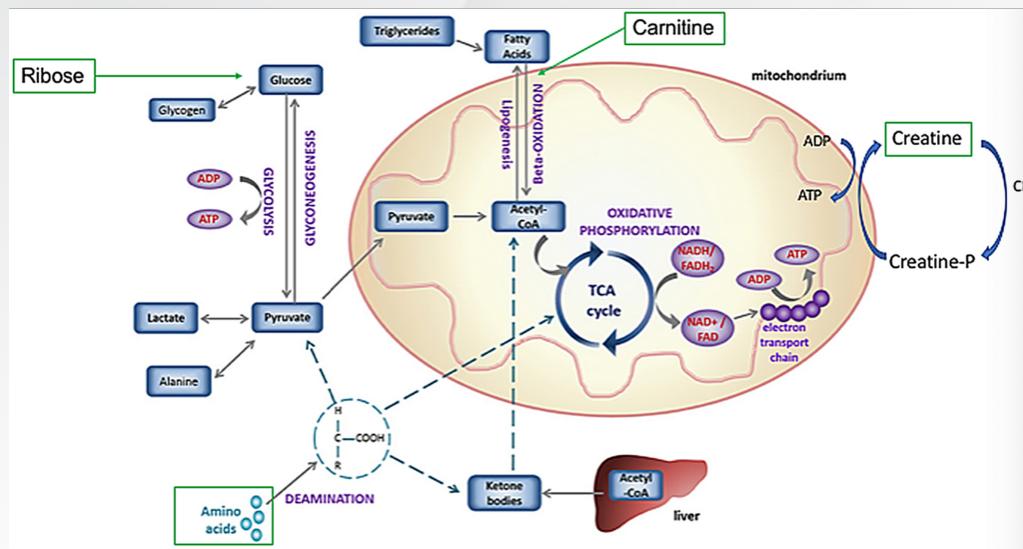
Una vez en las mitocondrias, la beta oxidación sigue los mismos pasos que la oxidación de la glucosa o el glucógeno: los ácidos grasos se convierten en acetil-CoA, que entra en el ciclo de Krebs para producir ATP, NADH y FADH₂. El NADH y el FADH₂ se introducen en la cadena respiratoria, donde los hidrógenos pueden llegar a producir más de 300 moléculas de ATP.

-**la cetolisis:** es el sistema aeróbico del que nadie habla, pero uno de los más desarrollados en personas ceto adaptadas. Consiste en el uso de cetonas (cetolisis) por la mitocondria.

Los tres sistemas aeróbicos, requieren oxígeno y ocurren en las mitocondrias.

Ahora que hemos definido los conceptos para la creación del ATP, hablemos de los entrenos.

Y para poner una imagen a todo esto, te dejo una imagen de una célula para que puedas visualizar donde ocurre cada uno de estos procesos.



Nota: No prestar mucha atención a los cuadraditos verdes (Ribose, Carnitine, Amino Acids y Creatine). De momento, no nos interesan 😊

Ahora que hemos asentado la base de la bioenergética Podemos hilar más fino y en las siguientes partes te hablaré de la práctica del entrenamiento de pesas y de cardio, del entrenamiento en ayunas combinado con nutrición cetogénica.

4. Entrenamiento de pesas y la problemática de deportes glucolíticos



PHILHUGO
FARMACÉUTICO Y COACH

5

ENTRENAMIENTO DE PESAS Y LA PROBLEMÁTICA EN DEPORTES “GLUCOLÍTICOS”

KETO
OPTIMIZADO
Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.

3 RAZONES POR LAS QUE ENTRENAR PESAS EN CETO ADAPTACIÓN



1. IMAGEN: Coleman, Samantha & Rebalka, Irena & D'souza, Donna & Hawke, Thomas.
(2015). Skeletal muscle as a therapeutic target for delaying type 1 diabetic complications. *World Journal of Diabetes*. 6. 1323. 10.4239/wjd.v6.i171323.

2. PMID: 16826016.
3. PMID: 11283427.
4. PMID: 27861911

El entrenamiento es un CATALIZADOR DE LA CETO ADAPTACIÓN
Además el entrenamiento de pesas, bien realizado junto a una nutrición correcta (alta en proteína >2,5 g/kg de peso) es :

- un sensibilizador a la insulina. Esto es porque al tener más masa muscular puedes desarrollarás más receptores GLUT 4 en la membrana del miocito (célula muscular). Estos receptores serán esenciales a la hora de captar la glucosa del torrente sanguíneo.
- Aumenta la tasa metabólica basal: que es la capacidad de tu cuerpo de oxidar sustratos energético en estado de reposo
- Potencia el uso de cetona: esto es porque entrenar aumenta el número de transportadores MCT en la membrana del miocito que son responsables de "absorber las cetona" desde la sangre hasta dentro del tejido muscular.

¿ CUÁNTO TIENE QUE DURAR EL ENTRENO DE PESAS ?

DEPENDE DE TU OBJETIVO

PRINCIPIANTE



30-60 MN

EN GENERAL



45-90 MN

ALTO RENDIMIENTO



45->120 MN

¿ CUÁNTAS VECES POR SEMANA ENTRENAR PESAS ? DEPENDE DE TU OBJETIVO



**PERDIDA DE GRASA
GANANCIA DE MASA MUSCULAR
SALUD Y MANTENIMIENTO**

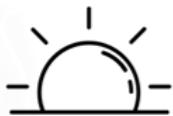
3-6



**ALTO
RENDIMIENTO**

4-7

¿ CÚANDO ENTRENAR PESAS ?



**POR LA MAÑANA
EN AYUNAS O NO**



**ESPACIADO
MÍNIMO
DE 4 HORAS DEL
ENTRENO DE CARDIO**



**POR LA TARDE
O NOCHE**

**ANTES
DEL ENTRENO DE CARDIO**

(SI NO TIEMPO DURANTE EL DÍA)

En las tablas de entrenamiento Keto Optimizado, nos enfocaremos en un entrenamiento de hipertrofia con algunos ejercicios que trabajan la fuerza. No estoy diciendo que sea la única manera de entrenar pesas ya que también, como lo enseño en la imagen siguiente, el entrenamiento de cross fit y de powerlifting crean adaptaciones metabólicas parecidas que un entrenamiento de hipertrofia puro.

¿ QUÉ TIPOS DE ENTRENO DE PESAS ?



BODY BUILDING



POWERLIFTING



CROSS FIT

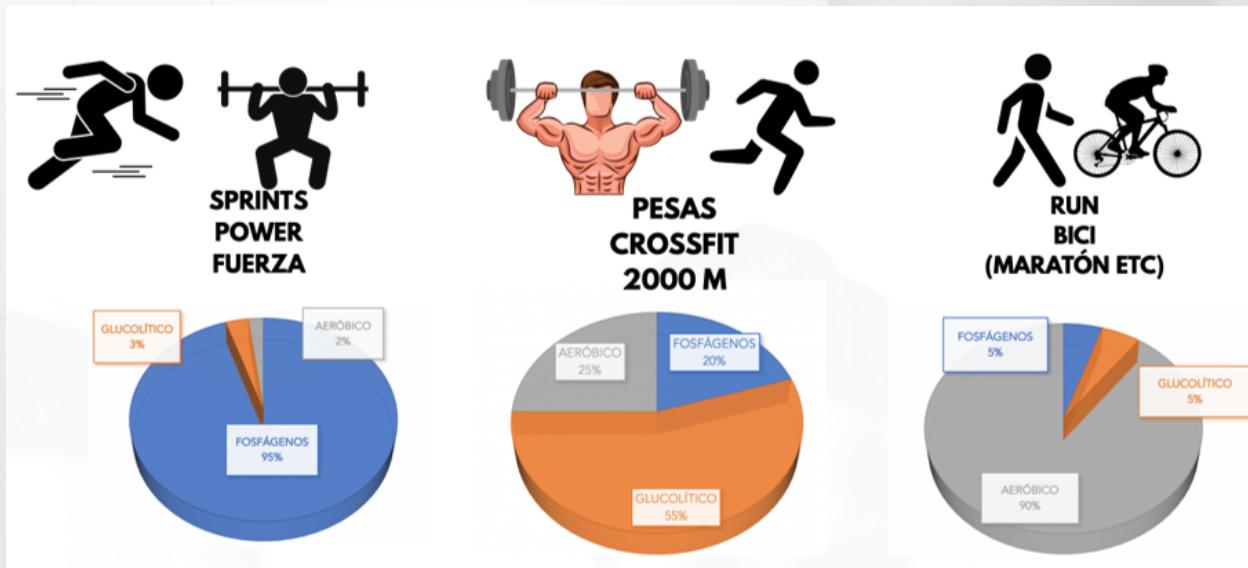
¿ Por qué podría ser problemática una nutrición cetogénica pura (sin cargas de carbohidratos) en la búsqueda de alto rendimiento en deportes glucolíticos ?

Para contestar a esta compleja pregunta voy a ir por parte y definir los distintos tipos de deportes en función del sustrato energético usado.

¿Qué es un deporte glucolítico? Este nombre no suele usarse y por ello te lo voy a definir. Lee bien lo que viene a continuación sobretodo si eres atleta y prácticas nutrición cetogénica. A pesar de que pudiera dar 1000 definiciones de los “deportes glucolíticos”, estoy aquí para hacértelo fácil y dejarte indagar por ti mismo si te apasiona este mundo, o preguntarme cuando quieras.

Mi definición es la siguiente: los deportes glucolíticos son todos estos deportes que van a depender mayoritariamente de la energía proveniente del catabolismo del glucógeno muscular. Es decir son deportes que producirán lactato en respuesta a la actividad física.

Como podemos ver en la imagen siguiente no todos los deportes usarán los mismos sustratos energéticos. Por ello, los keto gurus que dicen que la ceto vale para todo están equivocados - literalmente se saltan los principios de fisiología básica.



Como vemos deportes como la musculación, el cross fit o una carrera de 2000m donde se tiene que ir lo más rápido posible durante 15 a 180 segundos o más pues dependerán del glucógeno como fuente de energía.

En esta tabla te enseño, como en función de la intensidad, el numero de repes, y la duración del ejercicio nuestro organismo utilizará distintos sustratos energéticos.

Variable	Fuerza	Power	Hipertrofia	Endurance
Carga (% de 1 RM)	80 a 100	70 a 100	60 a 80	30 a 60
Repeticiones por serie	1 a 5	1 a 5	8 a 15	20 a 60
Descanso entre series	2 a 6 mn	2 a 6 mn	45 s a 3 mn	45 s a 2 mn
Tempo	Concéntrico	Concéntrico	Excéntrico	/
Duración de 1 serie (en s)	5 a 10	4 a 8	20 a 60	80 a 150
Sustratos primarios	Creatina Fosfato	Creatina Fosfato	Glucógeno	Triglicéridos + Cetonas
Sistemas primarios	Fosfágenos	Fosfágenos	Glucólisis anaeróbica	Beta Oxidación



Y en función del ejercicio que realizas pues desarrollarás más o menos fibras de tipo I o II (haciendo aquí un gran reduccionismo, y simplificando mucho). Te lo dejo ilustrado en la tabla siguiente:

TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES



	I	IIa	IIx	IIb
Velocidad de contracción	Baja	Moderadamente rápida	Rápida	Muy rápida
Resistencia a la fatiga	Alta	Alta	Moderada	Baja
Tipo de actividad	Aeróbica	Anaeróbica larga duración	Anaeróbica corta duración	Anaeróbica corta duración
Duración máxima	Horas	< 30 mn	< 5 mn	< 1 mn
Fuerza producida	Baja	Media	Alta	Muy alta
Densidad mitocondrial	Muy alta	Alta	Alta	Muy alta
Densidad capilar	Alta	Intermedia	Baja	Baja
Capacidad oxidativa	Alta	Alta	Moderada	Baja
Sustrato energético	Triglicéridos	Creatina Fosfato, Glucógeno	ATP, Creatina Fosfato, Glucógeno	ATP, Creatina Fosfato
Propiedades	Consumo ácido láctico	Produce ácido láctico y creatina fosfato	Consumo creatina fosfato	Consumo creatina fosfato

Endurance

+++

Hipertrofia

+++

Sé lo que vas a decir: *“Pero Phil anteriormente mencionaste que la ceto adaptación nos hace depender más de las cetonas y de las grasas como fuente de energía y protege la degradación de nuestro glucógeno muscular? Esto sigue siendo cierto aunque practiquemos deportes glucolíticos?*

¡AAAAAAH la pregunta del millón!

Pues desde un punto de vista fisiológico, SI y a la vez NO. Porque dependerá de la duración de tu entrenamiento. Te lo demuestro ahora.

Hemos explicado cómo se puede formar ATP y citados los “tipos de deportes” en función de los sustratos usados, voy a ser muy claro aquí: si prácticas un deporte glucolítico, es decir anaeróbico con altas intensidades ($VO2\text{max} > 75\%$) de duración de ejercicio de más de 10-15 segundos (glucólisis anaeróbica láctica), ES NORMAL SUFRIR UNA DISMINUCIÓN DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO en ceto adaptación (sin cargas de hidratos, y todavía no ceto adaptado).

Esto es debido a que estos deportes USAN CARBOHIDRATOS/GLUCÓGENO como fuente de energía. A pesar de que la ceto adaptación mejore el aporte de energía a partir de las grasas y las cetona, estas solo se pueden oxidar en la mitocondria EN PRESENCIA DE OXÍGENO.

Entonces, por definición, en rangos aeróbicos de intensidades (<VO₂max de 70-75%), la ceto adaptación clara que optimizará el hecho QUE DURES, y mejorará las partes de tu entrenamiento donde vas a necesitar DURAR.

Pero en las partes donde vas a necesitar ser RÁPIDO (y no solo 15 minutos), pues por puros principios de fisiología básica será más complicado (siempre si buscas mejorar marcas o cualquier área de tu rendimiento deportivo, no si vas al gimnasio o a una carretera al pasear o entrenas solo por salud).

Podrás SER RÁPIDO LOS PRIMEROS 20 MINUTOS de tu entrenamiento con las reservas de glucógeno que ya tienes (porque la ceto adaptación PROTEGE TU GLUCÓGENO MUSCULAR) pero para llegar a ser competitivo y compararte con una persona que come 4 veces al día carbohidratos con glucógeno muscular a reventar, por fisiología, tendrás mucha dificultad de competir frente a el.

Ahora bien la gente me dice, “*OYE PHIL, pero yo entreno en el gym perfectamente y hago cetogénica pura, nunca meto carbos. Me estas diciendo que tengo que comer carbos ?*”

NO. NO. NO. No seas tan radical, hay que CONTEXTUALIZAR.

Nunca dije lo contrario, yo también entreno 2 horas cada día en ayunas sin carbo. Porque me la suda rendir a nivel competitivo, entreno por salud, mi mente y ser un mínimo estético (poder hacer sesiones de fotos).

Como me gusta decir, “**CON PODER, PUEDES**”. Esto quiere decir, que, si, efectivamente, puedes entrenar pesas o cardio altas intensidades sin carbos, pero jamás será “lo óptimo” si quieras mejorar marcas en este tipo de deporte o ganar campeonatos. Por ello es importante que sepas diferenciar si eres un atleta o una persona entrena por salud o sentirse / verse bien.

Para rendir y ganar campeonatos, no volver a meter carbohidratos porque uno en Instagram te ha dicho que los carbos causan resistencia a la insulina (LOL, QUE DESASTRE), pues es un GRAVE ERROR.

Si has conseguido este producto Keto Optimizado, quiero que te lleves no solo el contenido del producto sino también mi *mindset*. Aunque esto lo detallo en la introducción de la guía, te pido por favor ser una persona MUY ABIERTA respecto a las estrategias que usan profesionales en el mundo de la nutrición y que puedes ver en redes.

Y nunca sea un “HARDCORE PRO KETO ANTI CARBS” que piensa que la ceto es la panacea para todo y que los carbos son malos. Te lo digo como amigo porque esto es una falta de conocimiento en fisiología humana. Mi filosofía es: saber usar la nutrición cetogénica en periodos estratégicos del año, y luego, en función de tus objetivos volver a reusar carbohidratos o no.

Es que es así de sencillo bro.

Y esto lo dejo muy claro en la parte de nutrición de Keto Optimizado. Si buscas longevidad y beneficios de la cetosis puramente, NO METAS CARBOHIDRATOS, POR SUPUESTO.

Si buscas rendimiento deportivo en actividades glucolíticas como el cross fit, en algunos tipos de entrenamiento en culturismo puramente hipertróficos (6-15 repes), fútbol, tenis, baloncesto, trail running (deportes que son a la vez aero Y anaeróbicos), el “no querer” volver a consumir carbohidratos es como decir no a viajar de Paris a Madrid en tren cuando sabes que tienes el avión.

Si eres deportista avanzado y/o alto nivel y/o compites y/o buscas mejorar tu rendimiento deportivo y lees esto, te recomiendo usar fases de ceto adaptación (realizar nutrición cetogénica PURA sin cargas de carbohidratos cuando estas FUERA DE TEMPORADA o en cualquier tipo de fases del año donde no vayas a tener que “rendir”.

Si eres una persona que no busca alto rendimiento pero solo entrenas por salud, beneficios de la cetosis, perdida de grasa pura, con seguir la nutrición pautada en Keto Optimizado de la fase 1 o Keto Cut de la fase 2, puedes perfectamente seguir entrenando, sin el uso de carbohidratos ☺ Pero soy partidario de pensar que la reintroducción de carbohidratos tras fases de ceto adaptación es esencial de cara a la flexibilidad metabólica (siempre y cuando prácticas deporte). Si no haces deporte, olvídate de carbos.

Una vez ceto adaptado, cuando entrenas DURO, CON PESAS, VOLUMEN, FRECUENCIA E INTENSIDAD (y no solo salir a hacer cardio suave 2-3 veces por semana 30 minutos), pues volver a usar carbohidratos como lo demuestro en fase 2 y 3 del plan, efectivamente, mejorará tu rendimiento.

Usar carbohidratos post ceto adaptación estratégicamente, de acuerdo a tus sensaciones, bien estar y objetivo, no tiene ningún perjuicio. Te lo digo tal cual porque yo también he pasado por estas fases de mi vida donde era un pro keto hardcore anti carbs y que pensaba que los carbos eran el demonio (LOL, me doy pena).

Todos estos párrafos son solo un aperitivo de las decenas de horas que he invertido en mi curso Ceto Adaptación Avanzado donde explico esto MUCHO MÁS EN DETALLE con diapositivas.

Un apartado para los ATLETAS de endurance buscando ceto adaptarse y rendir

A pesar de la falta de abundancia en la evidencia científica en atletas ceto adaptados comparando con la literatura de atletas no cetoadaptados, se ha visto que la vía de la gluconeogénesis (creación de glucosa a partir de lactato, glicerol y otros aminoácidos) esta exageradamente hiperactivada antes y durante la carrera en dichos atletas.

Esta adaptación conlleva a un trabajo del atleta tanto a nivel de entrenamiento, nutrición, mediciones de cetonas durante unas semanas - sin embargo, en mi opinión, las ventajas de la ceto adaptación son definitivamente únicas y encajan perfectamente con el metabolismo de atletas de deportes de endurance.

Entrenamientos en ayunas con niveles de glucógeno bajos favorecen la activación de aquellas enzimas de la gluconeogénesis, de la cetogénesis y secreción de receptores en la membrana del miocito del beta hidroxibutirato optimizando de dicha manera la resistencia tanto mental que física durante carreras largas.

Usaría derivados de glucosa de alto índice glucémico (ciclodextrina, palatinosa, dextrosa, maltodextrina) o momentos estratégicos de la carrera donde la intensidad se hace más dura o para los más adaptados solo en el ultimo tramo de la carrera. Tomando estos suplementos de glucosa, antacetogénicos por naturaleza, en el ultimo tramo de la carrera, evitamos que estas rutas "derivadas de la ceto adaptación" se frenen y así evitamos hipoglucemias reactivas durante la carrera muchas veces producidas por altos picos de insulina post ingestión de geles.

En tramos donde se requiere ir a una $\text{VO}_2 \text{ max} > 75\%$ se podría usar un combo tipo mezcla de cafeína, citrulina, aminoácidos y electrolitos en caso de no querer usar carbohidratos. Esta dosis tienen que ser contrastadas con la tolerancia gastrointestinal del atleta y el grado de ceto adaptación.

La adición de carbos de IG (índice glucémico) rápido intra carrera depende pienso de la tolerancia del atleta a dicho tipo de azúcar, y como es capaz de afrontar las oscilaciones de intensidades durante la carrera. El factor psicológico y la previa preparación mental tienen un componente importante aquí, que de hecho esta poco estudiado en atletas ceto adaptados.

Otro factor importante a tener en cuenta en atletas ceto adaptados es el retraso en la aparición de la fatiga mental.



Muchas hipótesis relatan que el estado de cetosis favorecería el uso exagerado de leucina a nivel cerebral debido a un mejor uso del betahidroxibutirato a nivel muscular y una menor oxidación de dicho amino ácido en miocitos haciéndolo más disponible a nivel cerebral.

Al desplazar el triptófano en receptores de la barrera hematoencefálica, se generaría menos serotonina, un neurotransmisor metabolito del triptófano, con propiedades relajantes, que por definición, no queremos durante una carrera de endurance.

Al hacerse más disponible en el tejido cerebral, la leucina ejercería un efecto "anti fatiga".

Otra hipótesis, en este caso, personal, me haría pensar que al ser este amino ácido cetogénico, podría favorecer aún más la cetogénesis intracarrera aun ya activada por la presencia de ácidos grasos en sangre. Dicha hipótesis ⁹ es muy debatible debido al posible efecto insulinogénico de la leucina, dicha insulina que de por sí es anticitogénica. No tengo evidencia para rebatir esto. Os lo dejo comentar en este post :)

Mi mensaje en este post: Si eres atleta de endurance, te recomiendo experimentar.

Los dichos de libros de nutrición deportiva no están actualizados. No será tu profesor de universidad quien te hablara de ello ya que no querrá cambiar sus diapositivas del powerpoint previamente basadas en que hay que hacer una carga de hidratos 3 días antes de una maratón y tomar 60 gramos de glucosa para cada hora de maratón.

Tampoco te contará este profesor cuantos atletas de endurance acaban con diabetes de tipo 1 o 2 por las salvajadas de pico de insulina y de cortisol durante 15 años y los daños en las articulaciones causados por la inflamación generada por metabolitos de la glucosa.

Estamos en una nueva era de la nutrición deportiva en endurance.

Abre tu mente. Escuchemos la fisiología básica de la mano de nuevos descubrimientos en nutrición deportiva y en el metabolismo y pongamos todos, universitarios como no universitarios, nuestro ego por los suelos.

PERSPECTIVA > VERDAD ABSOLUTA

¿ Puedo ganar masa muscular en nutrición cetogénica ?

Respuesta corta: SI.

Respuesta larga: SI Pero ...

A continuación explico mi punto de vista sobre la ganancia de masa muscular con nutrición cetogénica pura (sin hidratos de carbono).

La verdad es que desde un punto de vista fisiológico lo podrías hacer, porque PUEDES GANAR MASA MUSCULAR con dieta cetogénica. Te lo voy a demostrar.

Para los principiantes, la nutrición no es el único componente para ganar masa muscular.

El entrenamiento de fuerza consta de estímulos mecánicos y es un potente agente que aumenta la síntesis proteica en el músculo esquelético.

A nivel molecular, este aumento se desencadena por el aumento en la expresión de la proteína IGFI o MGF (factor de crecimiento mecánico) que conduce a una cascada de activación secuencial, ordenada por PI3K, PDKI y II (quinasas I y II dependientes de fosfoinosítidos) y Akt. Después de esto, Akt promueve la activación de dos vías independientes: mTOR (diana de rapamicina en mamíferos) y GSK3 β (glucógeno sintasa quinasa-3 β) que juegan un papel crucial en la hipertrofia del músculo esquelético.



Como ves, y te hablo a ti si eres principiante leyéndome ahora), uno de los componentes esenciales de la ganancia de masa muscular es el entrenamiento DE PESAS. No de cardio, DE PESAS.

SI NO ENTRENAS PESAS (correctamente), NO GANARAS MASA MUSCULAR. Es así de sencillo de entender. Las adaptaciones metabólicas del entrenamiento son UNICAS. La nutrición no lo es todo y no es por arte de magia que construirás masa muscular. EL músculo tiene que estar sometido a una tensión la suficientemente grande junto a un entorno anabólico para poder desencadenar vías anabólicas a nivel orgánico.

Además necesitaremos aumentar nuestra cantidad de proteína para aumentar la biodisponibilidad de leucina que será la llave activadora de vías anabólica.

Esta leucina es la llave metabólica que activará la vía mTOR, una de las vías esenciales a la construcción de masa muscular. Por ello necesitamos comer más proteína para acceder a esta ganancia. Esto es debido a que la dieta cetogénica de por si activa la vía AMPK debido a que mimetiza el ayuno, que está a "lo opuesto" a lo que hace la vía mTOR, va a activar procesos de perdida de grasa, autofagia y reciclaje de proteínas.

Con lo que, en dieta cetogénica, para ganar masa muscular, en caso de no querer reintroducir carbohidratos entorno al entrenamiento, unos 2,5 g/kg de masa magra hasta 3,0 g / kg (o más en algunos atletas) serán necesario para activar esta ganancia de masa muscular.

Debido a que quitamos los carbohidratos (que son una herramienta en oro para activar la vía mTOR, mTORc1 más exactamente por el hecho de que son precursores de la insulina, tendremos que USAR TODOAS LAS HERRAMIENTAS POSIBLES para poder compensar el hecho de que NO TENEMOS CARBOHIDRATOS.

Y en este caso lo que disponemos es de:

- cantidad de proteína desde fuentes dietéticas (#LOGORDO 😊)
- un entrenamiento con pesas bien pautado e intenso, como tienes en tus tablas de entrenamiento.

Así de sencillo.



Al ver el estudio de Wilson 2020 presentado en el apartado anterior, te dirás: "parece que la ceto funciona perfectamente para la ganancia de masa muscular y/o la fuerza. Además el grupo en KD ha perdido MÁS GRASA que el con la dieta alta en carbohidratos, esto es fantástico i Adelante ! Dejo los carbos, y empiezo a ganar masa muscular con ceto solo. Fuera carbos, son una mier*a."

Esto es un ERROR DE PENSAMIENTO y para ser honesto es PURO REDUCCIONISMO NUTRICIONAL.

Y si me sigues en redes, sabes que no suelo tolerar esto - se llama literalmente no tener NI IDEA DE FISIOLOGÍA. Que es simplemente intentar buscar cortocircuitos para VENDER. Yo soy farmacéutico, y también soy hombre de "negocio", y he hecho disponible este programa al gran público PERO JAMÁS te diré que la ceto es LA MEJOR y que si no la haces pues estarás jodid@ que es la mejor manera para "x".

Pensar que es la panacea para todo, en todas las condiciones, es FALSO. Y de hecho, ya que estamos en el apartado de entrenamiento de pesas te lo voy a demostrar.

La ceto adaptación hace que se AHORRE GLUCÓGENO MUSCULAR. Y esto si eres un atleta de endurance que necesita DURAR en sus carreras, o simplemente buscas mejorar tu capacidad aeróbica, es FENOMENAL. Porque te hace más resistente al esfuerzo durante más tiempo.

Esta "retención" del glucógeno muscular se hace desde un punto de vista bioquímico por la inhibición de dos enzimas de la glucólisis:

- la Fosfofructokinasa inhibida por el exceso de citrato provocado por la cetogénesis
- la Piruvato Deshidrogenasa inhibida por el exceso de acetil CoA también presente en exceso debido al gran aporte de ácidos grasos y la falta de ingesta de glucosa.

Al ver esto dirás: “jod*r que guapo esto, puedo ir al gym y rendir MÁS QUE LOS DEMÁS”. Tengo el glucógeno muscular protegido.

Pues no. Justamente. Piensa: si estar ceto adaptado te protege el glucógeno muscular, ¿qué tipo de deporte va a beneficiar la ceto adaptación? Pues deportes que necesitan “depender” mayoritariamente de la vía aeróbica (fosforilación oxidativa); correr, triatletas fuera de carrera, nadar sin realizar esprints, etc.

Pero si buscas ir RÁPIDO: como por ejemplo cross fit, fases explosivos de entrenos de pesas, sprints jugando al futbol, si tu cuerpo se ha acostumbrado a depender de cetonas y grasas únicamente, como fuente de energía y esta entonces mega adaptado, pues efectivamente, a la hora de usar glucógeno muscular en estas altas intensidades, ¿de dónde sale la energía si no aportas carbohidratos? Pues no la tienes tras unos 20 minutos de esfuerzo.

Podría ser que, efectivamente, estés gastando las reservas que ya tienes de glucógeno los primeros 15-20 minutos de entrenamiento cuando realizas actividad anaeróbica pero después, ¿qué? Pues si no metes hidratos, complicado será romper marcas.

Y te lo explico en la parte de Nutrición de Keto Optimizado. Una vez Ceto Adaptado, volver a usar carbohidratos de cara a tu rendimiento deportivo es una estrategia FANTÁSTICA. ¿Por qué? Porque, si ya has conseguido llegar a tu peso objetivo con dieta cetogénica, has estado ceto adaptándose durante 8 a 12 semanas o incluso más, pues ya tu cuerpo es una MAQUINA SUPER ADAPTATIVA.

Es decir, si vuelves a ingerir carbohidratos estratégicamente (y sobretodo entorno al entrenamiento de pesas) pues los procesará tan rápidamente, que apenas te hará salir de cetosis. ¿Lo que hay que pagar para esta flexibilidad metabólica? Pues la ceto adaptación: entrenamiento en ayunas, aceptar rendir “menos en rangos altos de intensidad durante una temporada” y ya está.

OJO: No te estoy diciendo con esto que no puedes ganar masa muscular nunca metiendo carbos (hacer ceto), te lo he demostrado anteriormente: PUEDES.

Pero estamos siempre en lo mismo: "Con poder, puedes". Ahora, para ser los más rápidos y eficientes, no va a ser el caso.

"Pero Phil, conozco a gente en instagram que no comen nada de carbos, y son enormes y rocosos"

Yo te contesto:

1. ¿ Han estado haciendo ceto toda su vida ?
2. ¿ Cuánto han tardado en ceto tener esta masa muscular?
3. ¿ Usan esteroides?
4. ¿ Cúantos son en total en todas las redes ?

No tengo nada en contra de deportist@s ceto adaptad@s que hacen culturismo: ¡soy uno de ellos! Casi nunca como carbos y pienso que, si, puedes ganar masa muscular en ceto). Mi mensaje para ti es que el camino de la ganancia de masa muscular será MÁS LARGO en cetogénica pura que con carbohidratos.

¿ QUÉ DEPORTES SE BENEFICIARÍAN DE UNA DIETA CETOGÉNICA PURA ?



ENDURANCE

(FOSFORILACIÓN
OXIDATIVA)



POWERLIFTING

(FOSFÁGENOS)

**PERO PARA SER COMPETITIVO,
SIEMPRE RECOMIENDO CARBOS**

¿ QUÉ DEPORTES SE BENEFICIARÍAN DE LA ADICIÓN DE CARBOS ?

TODOS LOS QUE REQUIERAN LA VÍA ANAERÓBICA (SPRINTS Y VELOCIDAD DURADERA)



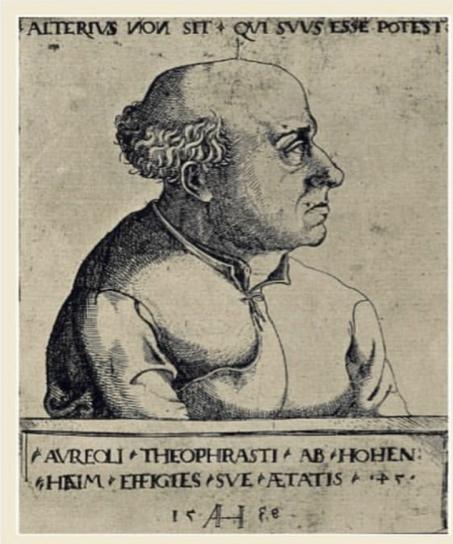
BALONCESTO, FUTBOL, CICLISMO, TRAIL RUNNING, CROSS FIT, CULTURISMO, ETC

¿ PERO SI YO QUIERO HACER KETO Y AYUNO Y SEGUIR RINDIENDO ?



Los carbohidratos no son el demonio. La gente que dice esto en redes es por puro reduccionismo alimenticio, y falta de conocimiento en nutrición. El error está en el abuso y la falta de conocimiento sobre el momento óptimo para consumirlos.

"AL VENENO NO LO HACE LA SUSTANCIA SINO LA DOSIS"



**THEOPHRASTUS PHILLIPPUS
AUREOLUS BOMBASTUS VON
HOHENHEIM,**

"PARACELSO"

**PADRE DE LA TOXICOLOGÍA
(1493-1541)**

Carbos y nutrición cetogénica. ¿Para quién?

1. Deportistas con alto gasto calórico en búsqueda de rendimiento deportivo o hipertrofia muscular

2. Deportistas cetoadaptad@s: individuos que haya estado con cetogénica y ayunos intermitentes de +18 horas frecuentes más de 8-12 semanas, acostumbrados a realizar deporte de alta intensidad en ayunas, sin sufrir hambre durante el día o post entrenamiento en ayunas, la mayoría del tiempo estando en cetosis ($>0,5$ mmol/L).

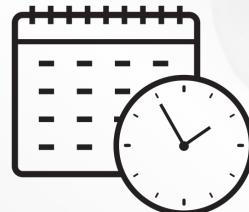
3. gente deportista, ceto adaptada, en búsqueda de flexibilidad metabólica que quieran reintroducir carbos en su dieta.

Tomar alimentos ricos en carbos en dieta cetogénica sin estar ceto adaptado, en momentos inadecuados retrasara tu ceto adaptación.

HAZ DEPORTE DE PESAS Y NO TENGAS PRISA EN USARLOS ;)

¿ A QUIÉN SE DIRIGEN LOS CARBOHIDRATOS EN DIETA CETOGÉNICA ?

**INDIVIDUOS
CETO-ADAPTADOS
8-16 SEMANAS**



**DEPORTISTAS
BUSCANDO
RENDIMIENTO
O
ESTÉTICA**



CROSS FIT, RUNNING, CULTURISMO ETC

En función de tus objetivos, aadecua tu nutrición y entrenamiento.

¡ BUSCA TU PARA QUÉ!

¿ QUÉ BUSCAS ?



Esta es la pregunta que tienes que hacerte. Mucha gente dice "la dieta ceto no es lo mejor". Yo digo: " Pero lo mejor, ¿PARA QUÉ? ".

No se trata de hacer lo mejor se trata de hacer lo que a ti te hace feliz y puedes mantener.

La dieta ceto es una herramienta que puedes usar entre varias otras opciones.

Mi objetivo aquí es demostrarte que usarla, te dará grandes ventajas en el área de longevidad por todo lo que hemos estado viendo en este curso (pérdida de peso sirtuinas, sensibilidad a la insulina, autofagia etc) pero si buscas ganar los campeonatos de cross Fit, por pura fisiología, en nada será la mejor opción.



PHILHUGO
FARMACÉUTICO Y COACH

6

ENTRENAMIENTO DE CARDIO

KETO
OPTIMIZADO
Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.

Ya que hemos hablado de los entrenamientos con pesas, la ceto adaptación y la posible reintroducción o no de carbohidratos en pequeña cantidad en función de tus objetivos, ahora hablemos del entrenamiento de cardio.

El entrenamiento de cardio puede ser de muy baja intensidad o a alta intensidad. Y en función de su intensidad, una vez más pues no estaremos usando los mismos sustratos energético. Te lo explico a continuación.

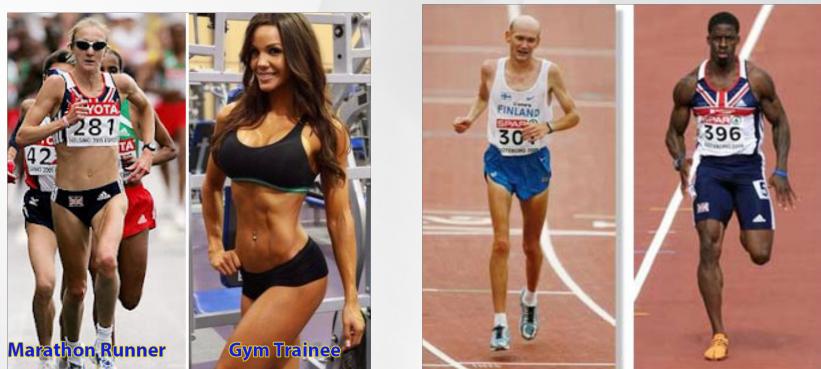
Aunque soy un fiel defensor del entrenamiento de pesas tanto para las mejoras a nivel de la salud metabólica, pienso que el cardio mejora las adaptaciones del entreno de pesas. Digamos que, como lo vamos a ver a continuación, optimiza nuestra condición cardiovascular a la hora de realizar el entrenamiento de pesas.

Cardio LISS

El cardio LISS (del inglés low-intensity steady-state cardio) es una cardio baja intensidad (<70% VO₂ _{max}). Me gusta definirlo para dummies como “ese cardio que cuando sales a correr con alguien puedes seguir hablando con él perfectamente”.

Antes de adentrarnos en mi perspectiva del cardio LISS, si eres principiante, y todavía no haces deportes, o si piensas que el entrenamiento de pesas, si eres mujer, te va a poner como una culturista enorme y rocosa, pues te dejo meditar sobre las imágenes siguientes:

El entrenamiento de endurance es catabólico



Como puedes constatar, a pesar de que a continuación vaya a recomendar el cardio LISS e HIIT como herramientas para mejorar las adaptaciones metabólicas del entrenamiento de pesas, si abusas de él, pues desde un punto de vista estética, ya sabes lo que puede pasar. Catabolismo puro, es decir perdida de masa muscular y entonces, flexibilidad metabólica y entonces longevidad (en mi humilde opinión).

Esto no lo invito yo, además de verlo en la práctica (imagen anterior), estudios lo demostraron, es pura fisiología. Por “hiperactivación” de la vía AMPK y disminución de la insulina (cosa que a primera vista pinta fenómeno para nuestra sensibilidad a la insulina), abusar de ello, pues cause degradación proteica (en la imagen, en inglés “Protein degradation”)

El entrenamiento de endurance de larga distancia es catabólico

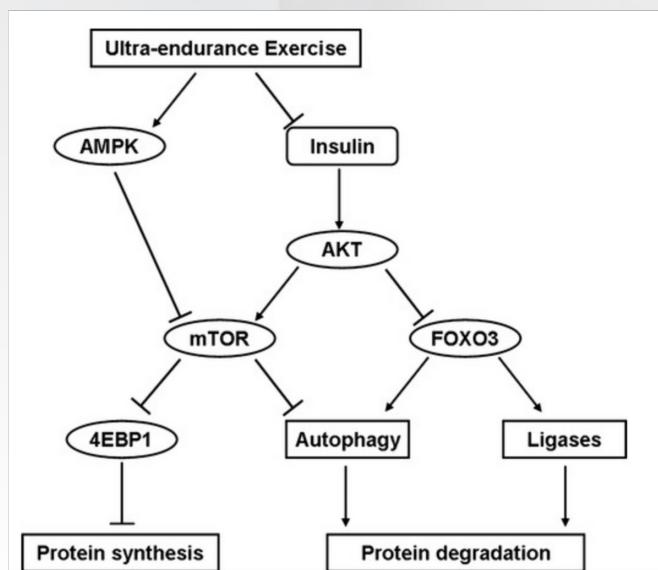


Imagen: Modelo propuesto para la señalización de vías que regulan el equilibrio de proteínas en el músculo esquelético en respuesta al ejercicio de ultra-resistencia.

Fuente: Jamart, C. et al (1985) 'Modulation of autophagy and ubiquitin-proteasome pathways during ultra-endurance running'. J Appl Physiol, Vol 112(9), p 1529-1537.

Todo se trata de equilibrio y por ello has comprado Keto Optimizado. No tienes que pensar mucho hay que te dejo tablas de entrenamiento con pesas, cardio y LISS al final de este fichero

[?]

Una regla que te dejo para aplicar para los diferentes tiempos que suelo usar

Es

- 70% del tiempo PESAS
- 15% del tiempo cardio LISS
- 15% del tiempo cardio HIIT

Por supuesto si eres atleta de endurance o triatleta jamás en la vida podrás seguir estos porcentajes porque la mayoría de tus entrenamientos se basan en Cardio LISS y a veces con altas intensidades. **Por ello siempre digo que es mi perspectiva, no una verdad absoluta, ENCUENTRA TU EQUILIBRIO.**

Como he mencionado en la primera parte, la ceto adaptación “enseña” al metabolismo a depender más de grasas y cetonas como fuente de energía. Por esta razón si prácticas un deporte de endurance, pues la veo CASI OBLIGATORIA. Y con la imagen siguiente es muy fácil de entender:

LA VENTAJA DE ESTAR CETO ADAPTADO EN DEPORTES DE RESISTENCIA



Con esto, ya podríamos cerrar este capítulo e irnos pero vamos a ir más a fondo sobre el por qué recomiendo a personas que entran pesas realizar cardio también.

¿Por qué buscaría un deportista que entrena con pesas mejorar su condición aeróbica (no solo practicar pesas pero cardio LISS)?

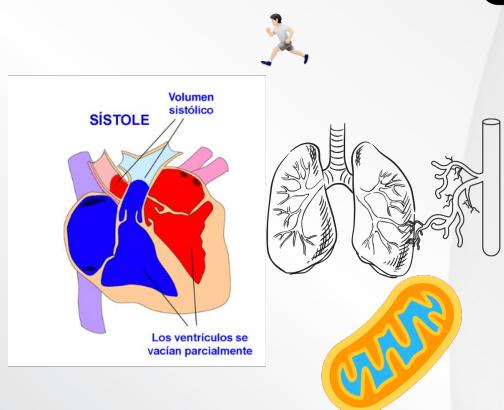
Por varias razones.

Una de ellas es la capacidad del cardio LISS a mejorar la utilización de grasas para obtener energía durante el ejercicio, el ahorro de glucosa durante la recuperación y, en general, ayuda a mantener el estado de alerta de los atletas y mitigar la fatiga.

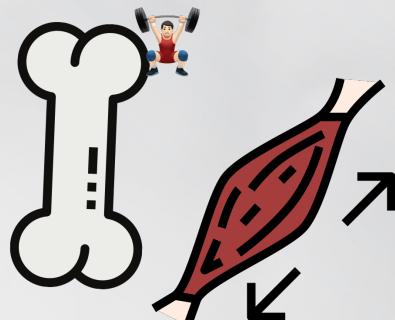
A pesar que el entrenamiento con pesas use creatina fosfato como sustrato y el glucógeno, el entrenamiento de pesas también aprovecha los sistemas aeróbicos para la reposición del sustrato y la recuperación entre series de mayor volumen.

Además, el cardio LISS mejora la capacidad aeróbica y esto puede conducir a una mayor capacidad de trabajo general, el volumen de entrenamiento, así como una recuperación más rápida entre series.

Entreno de **CARDIO**



Entreno de **PESAS**



La mejora en las reservas de glucógeno muscular y el aumento de la densidad mitocondrial también mejoraría la calidad y la duración del entrenamiento. Más sesiones de entrenamiento de calidad, y más largas, son un beneficio importante. ¿Es obligatorio el entrenamiento aeróbico para el levantador de pesas? No. Pero si comparamos dos atletas, en igualdad de condiciones, estos efectos positivos del cardio , harán ganar a la persona que se haya aprovechado de ello.

Las adaptaciones cardiovasculares / respiratorias del entreno de pesas no son tan grandes como uno podría pensar. Hay efectivamente un ligero aumento de la hipertrofia ventricular izquierda asociada con el entrenamiento de pesas, pero la fracción de sangre que se eyecta y el volumen sistólico permanecen prácticamente sin cambios.

En otras palabras, este agrandamiento del corazón no está asociado con ningún aumento del flujo sanguíneo, la fuerza cardiovascular o la mejora de la capacidad "aeróbica".

Muchas personas creen que el entrenamiento de pesas, ya que eleva la frecuencia cardíaca, puede resultar en adaptaciones cardiovasculares beneficiosas equivalentes a las que del a través del entrenamiento de endurance. Eso no es exactamente así y ¿por qué? Por que el cuerpo se adapta a la demanda, y las adaptaciones cardiovasculares más importantes provienen de una actividad de duración prolongada no de un esfuerzo de corta duración.

Cardio HIIT

El cardio HIIT es un entrenamiento de alta intensidad (del inglés High Intensity Interval Training).

Es un tipo de cardio cuya intensidad del intervalo de trabajo debe estar entre el 80-85% y el 100% del VO₂MAX (frecuencia cardíaca máxima). Según la intensidad, tu RPE (En inglés *Rate of Perceived Exertion*, “tasa de fatiga percibida”) debe ser bastante alto entre un 8 y un 10 (1 es nada en absoluto, 10 es el máximo).

La duración del HIIT tiene que ser pautada en función de tu objetivo.

-Si la potencia es tu objetivo, los intervalos <30 segundos son más adecuados, -Si la resistencia es su objetivo, >30 segundos o más son más adecuados.

Debería ser un ejercicio duro en la mayoría de los casos. La intensidad del intervalo de descanso puede variar desde la recuperación pasiva (no hacer nada) hasta la recuperación activa (60% - 70%).

Ejemplos comunes son HIIT de ratio de 1: 1, por ejemplo 20 segundos a tope, 20 segundos descanso) o 1: 2 (30 segundos a tope, un minute OFF) o 2:1 (20 segundos a tope, 10 de Descanso).

Uno de los beneficios del HIIT: el EPOC

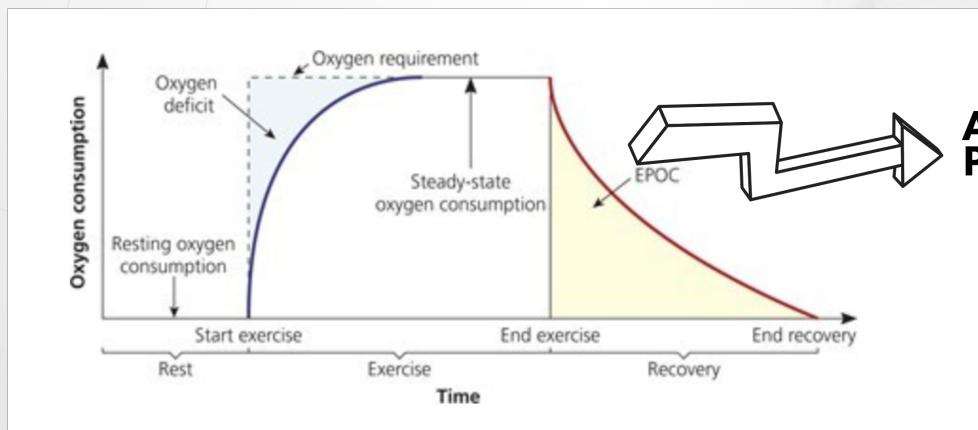
El EPOC es el consumo en exceso de oxígeno después del ejercicio

Durante los ejercicios de alta intensidad, cuando los sistemas de energía anaeróbicos son el principal contribuyente, el cuerpo sufre un déficit de oxígeno durante toda la duración del ejercicio.

Una vez que se detiene el ejercicio, los niveles de consumo de oxígeno permanecen más altos que en reposo antes del ejercicio para compensar el déficit de oxígeno. El oxígeno es necesario para restaurar el cuerpo a sus condiciones previas al ejercicio,



¿ PARA QUÉ ENTRENAR HIIT ?



FUENTE:

TABATA I, NISHIMURA K, KOZAKI M, HIRAI Y, OGITA F, MIYACHI M, YAMAMOTO K. EFFECTS OF MODERATE-INTENSITY ENDURANCE AND HIGH-INTENSITY INTERMITTENT TRAINING ON ANAEROBIC CAPACITY AND VO₂MAX. MED SCI SPORTS EXERC. 1996 OCT;28(10):1327-30. PMID: 8897392

¿ CUÁNTO TIENE QUE DURAR EL CARDIO HIIT ?

10-30 MINUTOS

¿ CUÁNDΟ HACER EL CARDIO HIIT ?



POR LA MAÑANA
EN AYUNAS O NO



NO EL MISMO
DÍA QUE EL ENTRENAMIENTO
DE PESAS



POR LA TARDE
EVITAMOS POR LA NOCHE



NO 2 DÍAS
SEGUNDOS

¿ QUÉ TIPOS DE CARDIO HIIT ?

ACTIVIDADES DE BAJA INTENSIDAD < 70% VO2 MAX



**SPRINTS
EN
BICI**



CLASES HIIT



**CROSS
FIT**



**SPRINTS
EN RUN**



**SPRINTS
EN
NATACIÓN**

¿ CUÁNTAS VECES POR SEMANA HACER HIIT ?

DEPENDE DE TU OBJETIVO



YA HACES PESAS
+ 4-5 VECES
SEMANA
Y/O
ALTA INTENSIDAD

0



PÉRDIDA DE GRASA
CETOGENESIS
LONGEVIDAD
MEDITACIÓN

2-4



CETOGENESIS
RENDIMIENTO
O
AERÓBICO

4-7



PHILHUGO
FARMACÉUTICO Y COACH

7

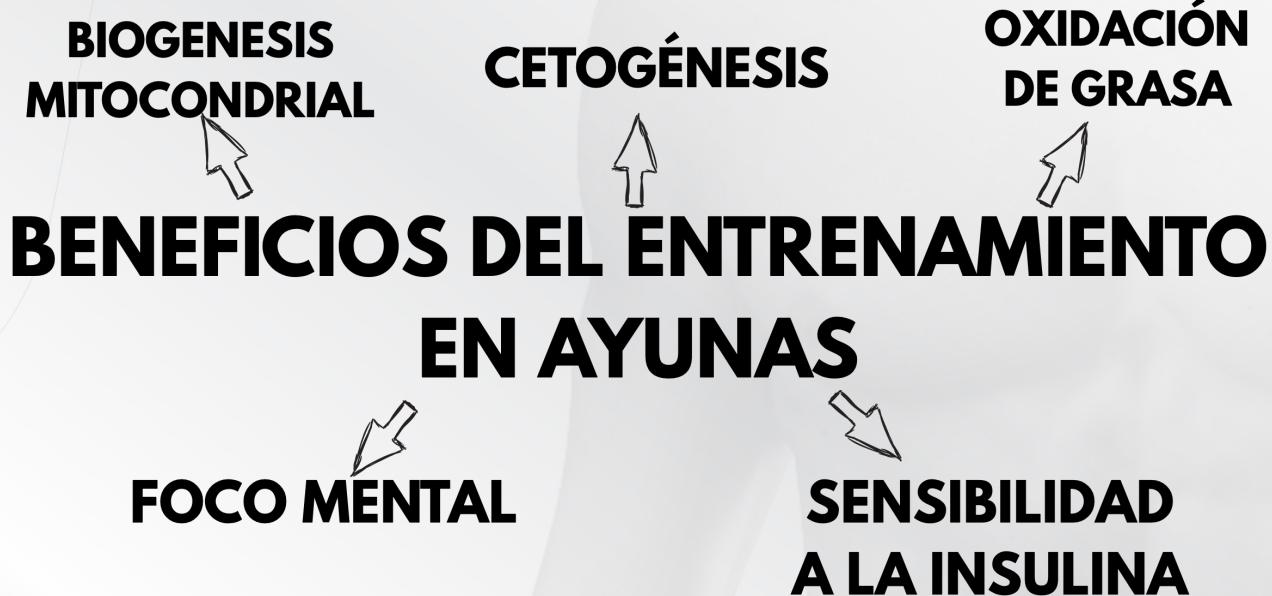
ENTRENAMIENTO EN AYUNAS Y CONCEPTO DE SUPERCOMPENSACIÓN

KETO
OPTIMIZADO
Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.

Cuando leo en Instagram gente diciendo que el treno en ayunas es inútil y que solo vale el déficit calórico, pues digo que tendríamos que cambiar nuestra sistema educativo.

No porque todo lo que se enseña sea malo, pero más para que enseñen también en universidades a tener un mindset un poquito más ABIERTO.

Porque este ebook de entrenamiento no es una biblia de filosofía, no voy a compartir contigo mi visión de la educación y cómo tendría que ser (a lo mejor en un futuro lo haga), te voy a compartir mi investigación sobre el entrenamiento en ayunas y sus beneficios a la horas de mejorar tu flexibilidad metabólica.



Jamart, C. et al (1985) 'Modulation of autophagy and ubiquitin-proteasome pathways during ultra-endurance running', J Appl Physiol, Vol 112(9), p 1529-1537.

2.Jamart et al (2013) 'Higher activation of autophagy in skeletal muscle of mice during endurance exercise in the fasted state', Am J Physiol Endocrinol Metab. 2013 Oct 15;305(8):E964-74. doi: 10.1152/ajpendo.00270.2013. Epub 2013 Aug 20.

Hacer ejercicio durante el estado de ayuno aumenta la lipólisis en el tejido adiposo y al mismo tiempo estimula la oxidación de grasa periférica, lo que resulta en una mayor utilización de grasa y pérdida de peso.

El entrenamiento realizado en ayunas induce adaptaciones de entrenamiento específicas, como el aumento de la oxidación de grasas y mejora de fuerza a largo plazo ([Zouhal et. Al Open Access J Sports Med. 2020](#))

“Vale Phil pero esto no me vale yo quiero más estudios”

Yo: vale genial.

El ejercicio con bajo contenido de glucógeno aumenta la expresión del gen PGC-1 α en el músculo esquelético humano

Randomized Controlled Trial > Eur J Appl Physiol. 2013 Apr;113(4):951-63.

doi: 10.1007/s00421-012-2504-8. Epub 2012 Oct 2.

Exercise with low glycogen increases PGC-1 α gene expression in human skeletal muscle

Niklas Psilander ¹, Per Frank, Mikael Flockhart, Kent Sahlin

El entrenamiento en ayunas mejora la tolerancia a la glucosa durante una dieta cetogénica

The Journal of
Physiology

A Publication of The Physiological Society



| [Free Access](#) |

Training in the fasted state improves glucose tolerance during fat-rich diet

Karen Van Proeyen, Karolina Szlufcik, Henri Nielens, Koen Pelgrim ... [See all authors](#) ▾

La autofagia es esencial al reciclaje de proteínas musculares y aporta energía a células satélites.

> EMBO J. 2014 Dec 1;33(23):2782-97. doi: 10.15252/embj.201488278. Epub 2014 Oct 14.

Induction of autophagy supports the bioenergetic demands of quiescent muscle stem cell activation

Ann H Tang ¹, Thomas A Rando ²

Comer antes de entrenar ralentiza la pérdida de grasa post entreno

Randomized Controlled Trial > Am J Physiol Endocrinol Metab. 2017 Jul 1;313(1):E84-E93.

doi: 10.1152/ajpendo.00006.2017. Epub 2017 Mar 14.

Feeding influences adipose tissue responses to exercise in overweight men

Yung-Chih Chen ¹, Rebecca L Travers ¹, Jean-Philippe Walhin ¹, Javier T Gonzalez ¹,
Francoise Koumanov ¹, James A Betts ¹, Dylan Thompson ²

Entrenar en ayunas oxida más grasas durante y después del ejercicio que el ejercicio realizado después de una comida.

> *J Physiol.* 2004 Dec 15;561(Pt 3):871-82. doi: 10.1113/jphysiol.2004.076588. Epub 2004 Oct 21.

The combined effects of exercise and food intake on adipose tissue and splanchnic metabolism

L H Enevoldsen ¹, L Simonsen, I A Macdonald, J Bülow

Entrenar en ayunas en sujetos sanos se asocia con mayores mejoras en la sensibilidad a la insulina, la capacidad de absorción y de oxidación de las grasas.

Review Article | Published: 26 July 2016

Impact of Endurance Exercise Training in the Fasted State on Muscle Biochemistry and Metabolism in Healthy Subjects: Can These Effects be of Particular Clinical Benefit to Type 2 Diabetes Mellitus and Insulin-Resistant Patients?

[Dominique Hansen](#)  [Dorien De Strijcker](#) & [Patrick Calders](#)

[Sports Medicine](#) **47**, 415–428(2017) | [Cite this article](#)



Esto tiene sentido porque aprovechará directamente la grasa corporal para obtener energía en lugar de “quemar” la energía aportada por los alimentos que has comido. Cuando se activa, la AMPK aumenta la oxidación de ácidos grasos mientras que al mismo tiempo inhibe la síntesis de ácidos grasos y colesterol.

La renovación de proteínas es el equilibrio entre la acumulación y la degradación de proteínas a lo largo del día. Esto es lo que queremos al realizar entrenamiento en ayunas : buscar el fenómeno de super compensación.



CONCEPTO DE SUPERCOMPENSACIÓN

Para introducir el concepto de supercompensación tras haber hablado del entrenamiento en ayunas, te explico esta infografía.

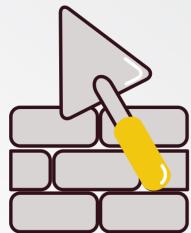
MTOR

MAMMALIAN
TARGET OF
RAPAMYCIN

EJERCICIO PESAS

ALTA FRECUENCIA DE COMIDAS

**CONSTRUCCIÓN
ANABOLISMO**



AMPK

5' ADENOSINE
MONOPHOSPHATE-
ACTIVATED PROTEIN
KINASE

HIIT, CARDIO

AYUNO INTERMITENTE

**RECICLAJE
CATABOLISMO**

V
S



La autofagia (consecuencia del ayuno, del entrenamiento e hiperactivada durante un entrenamiento en ayunas) y la hipertrofia de masa muscular (consecuencia del hiperávit calórico y del entreno de pesas) desencadenan dos vías metabólicamente opuestas que se anulan entre sí:

- El ayuno intermitente, cuando está bien realizado, y junto a entrenamientos activará la vía AMPK

-En entrenamiento de pesas, las comidas que realizamos (ricas en proteínas y/o carbohidratos) activarán procesos anabólicos desencadenando la vía mTOR.

Si tu síntesis de proteínas excede la cantidad de proteínas que se descomponen, entonces estás en un estado más anabólico. Inversamente cuando tu síntesis de proteínas es menor que la cantidad de proteínas que se construyen, pues estarás en un estado más catabólico. Una manera de medir este estado es el índice de glucagón/insulina gracias a analíticas, pero no quiero entrar en detalles en este fichero de entrenamiento ya que esto es sujeto a contextualización del sujeto y no a la interpretación de un valor absoluto.

Me vas a decir, “vale Phil ¿cuál es la relación entre mTOR, AMPK y super compensación?”

La super compensación del glucógeno muscular es un fenómeno que consiste en el llenado más eficiente y amplio de los depósitos de glucógeno muscular para llegar a cantidades más altas de glucógeno que las que ya tenía.

Al ver esta explicación dirás: “Bueno pues entonces me voy a comer 5 pizzas y ya esta ya tengo el glucógeno muscular por las nubes, sin entrenar en ayunas”

Podría ser, sin embargo como has comprado Keto Optimizado y sigues mi contenido de geek en bioquímica farmacéutico y que te comparto tácticas para optimizar flexibilidad metabólica y cuidar tu longevidad a la vez, pues te ofrezco ahora mi visión te este fenómeno que nos tememos que aprovechar.

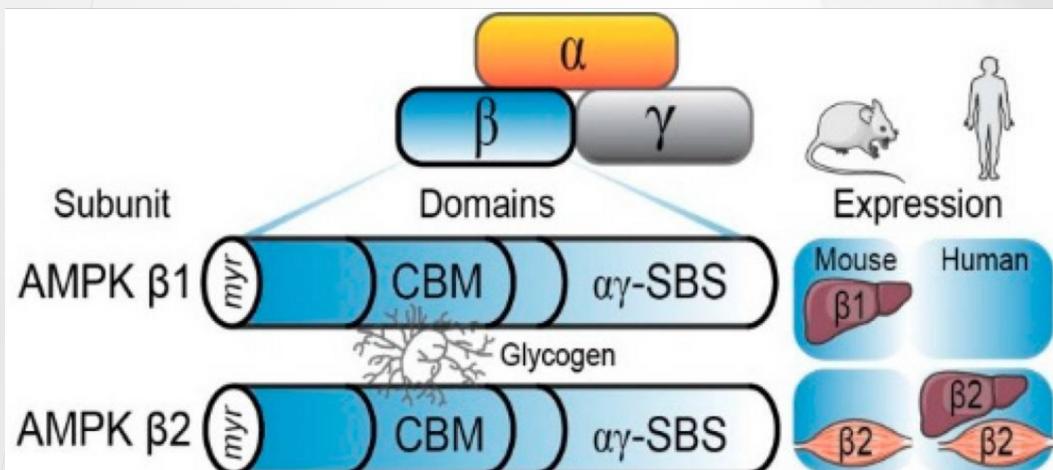
El hecho de entrenar en ayunas con bajos niveles de glucógeno muscular, usando suplementos activadores vías autofágicas y sensibilizadores ala insulina tal como el R-ALA, la Acetyl L carntina, el resveratrol, la quercetina, berberina, en estado de ayuno o antes de entrenar en ayunas, realizar dieta cetogénica, pues hiperactivará esta vías de “depleción de energía” precursora de la enzima AMPK haciéndonos más sensibles a la insulina.

Tras estos entrenos en ayunas, nos hacemos “hipersensibles” a la absorción de nutrientes con lo que, podremos necesitar menos para tener el mismo efecto. Esto se llama hacerse “sensible” a un nutriente, y a la vez optimizando tanto su ceto adaptación que su flexibilidad metabólica.

Este después de estas fases de catabolismo pronunciados, donde, gracias a la nutrición vamos a crear este fenómeno de supercompensación: ahora que hemos generado esta sensibilidad a la insulina fisiológica, vamos a aportar proteínas (y carbohidratos dependiendo de tus objetivos y estado de cetoadaptación) para crear este fenómeno de supercompensación.

Con menos carbohidratos que una persona no ceto adaptado, y mas resistente a la insulina, y gracias a enzima gluconeogénica desarrolladas durante nuestras fases de ceto adaptación conseguiremos una mejora de los llenados de glucógeno muscular sin estar dependida de toneladas de carbohidratos, evitando así ráfagas exageradas de insulina, sueño y ansiedad en algunas personas intolerantes a carbohidratos.

¿POR QUÉ SE OBSERVA UNA MAYOR SÍNTESIS DE GLUCÓGENO MUSCULAR DESPUÉS DE UN ENTRENAMIENTO EN AYUNAS (SUPERCOMPENSACIÓN) ?



LA VÍA AMPK ESTÁ ESTRECHAMENTE RELACIONADA CON EL GLUCÓGENO MUSCULAR.

FUENTE: JANZEN NR, WHITFIELD J, HOFFMAN NJ. INTERACTIVE ROLES FOR AMPK AND GLYCOCEN FROM CELLULAR ENERGY SENSING TO EXERCISE METABOLISM. INT J MOL SCI. 2018;19(11):3344. PUBLISHED 2018 OCT 26.
DOI:10.3390/IJMS19113344

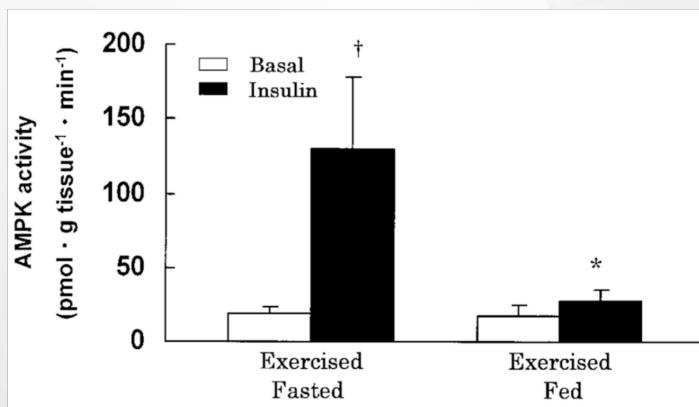
Una vez activada, la enzima AMPK sirve como un "interruptor" metabólico.

La vía AMPK aumenta la absorción de glucosa en el músculo esquelético promoviendo el transporte de vesículas del transportadores de glucosa 4 (GLUT4) a la membrana sarcolemal. Esto participa a la mayor síntesis sede glucógeno post entrenamiento en ayunas.

La vía AMPK también actúa en la regulación de los lípidos, promoviendo la oxidación de los lípidos e inhibiendo la síntesis de ácidos grasos, principalmente a través de la inhibición de la acetil-CoA carboxilasa.

Practicando ayuno intermitente, la vía AMPK se hiperactiva con lo que acabar tu ayuno intermitente con un entreno en ayunas, se optimizará la absorción de nutrientes post-entreno y entonces la síntesis de glucógeno muscular.

EL ENTRENAMIENTO EN AYUNAS FAVORECE EL LLENADO DE GLUCÓGENO POST ENTRENO



ACTIVACIÓN DE LA VÍA AMPK (UNA DE LAS VÍAS DE LA AUTOFAGIA) EN ENTRENAMIENTO EN AYUNAS Y CON INGESTA PREVIA

FUENTE: KAWANAKA, KENTARO & NOLTE, LORRAINE & HAN, DONG-HO & HANSEN, POLLY & HOLLOSZY, JOHN. (2001). MECHANISMS UNDERLYING IMPAIRED GLUT-4 TRANSLOCATION IN GLYCOGEN-SUPERCOMPENSATED MUSCLES OF EXERCISED RAT. AMERICAN JOURNAL OF PHYSIOLOGY. ENDOCRINOLOGY AND METABOLISM. 279. E1311-8. 10.1152/AJPENDO.2000.279.6.E1311.

“Pero Phil, soy principiante y me da miedo desmayarme entrenando en ayunas. ¿Qué hago?”

No tienes porque entrenar en ayunas, será algo que ayudará la ceto adaptación pero jamás algo “obligatorio”.

En vez de empezar con 20 horas de ayuno, empieza entrenando con solo 8 horas de ayuno.

Además te dejo estos tipos de la infografía siguiente.



¿ CÓMO ENTRENAR EN AYUNAS SIENDO PRINCIPIANTE ?



1.

NO EMPEZAR CON ENTRENOS BÁRBAROS DE PESAS DE 2 HORAS SI NUNCA HAS ENTRENADO EN AYUNAS

2.

TOMAR 1 GRAMO DE SAL O ELECTROLITOS ANTES DE ENTRENAR EN 250-500 ML DE AGUA. TOMAR CAFEINA O TÉ SI LO TOLERAS.

3.

EMPEZAR CON ENTRENOS DE 30 MINUTOS DE CARDIO BAJA INTENSIDAD (RUNNING)

4.

PASAR A ENTRENO DE CARDIO HIIT DE 20-30 MINUTOS (SPRINTS, PLIOMETRÍA ETC)

5.

PASAR A HACER ENTRENOS DE 30 MINUTOS CON PESAS

6.

ALARGAR EL ENTRENAMIENTO DE PESAS HASTA LO QUE PUEDAS DE TIEMPO (60-90 MINUTOS) E IR ALTERNANDO ENTRENOS HIIT / PESAS.

"Pero Phil, soy principiante y me da miedo desmayarme entrenando en ayunas. ¿Qué hago?"

No tienes porque entrenar en ayunas, será algo que ayudará la ceto adaptación pero jamás algo "obligatorio".

En vez de empezar con 20 horas de ayuno, empieza entrenando con solo 8 horas de ayuno.

Además te dejo estos tipos de la infografía siguiente.



PHILUGO
FARMACÉUTICO Y COACH

8

TIMING DE ENTRENAMIENTO

KETO
OPTIMIZADO
Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.

¿ Cuándo tengo que entrenar ?

¿ Cuál es el mejor momento para entrenar ?

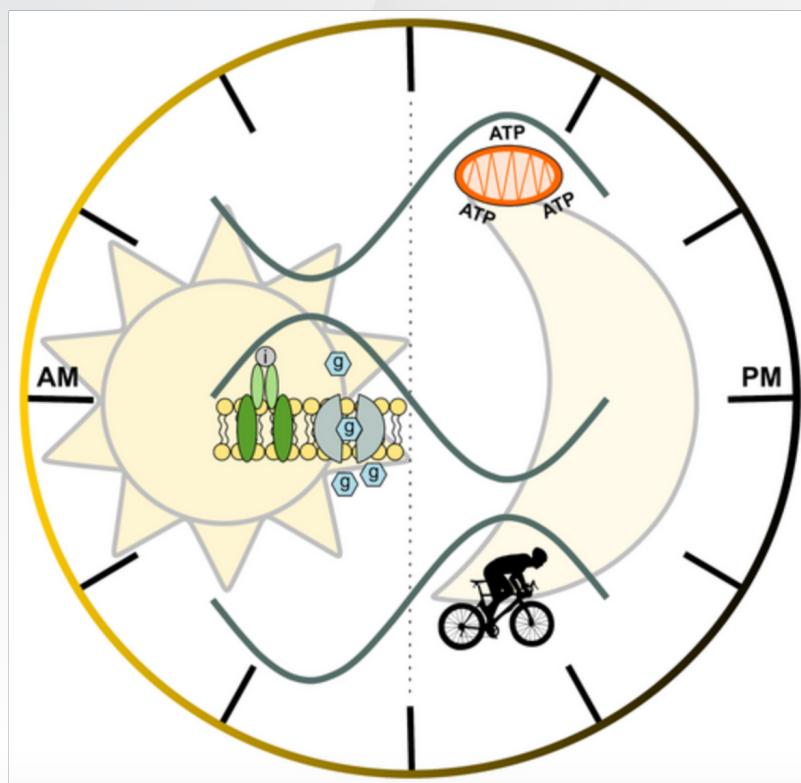
Debido a la gran diversidad de estudios sobre el momento “óptimo” de entrenamiento durante el día, y las diferencias a nivel hormonal de cada individuo, es difícil definir un momento óptimo para entrenar. Esto lo hago más en detalle en el curso de 26 horas de ceto adaptación en el que explico que, efectivamente, en función de las horas del día puedes tener diferentes secreciones hormonales, y que podrías aprovechar de estas horas para entrenar (de 10 a 13 h o de 16 a 19h). Sin embargo, pienso que buscar la perfección siempre, podría ser bueno para un atleta de alto nivel pero para una persona que no busca rendimiento deportivo y solo “salud”, pues no te compliques porque sino te creerás más estrés. Sentido común, una vez más.

Además tendríamos que tener en cuenta de que todos los entrenamientos no son iguales - no es lo mismo salir a correr 6 km a 8 km/h (entreno aeróbico) que hacer 60 mn de entrenamiento de pesas (entreno anaeróbico) ni tampoco es lo mismo lo anterior con realizar 40 mn de cross fit (entreno aero y anaeróbico).

Sugiero que pongas tu entrenamiento donde menos estrés se te genere de manera a que tu adherencia a la nutrición pautada y este nuevo estilo de vida en conjunto sean lo más “agradable” posible. Queremos minimizar el posible “estrés” que podría generar el hecho de “seguir pautas”. No te voy a forzar a entrenar en ayunas (a pesar de todos los beneficios para la salud metabólica que esto conlleva) o a primera hora de la mañana tras despertar si a ti no te gusta. Eso sí, que sepas que el entrenamiento con pesas, alta intensidad y el ejercicio cardiovascular en conjunto, acelerará la producción de cuerpos cetónicos.

Si todavía sigues perdido o quieres optimizar tu estilo de vida en función de la ciencia y quieres seguir mi sugerencia, te sugiero, cada vez que puedas, realizar ejercicio en ayunas tanto por la mañana o por la tarde si haces un ayuno largo. ¿Por qué? Porque es eficaz para la lipólisis, la oxidación de grasa, la producción de cuerpos cetónicos y entonces la ceto adaptación. Me gusta la idea que nuestro rendimiento deportivo, capacidad de oxidación de grasa y homeostasis de la glucosa depende de nuestra cronobiología, es decir de nuestros bior ritmos.

Según el estudio de Mancilla R. et al. Presentado a continuación (PMID: 32475086, 2020), al tener niveles altos de noradrenalina (una catecolamina) por la mañana y/o en ayunas, al entrenar durante un ayuno, estaríamos beneficiando del efecto lipolítico de las catecolaminas. Además, estaríamos generando gran sensibilidad a la insulina a nivel muscular (capacidad de absorción y uso de nutrientes a nivel muscular) antes de ingerir nuestra primera comida post entreno.



FUENTE:

MANCILLA, RODRIGO ET AL. "DIURNAL REGULATION OF PERIPHERAL GLUCOSE METABOLISM: POTENTIAL EFFECTS OF EXERCISE TIMING." OBESITY. 2020.

Vuelvo a recordar: es una perspectiva, no tiene por qué ser la verdad absoluta ni algo que funcione contigo. En personas que buscan ganar peso y/o rendimiento deportivo podría ser que una comida rica en proteínas pre-entreno mejore las ganancias de tejido muscular siempre y cuando haya suficiente intensidad en el entrenamiento de pesas y calorías. Si no te gusta entrenar en ayunas o te sientes mal con ello, no lo hagas.

Este estudio nos dice que podríamos ser:

- más receptivo al “estrés” que nos provoca una actividad cardiovascular realizada por la mañana de cara a la oxidación de grasa (running, elíptica, bici y todas actividades de endurance que no implican gran desgaste a nivel muscular: tenis, futbol, volleyball, lucha, boxeo etc)
- más receptivo al “estrés” recibido del entrenamiento de pesas o fuerza realizada por la tarde / noche de cara a la creación de tejido muscular (culturismo, crossfit, powerlifting)

Parece ser a primera vista algo de “bro” de realizar cardio en ayunas pero al final este estudio demuestra sus beneficios. ¿ Por qué ?

- Por la mañana tenemos niveles de noradrenalina altos pero niveles de glucógeno bajos. Esto es un estado perfecto para “decir al cuerpo” que produzca cuerpos cetónicos y activar la oxidación de grasas. Una manera de realizar esto es realizar una actividad más cardiovascular y todos tipos de actividades que no requieran más del 70-75% de la VO₂ max y poco glucógeno muscular que un entrenamiento intenso de pesas : andar rápido (>4 km/h), running (< 12 km/h), elíptica, clases de bodypump, etc tenis, fútbol, volleyball, lucha, boxeo y demás actividades de endurance.
- Por la tarde, también se podría dar este pico de noradrenalina junto a otro de cortisol pero hay que tomar en cuenta que podríamos ser más propensos según este estudio a usar los aminoácidos del torrente sanguíneo para la creación de proteínas intramusculares. Además se ha visto que, de cara a la optimización de la creación de masa muscular, una pequeña ingesta de proteínas un par de horas antes de un entrenamiento de hipertrofia mejoraba el uso de los aminoácidos por el músculo durante el entrenamiento. No tienes por qué comer antes de entrenar hipertrofia al leer esto, sigue siendo un estudio, así que evitaremos cualquier generalización. HAZ lo que te sienta mejor.

SABIENDO ESTO,

**¿ CÓMO ENTONCES SE PODRÍA
ACELERAR LA CETOGÉNESIS ?**

**REALIZANDO EJERCICIO
EN AYUNAS POR LA MAÑANA**



¿ POR QUÉ ?

Según un estudio que publicó Benjamin Bikman en el International Journal of Molecular Science casi la mitad de la grasa proveniente de la lipólisis (entorno a un 40%) es destinada a la producción de cetonas. Por ello nos vamos a aprovechar de ello, y ceto adaptarnos usando no solo la nutrición pero también estrategias a nivel del timing y del tipo de entrenamiento.

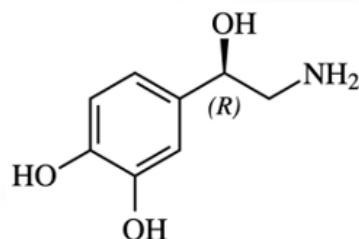
POR LA MAÑANA tenemos:

1. NORADRENALINA ALTA
2. NIVELES DE GLUCÓGENO EN DEPLECIÓN esto facilita la lipólisis (degradación de grasas), y la cetogénesis (producción de cuerpos cetónicos)

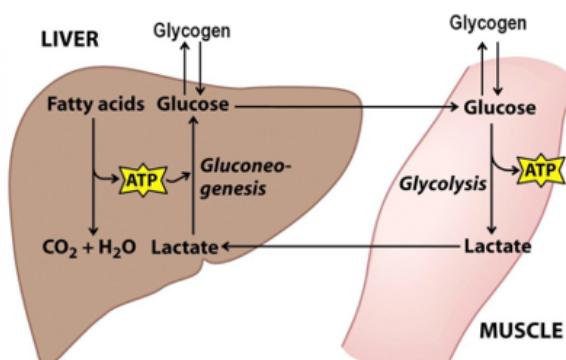
RESPUESTA CORTA:

POR LA MAÑANA TENEMOS:

1. NORADRENALINA ALTA



2. NIVELES DE GLUCÓGENO EN DEPLECIÓN



Los niveles noradrenalina suelen estar en sus máximos niveles por la mañana, si a esta secreción natural, realizas ejercicio en ayunas, aceleras la lipólisis.

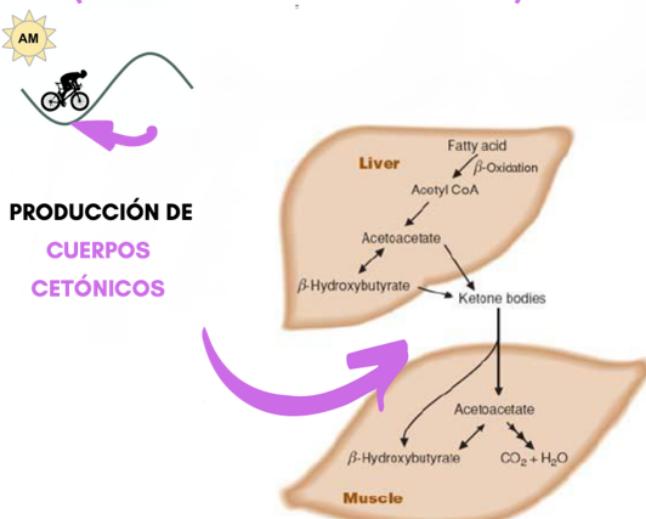
Estos ácidos grasos se usan por el tejido muscular a fines energéticos durante el ejercicio (en personas que duermen por la noche).

LA NORADRENALINA SUELE DE POR SI ESTAR ALTA POR LA MAÑANA



Solemos tener niveles de glucógeno bajos por la mañana (si has comido low carb) haciendo ejercicio en ayunas, tras la noche sin ingerir comida, estamos favoreciendo la depleción de glucógeno hepático, y entonces favorecemos la producción de cuerpos cetónicos por el hígado a partir de los ácidos grasos proveniente de la lipólisis.

SOLEMOS TENER NIVELES DE GLUCÓGENO BAJOS POR LA MAÑANA (SI HAS COMIDO LOW CARB)





PHILUGO
FARMACÉUTICO Y COACH

9

TÉCNICAS DE
ACONDICIONAMIENTO,
INTENSIFICACIÓN Y
PROTOCOLOS

KETO
OPTIMIZADO
Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.

"VALE PHIL, pero a mi me han dicho que la perdida de grasa dependía de las calorías que comía durante el día. si estoy en déficit calórico, ya valdría y el momento de entreno al final tiene poca importancia"

¿ POR QUÉ ENTONCES haría esto SI NO ME GUSTA ENTRENAR EN AYUNAS ? "

No te voy a forzar a entrenar en ayunas (a pesar de todos los beneficios para la OXIDACIÓN DE GRASA Y LA CETOGÉNESIS que conlleva) o Seguir una nutrición cetogénica si sigues pensando que el déficit calórico lo es todo para perder grasa o si te genera un estrés intergaláctico el hecho de aplicar todos mis consejos.



COMO DIGO A MIS CLIENTES EN ASESORÍA: estas "SIGUIENDO" MIS PAUTAS no para "estresarte" o "solo seguir EL PLAN durante 1 mes".

LO HACES para APRENDER, EXPERIMENTAR E INTERIORIZAR nuevos hábitos de manera a OPTIMIZAR TU VIDA Y SER MÁS EFICIENTE, poco a poco.

Por ejemplo, aunque recomiende entrenar en ayunas, SI ERES PRINCIPIANTE O NO TE GUSTA ENTRENAR, sugiero que entrenes cuando mejor te venga y menor estrés te genere. UNA VEZ ACOSTUMBRADO, YA PUEDES HILAR MÁS FINO e ir hasta usar el mas mínimo detalle de todos mis consejos.



Una estrategia de condicionamiento es un protocolo que tienes que ir implementado en tu día a día, para crear un **hábito a largo plazo**.

Me gusta disitnguir 3:

- A. Activación mitocondrial Mañanera
- B. 15000 pasos diarios
- C. Calentamiento

A. Activación mitocondrial mañanera ☕

Tu entrenamiento empieza a primera hora de la mañana. Aquí te explico: vamos a activar tu metabolismo con ejercicios poliarticulares con peso corporal justo después de despertarse. Te lo detallo a continuación:

1. 15 pushups
2. 15 sentadillas
3. 30 s de plancha isometrica
4. Repite 4-5 veces

Si entrenas por la mañana en el gimnasio, TAMBIÉN haz el protocolo anterior seguido del proceso de calentamiento. Este proceso de activación mitocondrial es muy importante no solo por estimular tu combustión de grasa pero también porque te pone en un estado de ánimo positivo, productivo.

Es una vía facilísima para empezar el día activo y orgulloso de ti mismo.

Además puedes aprovechar el cardio para escuchar un podcast, leer un libro, trabajar en tu respiración etc.



B.15000 PASOS diario🏃

Andar no es físicamente demandante y presenta múltiples beneficios a nivel cognitivo y metabólico. Estar sentado en una silla mas de 30 mn resulta bastante "inhumano" : ¿ piensas que los hombres prehistóricos lo hacían ? Estaban en constante movimiento. Esto es lo que tenemos que volver a buscar: recuperar esta expresión genética ancestral para poder expresar nuestra mayor potencial físico. Y esto pasa por un movimiento constante diario.

En vez de verlo como una "tarea" considéralo como un nuevo hábito de vida, una manera para pasear con tu familia o auto formarte escuchando podcasts, libros o simplemente pensar y pasar tiempo contigo mismo.

C. Calentamiento🔥

Antes cada entrenamiento, tienes que calentar. Esto te aportara varios beneficios:

1. Evitar las lesiones
2. Subirte el animo de cara al entreno
3. Mejorar tu oxidación de grasas durante el entrenamiento

Ejemplo:

10 min de aeróbico (correr a 7-8 km/h, elíptica, bici, escaleras etc)

15 jumping jacks (saltos en tijeras)

15 escaladores (15 cada pierna)

5 burpees

Repite 4 veces la triserie con 30 segundos de descanso al final de cada triserie (1 triserie = 1 ronda de los ejercicios 2,3,4)



Una técnica de ejecución de ejercicio es un protocolo que se implementa durante tu ejercicio de manera a intensificar y/o dar versatilidad a tu entrenamiento.

Para aplicar la técnica al ejercicio, solo tendrás que referirte a la descripción de la técnica en la tabla y aplicarla al ejercicio.

Para entender las diferentes técnicas de entrenamiento, definamos primero lo que es una serie efectiva.

Serie efectiva

Una serie efectiva es una serie que te permita realizar el numero de repeticiones pautado con ejecución perfecta en la que, podrías hacer una última rep más al final de la última rep.

Ejemplo: Press banca 4x12

4 significa el número de series (set en inglés)

12 significa el número de repeticiones

Cuando acabes la rep número 12, puedes hacer 13 que sería tu última antes del fallo muscular.

Fallo muscular

El fallo muscular se define como el momento durante una serie en el que nos sea imposible seguir realizando más repeticiones.

Ejemplo: Press banca 4x12 al fallo

Significa que cuando estás haciendo la repe 12 no podrás hacer 13 porque no tienes mas "fuerza" para dar más.



Series de aproximación

Una de las premisas para activar correctamente la conexión mente-músculo es estimular progresivamente el músculo que vas trabajar durante el ejercicio.

Las series de aproximación consisten en empezar el ejercicio en cuestión partiendo de una carga ligera e ir aumentando la carga hasta llegar al peso de trabajo efectivo de la primera serie efectiva

Haz estas series de aproximación antes CADA ejercicio.

Para rangos de repeticiones entre 3 y 8 reps: haz 4 series de aproximación

Para rangos de repeticiones de más de 9 reps: haz 3 series de aproximación.

Ejemplo: cuando veas un ejercicio en tu tabla “4 x 12 press banca con barra”

Tu lo tienes que interpretar así:

“Es un ejercicio de 12 repes entonces tengo que hacer 3 series de aproximación antes de la primera de las 4 series efectivas”

Supongamos que tu peso efectivo en press banca es 80 kilos. Entonces tu ejercicio seguirá el siguiente patrón:

Serie de aproximación 1: 20 reps a 20 kilos (barra sola)

Serie de aproximación 2: 18 reps a 40 kilos

Serie de aproximación 3: 16 reps a 60 kilos

Serie efectiva 1: 12 reps a 80 kilos

Serie efectiva 2: 12 reps a 80 kilos

Serie efectiva 3: 12 reps a 80 kilos

Serie efectiva 4: 12 reps a 80 kilos



Pirámide

Ahora vamos a añadir más intensidad a lo anterior. Mientras que las series de aproximación consistían en aumentar el peso paulatinamente hasta llegar a la primera serie efectiva, la pirámide consiste en añadir más peso cada vez que pasamos de una serie efectiva a otra. Cada vez que vas a incrementar el peso, vas a tener que reducir el número de repeticiones porque difícilmente tu sistema nervioso podrá llegar a más repes con un peso más alto dentro de un mismo entrenamiento (si llegas, es que el peso usado en la serie anterior no era una carga suficientemente alta).

Volviendo al ejemplo anterior, un ejemplo de pirámide consistiría en:

Serie efectiva 1: 12 reps a 80 kilos

Serie efectiva 2: 10 reps a 90 kilos

Serie efectiva 3: 8 reps a 95 kilos

Serie efectiva 4: 6 reps a 100 kilos

Pirámide + fallo

La técnica de pirámide + fallo consiste en acabar una serie no pudiendo dar una rep más.

Ejemplo: Press banca 12-10-8-6 pirámide + fallo

Tu lo tienes que interpretar así:

“Hago 12 repes y no puedo dar 13 al acabar la repe 12. Nerviosamente, tengo ya que estar “sufriendo” a partir de la rep 8 o 9 para llegar hasta la 12”

REST PAUSE

El rest pause es una técnica que consiste en:

1. Hacer el número de repeticiones pautadas de una serie. Llamemosla "S"
2. Soltar la carga y descansar 10 segundos
3. Volver a tomar la misma carga usada en la serie S y realizar 2 repeticiones menos que la última serie (esto sería la serie rest pause S + 1)
4. Realizar 2 repeticiones menos que la S + 1 (esto sería la serie rest pause S + 2)
5. Realizar 2 repeticiones menos que la S + 2 (esto sería la serie rest pause S + 2)
6. Repetir paulatinamente los puntos 4 y 5 hasta llegar a un número de repes igual a 2 (fallo muscular)

Ejemplo: 4 x 12 Press banca Rest Pause

- 1.Haces 12 de tu seria efectiva
- 2.Haces 10 repes (S + 1)
- 3.8 repes (S + 2)
- 4.6 repes (S + 3)
- 5.4 repes (S + 4)
- 6.2 repes (S + 5, fallo muscular total)



DROP SET

El drop set es una técnica que consiste en:

1. Hacer el número de repeticiones pautadas de una serie. Llamémosla "S"
2. Soltar la carga y sin descanso, bajar rápidamente el peso un 10%
3. Realizar otra serie al fallo muscular ($S + 1$)
4. Bajar del 10% el peso y sin descanso,
5. Realizar una nueva serie al fallo muscular ($S + 2$)
6. Bajar del 10% el peso y sin descanso,
7. Realizar una última serie al fallo muscular ($S + 3$)

Nota: la diferencia entre un drop set y un rest pause es que en rest pause conservas serie tras series mientras que un drop set, bajas el peso de un 10% y buscas el fallo muscular en cada serie. En el rest pause, aunque sea una técnica de intensificación, no tienes porque buscar el fallo, que solo se alcanzaría en la última serie.



Superset

Un superset (en castellano, superserie) es un ejercicio que junta a dos ejercicios diferentes. Estos ejercicios pueden trabajar el mismo grupo muscular (superset de grupos agonistas, por ejemplo un press banco con aberturas) o un grupo muscular antagonista (superset de grupos antagonistas por ejemplo un press banca con un remo) o trabajar un grupo sin ninguna relación (una sentadla con elevaciones laterales)

Las ventajas de hacer superseries (supersets) son:

- 1.La ganancia de tiempo (supersets de grupos antagónicos)
- 2.El trabajo de diferentes ángulos en la misma serie (supersets de grupos agonistas)
- 3.La posibilidad de trabajar diferentes tipos de fibras musculares con diferentes ángulos

La ventaja 3 está relacionada con el impacto que va tener trabajar un grupo muscular con diferentes pesos:

- Peso pesado (3-6 reps): trabajo de fuerza
- Peso medio (8-15 reps): trabajo de hipertrofia
- Peso ligero (> 15 reps): trabajo de “endurance”

Trabajando con una variedad de peso dentro de una misma súperserie nos ofrece la posibilidad de ir activando diferentes tipos de fibras musculares (más o menos peso) y con distintos ángulos (diferentes ángulos de ejecución del ejercicio).

Tempo

El tempo se define como la velocidad o ritmo con el que se realiza un ejercicio.

Se muestra como un código de 4 dígitos que se parece a esto, por ejemplo:

3:1:3:0

Cada número denota la cantidad de tiempo en segundos para realizar una parte específica del ejercicio.

- Primer dígito (3): es la parte excéntrica o negativa que es la parte correspondiente a la bajada o descendiente. Ej: En un press banca es la fase que llevaría la barra hacia el pecho durante 3 segundos
- Segundo dígito (1): es el punto inferior de la ejecución del ejercicio . Ej: en un press banca consiste en el tiempo de sostén de la barra en tu pecho que sería en este caso 1 segundo
- Tercer dígito (3): es la parte concéntrica o positiva que es la parte correspondiente a la subida o creciente. Ej: en un press banca es la fase que llevaría la barra desde tu pecho hacia arriba y en este ejemplo duraría 3 segundos.
- Cuarto dígito (0): es la parte que representa el tiempo en la parte superior del ejercicio. En este caso, como el tiempo en la parte superior es 0, bajarías directamente en cuanto llegues a la parte superior del movimiento.



Trabajar con diferentes tempos ofrece un abanico de beneficios en los tejidos conectivos, la conexión mente-músculo, el desarrollo de la masa muscular, etc.

A continuación tienes detallados los diferentes tempos que estarán detallados en tu tabla de ejercicio:

Tempos	Dígitos
Normal	2:0:2:0
Con Pausa	1:5:1:1
Excéntrico	4:0:1:0
Concéntrico	1:0:4:0
Superlento	10:0:10:0 o 15:0:15:0
Explosivo	1:0:1:0
Contracción	2:0:1:3



PHILUGO
FARMACÉUTICO Y COACH

10

TABLAS DE ENTRENAMIENTO

KETO
OPTIMIZADO
Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.

"Vale Phil, ¿ entonces que propones como entreno en ceto adaptación ?"

Pues la respuesta es: que no hay una respuesta correcta. No hay blanco o negro.

Es decir la respuesta que te propongo será una respuesta basada en mi opinión y conceptos enunciados anteriormente. ❤️

Puedes hacer cualquier tipo de deporte que involucre una tensión mecánica a nivel muscular. A mayor masa muscular mayor numero de transportadores MCT en tu célula muscular, y entonces mayor uso de cetonas y entonces mejora de tu ceto adaptación.

Entonces esto consistiría en meter pesas a tu rutina de entrenamiento.

Pero no me quedaría corto y también añadiría un componente cardiovascular para trabajar estas fibras de tipo I. Se ha visto efectivamente en estudio que las fibras de tipo I son mucho más propensas a usar estas cetonas que las fibras de tipo I

Además trabajar la vía aeróbica como hemos mencionado anteriormente va a BENEFICIAR EL TRABAJO con pesas.

Con lo cual lo que propongo es sencillamente combinar un entreno de pesas con entrenamientos cardio tanto HIIT (alta intensidad) que LISS (Baja intensidad) para así beneficiar de todo el abanico de beneficios que nos ofrece el ejercicio físico.

¿ Y cómo defino tal tipo de entreno?

Pues un entrenamiento que he denominado si la palabra ya no existe: "Cross Workout" o dicho de otra manera un entrenamiento Híbrido:

¿ Y por qué no solo pesas ? ¿Por qué cardio?

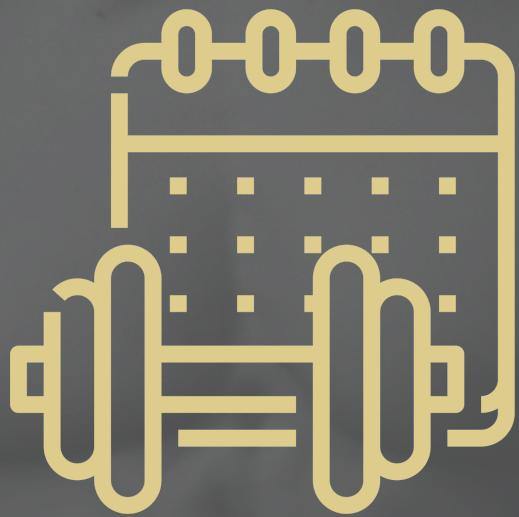
Podrías quedarte solo con el ejercicio de pesas pero pienso que el cardio aporta *tremendous* beneficios.







PHILHUGO
FARMACÉUTICO Y COACH



HOME WORKOUT

KETO
OPTIMIZADO
Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.

DISTRIBUCIÓN

ENTRENO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
HOMBROS		✓	✓		✓	✓	
DORSAL		✓	✓		✓	✓	
PECHO		✓	✓		✓	✓	
BICEPS		✓	✓		✓	✓	
TRICEPS		✓	✓		✓	✓	
ABDOMINALES			✓			✓	
GLUTEOS	✓		✓	✓		✓	
ISQUIOS	✓		✓	✓		✓	
CUADRICEPS	✓		✓	✓		✓	
GEMELOS	✓		✓			✓	
CARDIO HIIT			✓			✓	OPCIONAL
CARDIO LISS		✓	✓	✓	OPCIONAL	✓	✓

OPCIONAL: Entrenaras si comida trampa el día anterior

LUNES

GLÚTEO FEMORAL		S1		S2		S3		S4				
Forma	Ejercicio	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo		Descanso
Prefatiga	1 ISQUIOS - Jump Squat pies abiertos	3	15	3	15	3	20	3	20	Normal 2:0:1:0		30"
	2 GLUTEOS - Deadlift Sumo con banda elástica	3	8	4	10	5	12	5	14	Excéntrico 4:0:1:0		60"
Superset	3 GLUTEOS - Zancadas laterales con banda elástica	2	10	2	12	3	12	3	14	Excéntrico 4:0:1:0		90"
	4 ISQUIOS - Sentadilla Búlgara		10		12		12		14	Explosivo 1:0:1:0		
Superset	5 GLUTEOS - Hip Thrusts en una pierna	2	8	2	12	3	14	3	16	Excéntrico 4:0:1:0		45"
	6 GLUTEOS - Patada de pierna con banda elástica		8		12		14		16	Normal 2:0:1:0		
Aislado	7 GEMELO – Elevaciones de Talon a 1 Pie	3	15	4	20	4	25	4	30	Contracción 2:0:1:3		30"
			13		15		18		18			

S1, S2, S3, S4 = Semana 1, 2, 3, 4



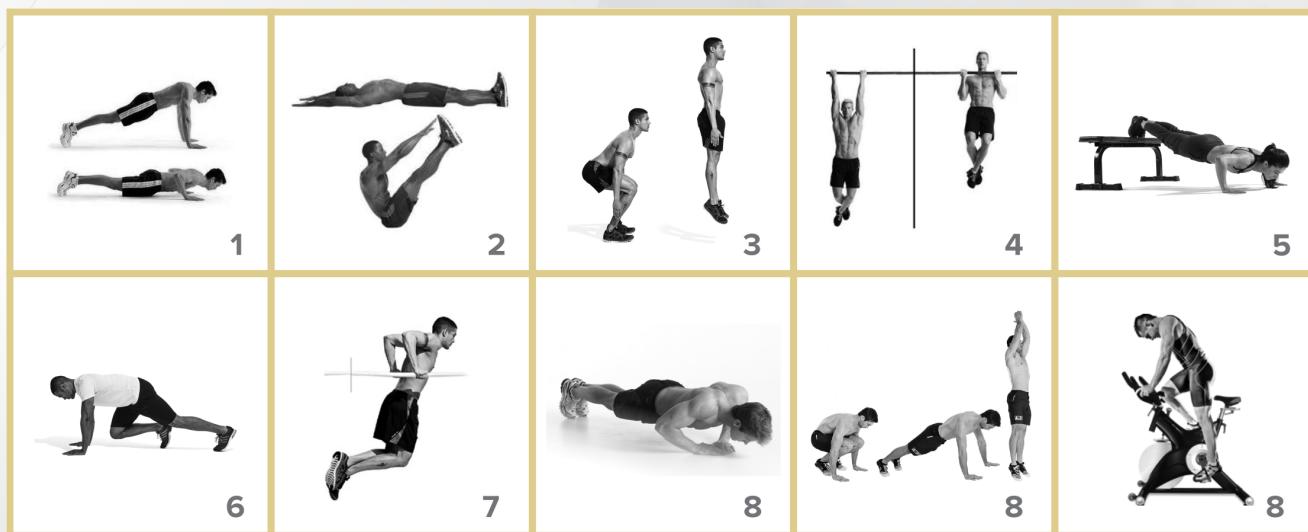
MARTES

TORSO			S1		S2		S3		S4					
Forma		Ejercicio	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo		Descanso	
Prefatiga	1	PECTORAL - Flexiones con pies suspendidos en TRX	4	8	4	10	4	12	4	14	Excéntrico 4:0:1:0		30"	
Superset	2	PECTORAL - Flexiones declinadas	3	6	4	8	4	10	4	12	Normal 2:0:1:0	90"	90"	
	3	DORSAL - Remo de pie ligeramente tumbado en TRX pronación		8		10		12		14	Excéntrico 4:0:1:0			
Superset	4	PECTORAL - Aberturas de pecho en TRX	3	6	4	8	4	10	4	12	Excéntrico 4:0:1:0	90"	90"	
	5	DORSAL - Remo de pie ligeramente tumbado en TRX supinación		8		10		12		14	Normal 2:0:1:0			
Superset	6	TRICEPS - Extensiones de Triceps Pie juntos en TRX	3	8	3	12	3	14	3	16	Excéntrico 4:0:1:0	45"	45"	
	7	BICEPS - Curl con banda elástica		8		12		14		16	Normal 2:0:1:0			
	8	OBLICUOS - Mountain Climbers en TRX	3	20	4	20	4	25	4	30	Normal 2:0:1:0		30"	
	9	CARDIO - Bici, Natación, Elíptica, Running etc.	6	30s	7	30s	8	30s	9	30s	Sprints		90"	
				22		26		27		28				



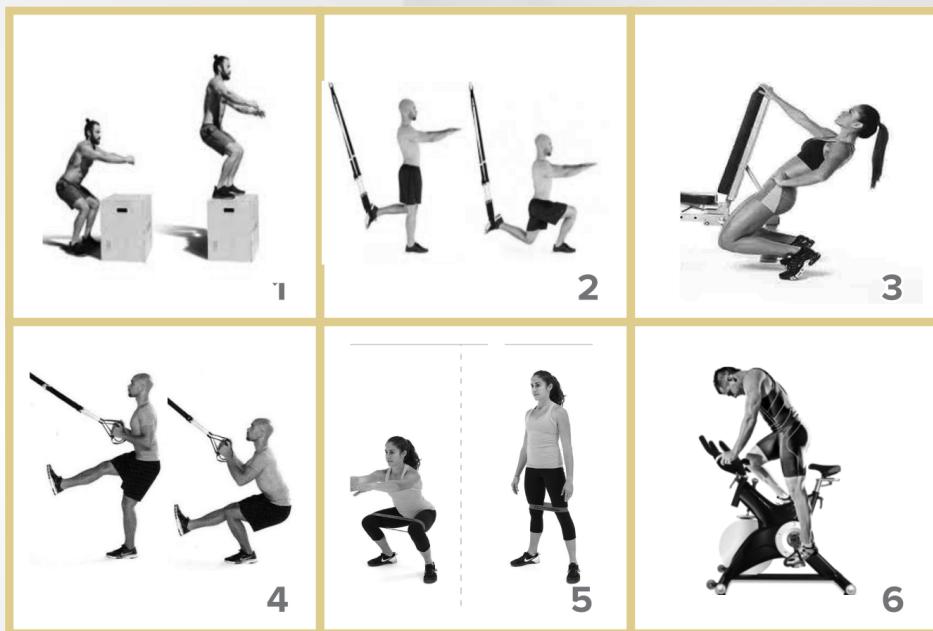
MIERCOLES

FULL BODY								OBSERVACIONES
Forma		Ejercicio		Set	Rep	Tempo	Descanso	Observaciones I
Circuito A	1	PECTORAL – Flexiones en el Suelo		3	15	Explosivo 1:0:1:0	45"	Aplica el descanso tras 1 set de circuito
	2	ABD - V-Ups						
	3	ISQUIOS - Jump Squat						
Circuito B	4	BRAZOS – Dominadas Supinas		3	15	Explosivo 1:0:1:0	45"	Aplica el descanso tras 1 set de circuito
	5	DELTOIDES - Flexiones declinadas						
	6	OBЛИCUOS - Mountain Climbers						
Circuito C	7	PECTORAL – Fondos		3	12	Explosivo 1:0:1:0	45"	Aplica el descanso tras 1 set de circuito
	8	TRICEPS - Flexiones para triceps						
	9	CARDIO - Burpees						
	10	CARDIO - Sprints en Bici		10	20s	Sprints	60s	



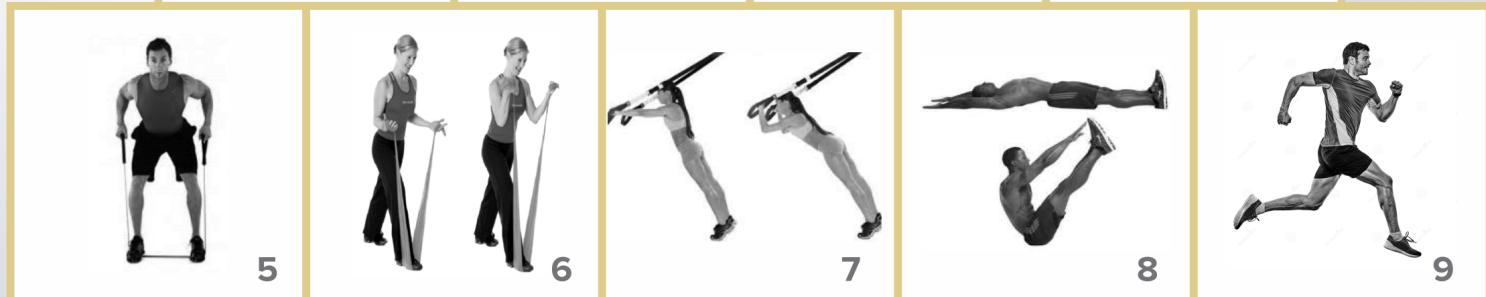
JUEVES

JUEVES: PIERNA ENTERA		S1		S2		S3		S4			
Forma	Ejercicio	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo	Descanso
	1 CUADRICEPS - Saltos al cajon	3	6	3	8	4	6	4	8	Normal 2:0:1:0	120''
Superset	2 CUADRICEPS - Sentadilla Bulgara en TRX	3	8	3	10	4	10	4	12	Excéntrico 4:0:1:0	60''
	3 CUADRICEPS - Sissy Squats		10		10		10		10	Explosivo 1:0:1:0	
Superset	4 CUADRICEPS - Sentadilla a una pierna en TRX	3	10	3	12	3	14	3	16	Normal 2:0:1:0	60''
	5 CUADRICEPS - Goblet Squat con banda elástica		10		15		20		25	Explosivo 1:0:1:0	
	6 CARDIO - Bici	1	15 mn		0''						



VIERNES

TORSO			S1		S2		S3		S4			
Forma		Ejercicio	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo	Descanso
Prefatiga	1	PECTORAL – Flexiones en el Suelo	3	10	4	10	4	12	4	15	Normal 2:0:1:0	30"
Superset	2	DELTOIDES - Face Pull con banda Elástica	3	6	4	8	4	10	4	12	Normal 2:0:1:0	90"
	3	DELTOIDES - Reverse Fly en Trx		10		10		10		10	Excéntrico 4:0:1:0	
Superset	4	DELTOIDES - Press militar sentado con bandas elásticas	3	10	4	12	4	14	4	16	Excéntrico 4:0:1:0	90"
	5	DORSAL - Remo con bandas elásticas		10		12		14		16	Contracción 2:0:1:3	
Superset	6	BICEPS - Curl con banda elástica	3	6	3	8	3	10	3	12	Excéntrico 4:0:1:0	45"
	7	TRICEPS - Extensiones de Triceps Pie juntos en TRX		8		10		12		14	Normal 2:0:1:0	
Aislado	8	ABD - V-Ups	3	20	4	20	5	20	5	25	Normal 2:0:1:0	45"
	9	CARDIO – Correr en llano	1	10 mn		0"						
			16		20		21		21			



SÁBADO

SÁBADO (HIIT PHIL HUGO)

Forma	Ejercicio	Set	Tiempo	Tempo	Descanso	Observaciones
Círculo A	CARDIO - Burpees	3	25"	Explosivo 1:0:1:0	10"	Aplica el descanso entre cada ejercicio del circuito
	ABD - V-Ups		25"			
	CARDIO- Salto con cuerda		25"			
Círculo B	ISQUIOS - Jump Squat	3	25"	Explosivo 1:0:1:0	10"	Aplica el descanso entre cada ejercicio del circuito
	DELTOIDES - Flexiones declinadas		25"			
	CARDIO - Elevación de rodillas en sitio		25"			
Círculo C	CUADRICEPS - Saltos al cajón	3	25"	Explosivo 1:0:1:0	10"	Aplica el descanso entre cada ejercicio del circuito
	TRICEPS - Flexiones para triceps		25"			
	OBLCUOS - Mountain Climbers		25"			
	CARDIO - Sprints en Bici	10	20"	Sprints	40"	



El HIIT Phil Hugo es un cardio de muy alta intensidad combinando tres ejercicios dentro de un mismo circuito con unos tiempos de descanso y de ejercicio específico cada circuito A b y c están compuestos por tres ejercicios cada ejercicio dura 25 segundos al acabar lo tomas 10 segundos de descanso pasas al ejercicio siguiente tomas 10 segundos de descanso pasas al último ejercicio del circuito y vuelves a hacer el circuito dos otras veces más. Recomiendo que descargas la App Velites para programar el entrenamiento. El descanso entre cada circuito irá desde 20 segundos para los más avanzados hasta 2:30 para los principiantes.

Si necesitas más descanso entre ejercicios toma 25 segundos y si todavía necesitas más puedes ir hasta más segundos de descanso - pero ten en cuenta que se trata llevar tu corazón a muy altas pulsaciones y sobre pasarte así que es normal que te sientas cansado. Sal de tu zona de confort, good luck Bro ☺

DOMINGO

HIIT Y LISS

Forma		Ejercicio	Set	Duración	Descanso	Observaciones
Alta intensidad	1	CARDIO – HIIT Sprints	12	30''	30''	/
Baja a media Intensidad	2	CARDIO – Correr en llano	1	30 a 45 mn	0''	Correr entre 8 y 12 km/h



1

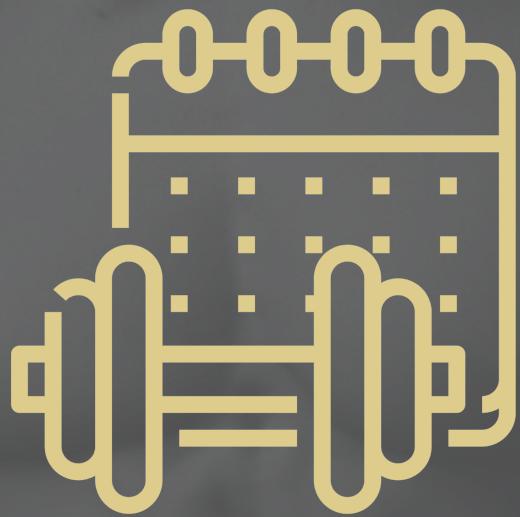


2

Para el ejercicio 1 y 2 puedes hacer cualquier ejercicio no tiene porqué ser bici o correr puedes elegir ejercicios que te gusten más los ejercicios 1 y baja a media intensidad para el ejercicio dos por ejemplo si sólo te apetece correr puedes empezar calentando 10 minutos y luego realizar 12 sprints de 30 segundos con 30 segundos entre cada uno para luego acabar con 30 a 45 minutos de correr tranquilamente



PHILHUGO
FARMACÉUTICO Y COACH



TORSO PIERNA 1

KETO
OPTIMIZADO
Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.

DISTRIBUCIÓN

ENTRENO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
HOMBROS		✓			✓	✓	
DORSAL		✓			✓	✓	
PECHO		✓			✓	✓	
BICEPS		✓			✓	✓	
TRICEPS		✓			✓	✓	
ABDOMINALES			(✓)			✓	
GLUTEOS	✓			✓		✓	
ISQUIOS	✓			✓		✓	
CUADRICEPES	✓			✓		✓	
GEMELOS	✓					✓	
CARDIO HIIT			(✓)			✓	OPCIONAL
CARDIO LISS		✓		✓	✓	✓	✓

OPCIONAL: Entrenaras en caso de que no necesites descansar. Entrenaras si comes trampa el día anterior.

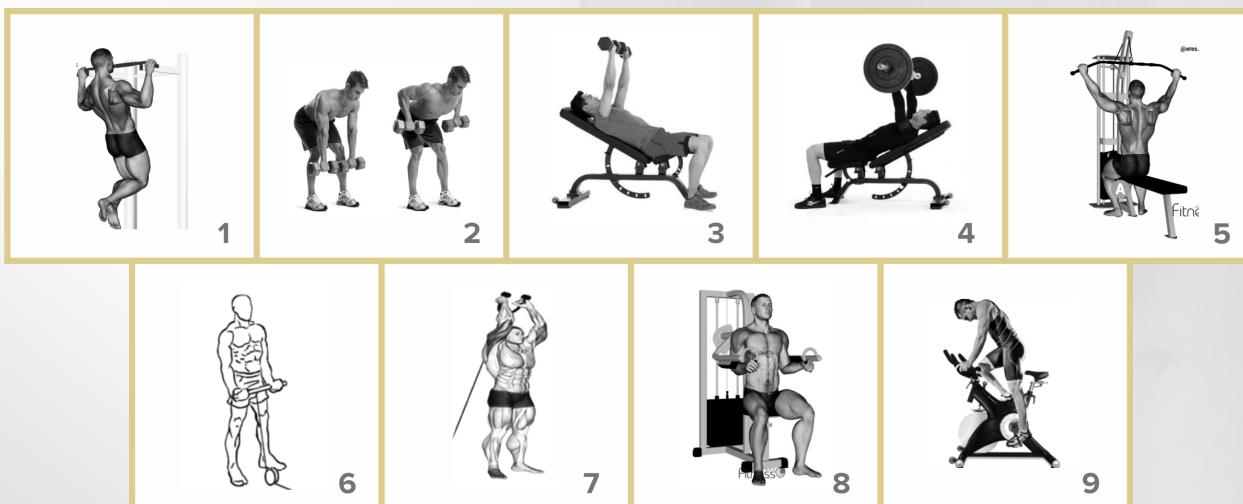
LUNES

PIERNA				S1		S2		S3		S4				OBSERVACIONES	
Forma		Ejercicio	Intensificación	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo	Descanso	Observaciones	Series de aproximación
Prefatiga	1	CUADRICEPS – Extensiones de Rodilla en Maquina	Pirámide	3	15	3	15	3	20	3	20	Normal 2:0:1:0	30"	Hasta 90°	No hagas series de aproximación
	2	CUADRICEPS – Sentadilla Libre con Barra	Pirámide	3	6	4	8	5	10	5	12	Normal 2:0:1:0	60"	Empuja con los talones siempre pegado en suelo	4 series de aproximación
	3	CUADRICEPS – Prensa Horizontal	Rest-Pause	3	8	4	10	5	12	5	14	Excéntrico 4:0:1:0		Pies muy espaciados abiertos hacia fuera	4 series de aproximación
Superset	4	ISQUIOS - Flexiones de Rodilla en Maquina Tumbado	Pirámide	2	8	2	10	3	10	3	12	Excéntrico 4:0:1:0	90"	Lumbar pegado al sillín	3 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	5	ISQUIOS - Jump Squat	Fallo		10		10		10		10	Explosivo 1:0:1:0		Pies muy espaciados abiertos hacia fuera	
Superset	6	CUADRICEPS – Zancadas con Mancuernas	Pirámide	2	8	2	12	3	14	3	16	Excéntrico 4:0:1:0	45"	Repes indicadas para CADA pierna	2 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	7	GLÚTEOS - Hiperextension en banco romano			8		12		14		16	Normal 2:0:1:0		Mente-músculo	
Aislado	8	GEMELO – Elevaciones de Talon en Prensa Horizontal	Pirámide	3	20	4	20	4	25	4	30	Contracción 2:0:1:3	30"	Mente-músculo	No hagas series de aproximación
					16		19		23		23				



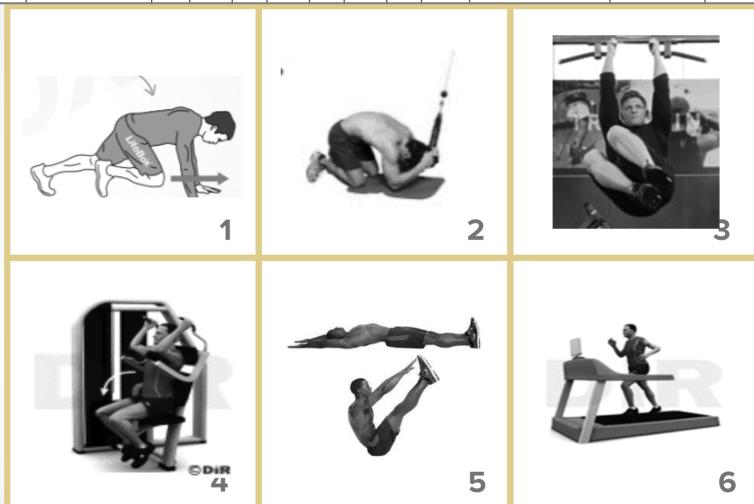
MARTES

TORSO			S1	S2	S3	S4		OBSERVACIONES					
Forma	Ejercicio	Intensificación	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo	Descanso	Observaciones	Series de aproximación	
Prefatiga	1 DORSAL – Dominadas Neutras		4	3	4	5	4	7	4	8	Excéntrico 4:0:1:0	30"	Sube el pecho a la barra arqueando la espalda No hagas series de aproximación
Superset	2 DORSAL – Remo con Mancuerna	Pirámide	6	8	10	12	14	12	Normal 2:0:1:0	90"		3 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset	
	3 PECTORAL – Press Inclinado con Mancuernas	Rest-Pause	3	4	4	12	14	14	Excéntrico 4:0:1:0				
Superset	4 PECTORAL – Press Plano con Barra Libre	Pirámide	6	8	10	12	12	12	Excéntrico 4:0:1:0	90"		3 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset	
	5 DORSAL – Jalon con Agarre Supino	Drop set	3	4	4	12	14	14	Normal 2:0:1:0				
Superset	6 BRAZOS – Curl con Polea Baja	Fallo	8	12	14	16	16	16	Excéntrico 4:0:1:0	45"	Codos fijos	3 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset	
	7 TRICEPS – Press Frances con Polea	Fallo	3	3	3	14	16	16	Normal 2:0:1:0		Codos fijos		
Aislado	8 DELTOIDES – Elevaciones Laterales con Maquina	Drop set	3	20	4	20	4	25	4	30	Normal 2:0:1:0	30"	Hasta 90°
	9 CARDIO - Bici, Natación, Elíptica, Running etc.		6	30s	7	30s	8	30s	9	30s	Sprints	90"	
				22	26	27	28						



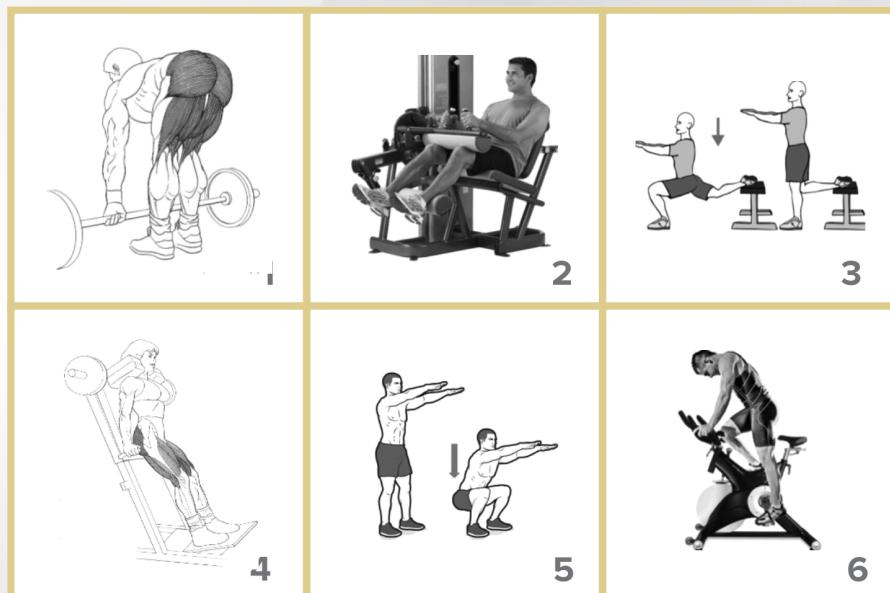
MIERCOLES

ABS-HIIT				S1		S2		S3		S4				OBSERVACIONES	
Forma		Ejercicio	Intensificación	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo	Descanso	Observaciones	Series de aproximación
Prefatiga	1	OBLICUOS - Mountain Climbers		3	20s	3	30s	4	20s	4	30s	Explosivo 1:0:1:0	20"		No hagas series de aproximación
Superset	2	ABD - Crunch Abdominal en Polea Alta	Pirámide	4	10	4	12	4	14	4	16	Excéntrico 4:0:1:0	30"	Aumenta peso semanalmente	2 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	3	OBLICUOS – Elevaciones laterales de rodilla colgado	Fallo		10		10		10		10	Normal 2:0:1:0		Ve al fallo haciendo mínimo 10 repes	
Superset	4	ABD - Crunch Abdominal en Maquina	Pirámide	4	10	4	12	4	14	4	16	Excéntrico 4:0:1:0	30"	Aumenta peso semanalmente	2 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	5	ABD - V-Ups	Fallo		10		15		20		25	Normal 2:0:1:0		Ve al fallo haciendo mínimo 10 repes	
	6	CARDIO – HIIT Sprints	Fallo	7	20s	8	20s	9	20s	10	20s	Sprints	60"		
				18		19		21		22					



JUEVES

PIERNAS			S1		S2		S3		S4				OBSERVACIONES	
Forma	Ejercicio	Intensificación	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo	Descanso	Observaciones	Series de aproximación
1	ISQUIOS - Peso Muerto	Pirámide	3	6	3	8	4	6	4	8	Normal 2:0:1:0	120"	Aumenta peso semanalmente	4 series de aproximación
Superset	ISQUIOS – Flexiones de Rodilla en Maquina Sentado	Pirámide	3	8	10	10	10	12	4	Excéntrico 4:0:1:0	60"	Aumenta peso semanalmente	2 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset	Repes indicadas para CADA pierna
	ISQUIOS - Sentadilla Búlgara			10		10	10		10		Explosivo 1:0:1:0			
Superset	GLÚTEOS - Hack Squat Pies Abiertos	Pirámide	3	10	12	14	16	16	3	Normal 2:0:1:0	60"	Aumenta peso semanalmente	2 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset	Ve al fallo haciendo mínimo 10 repes
	CUADRICEPS - Sentadillas sin peso			10		15	20		25		Explosivo 1:0:1:0			
6	CARDIO - Bici		1	15 mn		0"								



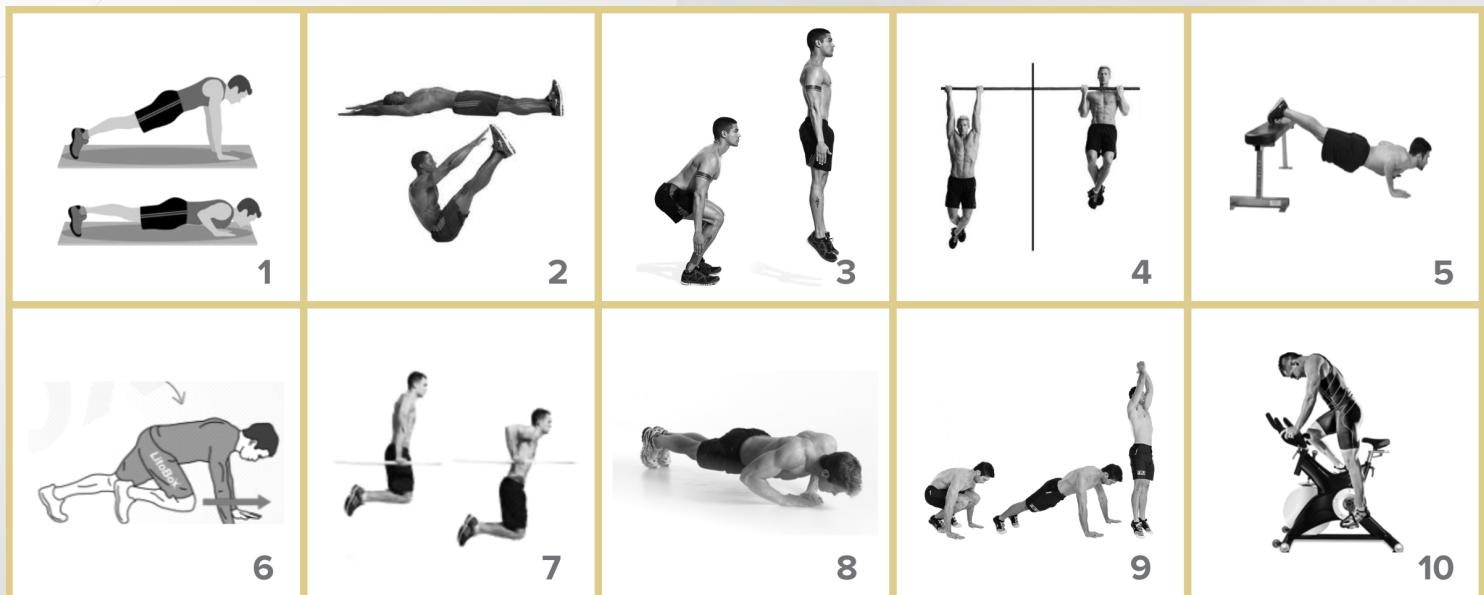
VIERNES

TORSO				S1		S2		S3		S4				OBSERVACIONES	
Forma		Ejercicio	Intensificación	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo	Descanso	Observaciones I	Series de aproximación
Prefatiga	1	DELTOIDES – Elevaciones Laterales con Mancuernas de pie		3	15	4	15	4	20	4	25	Normal 2:0:1:0	30"	Hasta 90°	No hagas series de aproximación
Superset	2	DELTOIDES - Press Militar con Barra Libre	Pirámide	3	6		8		10		12	Normal 2:0:1:0	90"	Glúteos y abdominales tensos al empujar hacia arriba	3 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	3	DELTOIDES - Flexiones declinadas		10		10		10		10		Excéntrico 4:0:1:0		Ve al fallo haciendo mínimo 10 repes	
Superset	4	TRAPECIO – Remo al Cuello en Polea Baja	Pirámide	3	10		12		14		16	Excéntrico 4:0:1:0	90"	Codos fijos	No hagas series de aproximación
	5	DELTOIDES - Elevaciones Frontales en Polea Baja		10	4	12	4	14	4	16	16	Contracción 2:0:1:3			
Superset	6	BRAZOS – Spider Curl en Banco Inclinado con Barra Z		3	6		8		10		12	Excéntrico 4:0:1:0	45"	Codos fijos	3 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	7	TRICEPS – Press Frances en Banco Inclinado con Barra Z		10	3	12	3	14	3	16	16	Normal 2:0:1:0		Codos fijos	
Aislado	8	BICEPS - Curl 21 con Barra Z	Fallo	3	21	4	21	4	21	4	21	Normal 2:0:1:0	45"	Codos fijos	No hagas series de aproximación
	9	CARDIO – Andar rápido en cinta (5-6 km/h Pendiente 3-5%)		1	10 mn		0"								
				16		20		20		20					



SÁBADO

FULL BODY							OBSERVACIONES
Forma		Ejercicio	Set	Rep	Tempo	Descanso	Observaciones
Círculo A	1	PECTORAL – Flexiones en el Suelo	3	15	Explosivo 1:0:1:0	45"	Aplica el descanso tras 1 set de circuito
	2	ABD - V-Ups					
	3	ISQUIOS - Jump Squat					
Círculo B	4	BRAZOS – Dominadas Supinas	3	15	Explosivo 1:0:1:0	45"	Aplica el descanso tras 1 set de circuito
	5	DELTOIDES - Flexiones declinadas					
	6	OBLICUOS - Mountain Climbers					
Círculo C	7	PECTORAL – Fondos	3	12	Explosivo 1:0:1:0	45"	Aplica el descanso tras 1 set de circuito
	8	TRICEPS - Flexiones para triceps					
	9	CARDIO - Burpees					
	10	CARDIO - Sprints en Bici	10	20s	Sprints	10-20s	



DOMINGO

HIIT Y LISS

Forma		Ejercicio	Set	Duración	Descanso	Observaciones
Alta intensidad	1	CARDIO – HIIT Sprints	12	30''	30''	/
Baja a media Intensidad	2	CARDIO – Correr en llano	1	30 a 45 mn	0''	Correr entre 8 y 12 km/h



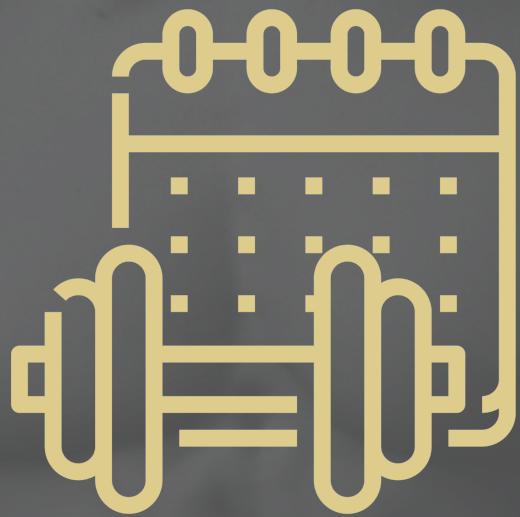
1



2



PHILHUGO
FARMACÉUTICO Y COACH



TORSO PIERNA 2

KETO
OPTIMIZADO

Optimizando tu flexibilidad metabólica con nutrición cetogénica,
ayuno intermitente y entrenamiento.

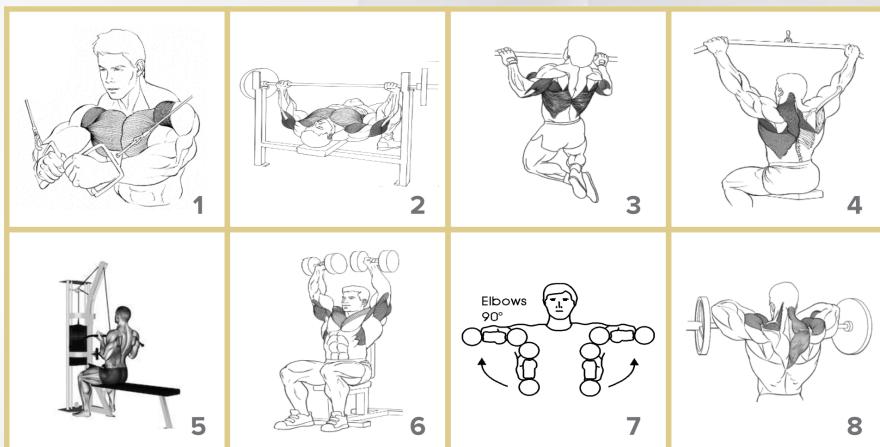
DISTRIBUCIÓN

ENTRENO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
HOMBROS	✓			✓		✓	
DORSAL	✓			✓		✓	
PECHO	✓			✓		✓	
BICEPS	✓			✓		✓	
TRICEPS	✓			✓		✓	
ABDOMINAL ES			(✓)			✓	
GLUTEOS		✓			✓	✓	
ISQUIOS		✓			✓	✓	
CUADRICEPS		✓			✓	✓	
GEMELOS		✓				✓	
CARDIO HIIT			(✓)			✓	OPCIONAL
CARDIO LISS	✓			✓	✓	✓	✓

OPCIONAL: Entrenaras en caso de que no necesites descansar Entrenaras si comida trampa el día anterior.

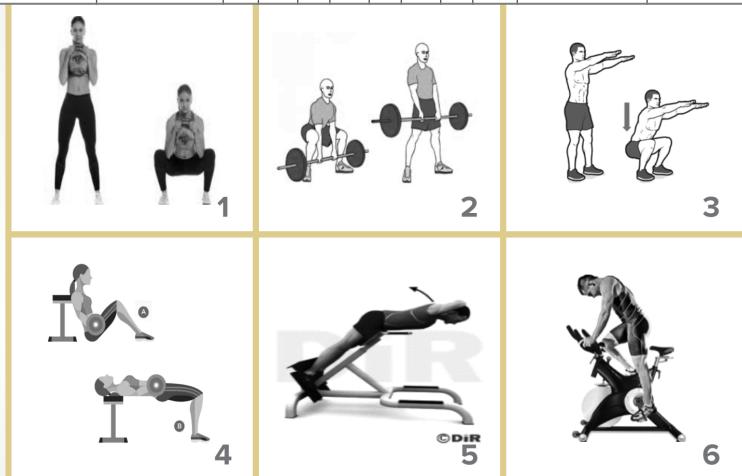
LUNES

TORSO				S1		S2		S3		S4				OBSERVACIONES	
Forma	Ejercicio	Intensificación		Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo	Descanso	Observaciones	Series de aproximación
Pre-activación	1 PECTORAL – Cruces de Poleas de Pie	Pirámide		4	15	3	15	3	20	3	20	Normal 2:0:1:0	30"	Codos fijos	No hagas series de aproximación
	2 PECTORAL – Press Plano con Barra Libre	Pirámide		3	6	4	8	5	10	5	12	Normal 2:0:1:0	60"	Puedes hacerlo en multipower	3 series de aproximación
	3 DORSAL – Dominadas	Fallo		3	8	4	10	5	12	5	14	Excéntrico 4:0:1:0		Sube el pecho a la barra arqueando la espalda	3 series de aproximación
Superset	4 DORSAL – Jalon al Pecho con Polea	Pirámide		2	8	2	10	3	10	3	12	Excéntrico 4:0:1:0	90"	Nunca tras nuca	3 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	5 DORSAL – Jalon con Agarre Supino	Fallo			10		10		10		10	Explosivo 1:0:1:0			
Superset	6 DELTOIDES – Press con Mancuernas	Pirámide		2	8	2	12	3	14	3	16	Excéntrico 4:0:1:0	45"		2 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	7 DELTOIDES – Elevaciones Laterales con Mancuernas	Fallo			10		12		14		16	Normal 2:0:1:0		Hasta 90°	
Aislado	8 TRAPECIO – Remo al Cuello con Barra	Contracción final		2	20	4	20	4	25	4	30	Contracción 2:0:1:3	30"	Espalda recta	No hagas series de aproximación
					20		23		29		29				



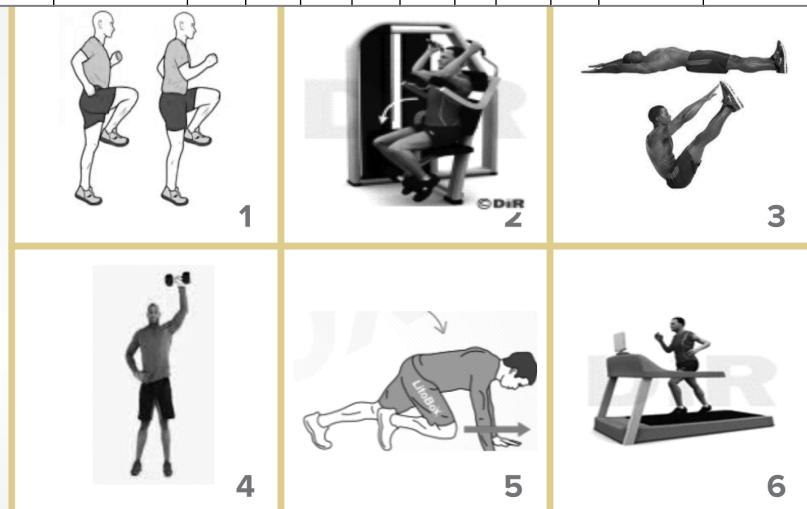
MARTES

PIERNA				S1	S2	S3	S4			OBSERVACIONES			
Forma	Ejercicio	Intensificación	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo	Descanso	Observaciones	Series de aproximación	
Pre-activación	1 CUADRICEPS – Goblet Squat	Pirámide	3	6	3	8	4	6	4	8	Normal 2:0:1:0	120"	Aumenta peso semanalmente
Superset	2 ISQUIOS - Peso Muerto Sumo	Pirámide	4	8	4	10	5	10	5	12	Excéntrico 4:0:1:0	60"	Aumenta peso semanalmente
	3 CUADRICEPS - Sentadillas sin peso	Fallo		20	20		20		20	20	Explosivo 1:0:1:0		2 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
Superset	4 GLÚTEOS - Hip Thrusts	Pirámide		10		12		14		16	Contracció n 2:0:1:3	60"	Aumenta peso semanalmente
	5 GLÚTEOS - Hiperextension en banco romano	Fallo	4	10	4	15	5	20	5	25	Excéntrico 4:0:1:0		Ve al fallo haciendo mínimo 10 repes
	6 CARDIO - Bici			1 15 mn	1 20 mn	1 25 mn	1 30 mn			0"			
			19	19	24	24							



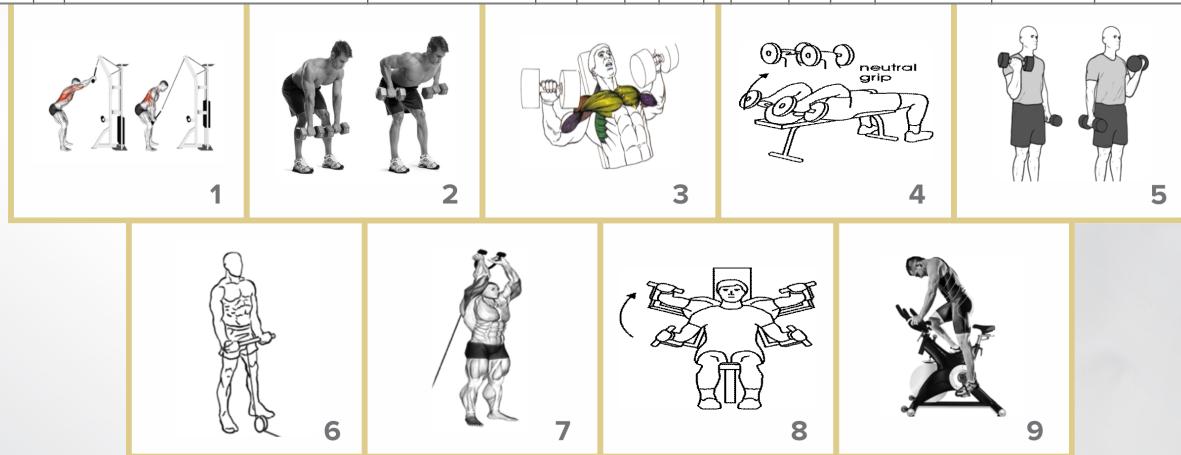
MIERCOLES

HIIT-ABS				S1		S2		S3		S4				OBSERVACIONES	
Forma	Ejercicio	Intensificación		Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo	Descanso	Observaciones	Serie de aproximación
	1 CARDIO - Elevación de rodillas en sitio			3	20s	3	30s	4	20s	4	30s	Explosivo 1:0:1:0	20"		No hagas series de aproximación
Superset	2 ABD - Crunch Abdominal en Maquina	Pirámide		4	10	4	12	4	14	4	16	Excéntrico 4:0:1:0	30"	Aumenta peso semanalmente	2 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	3 ABD - V-Ups	Fallo			10		12		14		16	Normal 2:0:1:0		Ve al fallo haciendo mínimo 10 repes	
Superset	4 OBLICUOS/DELTOIDES - Press Militar Unilateral Mancuerna			4	8	4	10	4	12	4	14	Excéntrico 4:0:1:0	30"	Aumenta peso semanalmente	2 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	5 OBLICUOS - Mountain Climbers				10		15		20		25	Normal 2:0:1:0		Repes indicadas para CADA pierna	
	6 CARDIO – HIIT Sprints			7	20s	8	20s	9	20s	10	20s	Sprints	40"		
				26		27		29		30					



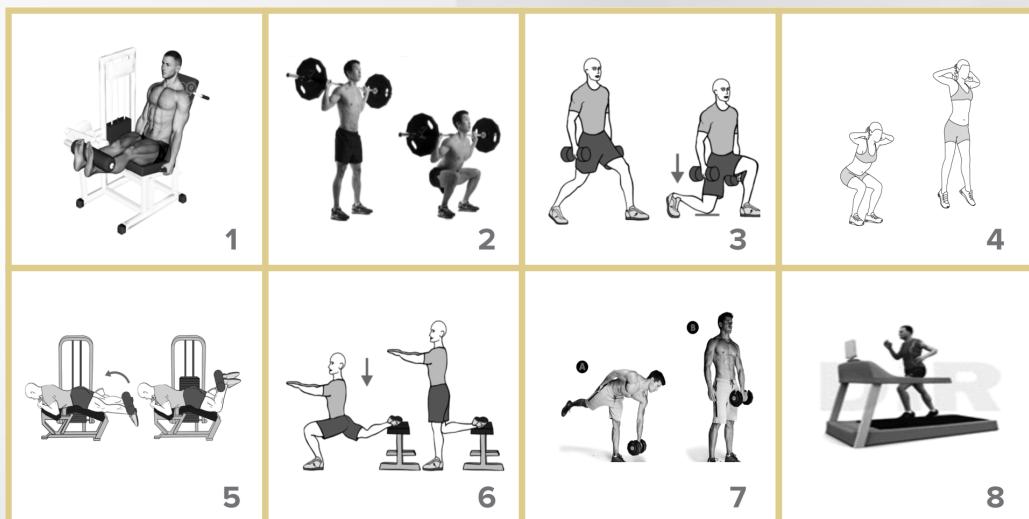
JUEVES

TORSO				S1		S2		S3		S4				OBSERVACIONES	
Forma		Ejercicio	Intensificación	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo	Descanso	Observaciones	Series de aproximación
Pre-activación	1	DORSAL – Pullover en Polea		4	3	4	5	4	7	4	8	Excéntrico 4:0:1:0	30"	Sube el pecho a la barra arqueando la espalda	No hagas series de aproximación
Superset	2	DORSAL – Remo con Mancuerna	Pirámide	3	6	4	8	4	10	4	12	Normal 2:0:1:0	90"	Puedes hacerlo en multipower	3 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	3	PECTORAL – Press Inclinado con Mancuernas	Rest-Pause	8		10		12		14		Excéntrico 4:0:1:0			
Superset	4	TRICEPS – Press Frances con Mancuernas	Pirámide	6		8		4	10	4	12	Excéntrico 4:0:1:0	90"		3 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	5	BRAZOS – Curl Martillo con Mancuernas de Pie Alterno	Drop set	3	8	4	10	4	12	4	14	Normal 2:0:1:0			
Superset	6	BRAZOS – Curl con Polea Baja	Fallo	8		12		3	14	3	16	Excéntrico 4:0:1:0	45"	Codos fijos	3 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	7	TRICEPS – Press Frances con Polea	Fallo	3	8	3	12	3	14	3	16	Normal 2:0:1:0		Codos fijos	
Aislado	8	DELOIDES – Elevaciones Laterales con Maquina	Drop set	3	20	4	20	4	25	4	30	Normal 2:0:1:0	30"	Hasta 90°	2 series de aproximación
	9	CARDIO - HIIT en Bici		6	20s	7	20s	8	20s	9	20s	Sprints	40"		
				25		30		30		30					



VIERNES

PIERNA				S1	S2	S3	S4			OBSERVACIONES				
Forma		Ejercicio	Intensificación	Set	Rep	Set	Rep	Set	Rep	Tempo	Descanso	Observaciones	Series de aproximación	
Prefatiga	1	CUADRICEPS – Extensiones de Rodilla en Maquina		3	15	4	15	4	20	4	25	Normal 2:0:1:0	30"	Hasta 90° No hagas series de aproximación
	2	CUADRICEPS – Sentadilla Libre con Barra	Pirámide	3	6	4	8	4	10	4	12	Normal 2:0:1:0	90"	Glúteos y abdominales tensos al empujar hacia arriba 3 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
Superset	3	CUADRICEPS – Zancadas con Mancuernas		3	10	4	12	4	14	4	16	Excéntrico 4:0:1:0	90"	No hagas series de aproximación
	4	ISQUIOS - Jump Squat		3	10	4	12	4	14	4	16	Contracción 2:0:1:3		
Superset	5	ISQUIOS - Flexiones de Rodilla en Maquina Tumbado	Pirámide	3	6	3	8	3	10	3	12	Excéntrico 4:0:1:0	45"	Mente-músculo 2 series de aproximación solo para primer ejercicio del superset
	6	ISQUIOS - Sentadilla Búlgara		3	10	4	12	4	14	4	16	Normal 2:0:1:0		Espalda recta
Aislado	7	GLÚTEOS - Peso Muerto con Mancuernas a 1 Pierna	Fallo	3	15	4	15	4	15	4	15	Normal 2:0:1:0	45"	No hagas series de aproximación
	8	CARDIO – Andar rápido en cinta (5-6 km/h Pendiente 3-5%)			1	20	1	25	1	30	1	35	0"	
				16		20		20		20				



SÁBADO

HIIT PHIL HUGO							OBSERVACIONES
Forma		Ejercicio	Set	Tiempo	Tempo	Descanso	Observaciones
Círculo A	1	CARDIO - Burpees	3	25"	Explosivo 1:0:1:0	10"	Aplica el descanso entre cada ejercicio del circuito
	2	ABD - V-Ups		25"			
	3	CARDIO- Salto con cuerda		25"			
Círculo B	4	ISQUIOS - Jump Squat	3	25"	Explosivo 1:0:1:0	10"	Aplica el descanso entre cada ejercicio del circuito
	5	DELTOIDES - Flexiones declinadas		25"			
	6	CARDIO - Elevación de rodillas en sitio		25"			
Círculo C	7	CUADRICEPS - Saltos al cajón	3	25"	Explosivo 1:0:1:0	10"	Aplica el descanso entre cada ejercicio del circuito
	8	TRICEPS - Flexiones para triceps		25"			
	9	OBLICUOS - Mountain Climbers		25"			
	10	CARDIO - Sprints en Bici	10	20s	Sprints	60s	



Consultar la descripción del HIIT Phil Hugo el día sábado del Home Workout ☺

DOMINGO

HIIT Y LISS

Forma		Ejercicio	Set	Duración	Descanso	Observaciones
Alta intensidad	1	CARDIO – HIIT Sprints	12	30''	30''	/
Baja a media Intensidad	2	CARDIO – Correr en llano	1	30 a 45 mn	0''	Correr entre 8 y 12 km/h



1



2



"No busques la píldora mágica solo con la dieta o los suplementos.

La CALIDAD y la INTENSIDAD del entrenamiento es **LA BASE** que **forzara tu cuerpo a cambiar desde un punto de visto metabólico y en consecuencia estético.**

Combínalo con una buena gestión de las comidas y un buen descanso y alcanzaras el éxito."

Phil Hugo

