



INFORME DE RESULTADOS

CASO INDICE

Nombre:	Guillermo Dibbern
Género:	Masculino
Etnia:	Caucásica
Edad:	-
Tipo de muestra:	Sangre

INSTITUCIÓN CLIENTE

Nombre del profesional referente:	Dr David Cotán
Referencia:	Sevilla, España
Institución:	Pronacera Therapeutics
Fecha de entrada de la solicitud:	20 - 01 - 2019
Fecha de cumplimiento de la solicitud:	09 - 03 - 2019

- En esta prueba genética, se analiza el ADN extraído de muestras de sangre y saliva, con el fin de evaluar de forma exhaustiva 37 genes específicos (y un total de 49 variantes genéticas) que se encuentran directamente vinculados con su potencial atlético, el riesgo de lesiones y necesidades nutricionales específicas.
- El resultado obtenido es exclusivo para cada individuo y puede contribuir decisivamente al desarrollo de un plan de acción personalizado
- Estas pruebas genéticas solo necesitan realizarse una vez en la vida

1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

¿Qué información brinda el estudio?

El descubrimiento científico, cada vez mayor, de las interacciones entre la genética y el ambiente ha permitido dar sustento a este tipo de recomendaciones.

Su perfil de atleta genético conduce a un conjunto claro de recomendaciones de entrenamiento y alimentación personalizadas que debería consultar con su entrenador personal y nutricionista, ya que su seguimiento puede resultar altamente beneficioso para mejorar su rendimiento atlético, facilitando así el alcance de sus objetivos.

Concretamente, este estudio permite identificar variantes genéticas vinculadas con los siguientes ámbitos de acción:

- Potencial Atlético:** Fuerza – Resistencia – Musculación – Regeneración muscular
- Propensión a Lesiones.**
- Necesidades nutricionales específicas y de reposición energética.**

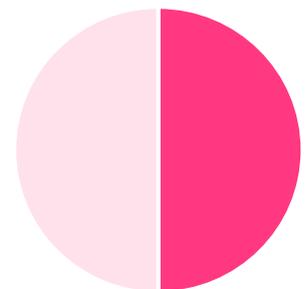
2. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS



❏ Musculación

El estudio ha detectado variantes genéticas de 10 genes que tienen impacto sobre su capacidad de desarrollo muscular. Es decir, sobre la facilidad que tiene para ganar fuerza muscular mediante entrenamiento de fuerza explosiva.

Sus resultados genéticos indican que tiene un potencial típico en cuanto a musculación. Esto se traduce en que debería tener la capacidad de asumir una carga de entrenamiento moderada.



☐ Regeneración muscular

El estudio ha detectado 8 variantes genéticas de genes que tienen impacto sobre su capacidad de regeneración muscular. Es decir, sobre el tiempo que necesitan sus músculos para recuperarse tras el ejercicio.

Sus resultados genéticos indican que tiene predisposición a recuperarse del ejercicio a un ritmo típico. Esto se traduce en que sus músculos deberían la capacidad de asumir una carga de entrenamiento moderada, con aportes de ejercicio regulares.

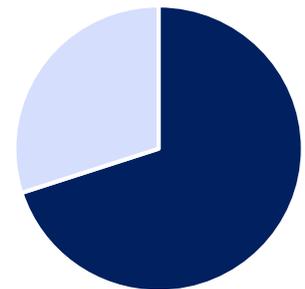


☐ Resistencia

El estudio ha estudiado variantes genéticas de 13 genes que tienen impacto sobre su capacidad natural para repetir una actividad durante un periodo de tiempo prolongado sin sentir fatiga. Dichos genes también se han relacionado con la capacidad aeróbica y volumen de oxígeno máximo. Es decir, su capacidad de llevar a cabo ejercicios dinámicos y de intensidad moderada - alta que tengan un impacto en su capacidad cardiorrespiratoria.

Sus resultados genéticos indican que tiene un potencial aumentado en cuanto a la resistencia e índice máximo de consumo de oxígeno como resultado del ejercicio aeróbico. Esto significa que puede aumentar su capacidad respiratoria mediante el ejercicio más rápido que la media de los individuos.

Las actividades centradas en la resistencia incluyen deportes como correr, entrenamiento elíptico, ciclismo o natación.

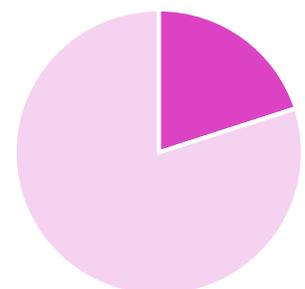


☐ Lesiones

El estudio ha detectado variantes genéticas de 5 genes que tienen impacto sobre la propensión a lesiones de tendones y ligamentos.

Sus resultados genéticos indican que tiene predisposición a un riesgo aumentado de sufrir lesiones de tendones y ligamentos relacionadas con el ejercicio.

La susceptibilidad genética a las lesiones implica la necesidad de programar el entrenamiento de forma equilibrada, con mayor énfasis en las estrategias de recuperación y en los ejercicios de acondicionamiento.



☐ Necesidades nutricionales

El estudio ha detectado 4 variantes genéticas de 3 genes que tienen impacto sobre sus necesidades nutricionales, concretamente sobre el equilibrio entre el entrenamiento y la ingesta adecuada de ácidos grasos omega-3, sobre la cafeína, sobre ácido fólico y sobre sodio. Sus resultados genéticos indican:

- Predisposición genética a niveles más bajos de ácidos grasos omega-3.
- Metabolismo lento de la cafeína.
- Deficiencia de folato.
- Sensibilidad al sodio.

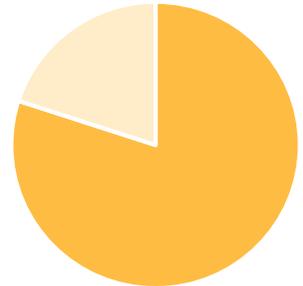
☐ Fuerza

El estudio ha detectado variantes de 10 genes que tienen impacto sobre su rendimiento muscular y potencial genético para ejercer una fuerza considerable en un corto periodo de tiempo.

Sus resultados indican que tiene un potencial aumentado para tanto para la fuerza explosiva como para la fuerza resistencia.

Es decir, según sus marcadores genéticos, tiene una buena predisposición para ejercer una fuerza considerable en un corto periodo de tiempo y para mejorar el rendimiento de su entrenamiento de fuerza explosiva. Debería tener la capacidad para ir evolucionando favorablemente en la práctica de ejercicios de fuerza explosiva, sprints y aeróbicos-anaeróbicos mixtos. Su perfil genético comparte variantes con atletas de fuerza explosiva profesionales.

Las actividades centradas en la fuerza explosiva incluyen deportes como las carreras de velocidad o el levantamiento de peso. Las actividades centradas en la fuerza resistencia incluyen el tenis, las artes marciales mixtas y los deportes de combate.



3. PLAN DE ACCIÓN

- ✓ Deje pasar suficiente **tiempo de recuperación** antes de la siguiente sesión de entrenamiento. Entre 24 y 48 horas, dependiendo de la intensidad de sus rutinas de ejercicios, pero 48 horas o incluso más si el objetivo es aumentar la masa muscular. Dentro del periodo de recuperación puede incluir actividades como yoga, pilates o carreras de poca intensidad, entre otras.

Se beneficiaría de un **plan nutricional** que considere las siguientes características:

- ✓ Omega-3.
Será recomendable un plan de alimentación enriquecido en ácidos grasos omega-3 (EPA, DHA y ALA), aproximadamente 1 a 2 g/día en una proporción EPA: DHA de 2:1. Estos ácidos grasos son esenciales para la salud general del atleta y tienen beneficios en varios parámetros de ejercicio ya que mejoran la recuperación muscular atenuando la inflamación inducida por el ejercicio intenso.
- ✓ Cafeína.
En humanos, la vida media de la cafeína está entre 4 y 6 horas, lo que explica por qué el efecto de beber café dura ese tiempo.

Poseer un metabolismo lento de la cafeína da lugar a que la cafeína tenga una vida media más larga, lo que puede aumentar el riesgo a experimentar síntomas de sobredosis como insomnio, nervios o aumento del ritmo cardiaco. Dato: se estima que el 8-10% de la población es metabolizador lento de la cafeína.

Para obtener el efecto ergogénico de la cafeína será recomendable que adelante su consumo a más de 60 minutos previo al entrenamiento.

No obstante debe tener en cuenta que hay otros factores que afectan al metabolismo de la cafeína, como el tabaco, la edad, el estado de entrenamiento, el consumo crónico de cafeína, etc.
- ✓ Sodio.
Se detectaron variantes genéticas de sensibilidad al sodio. Dichas variantes pueden influir en el sistema urinario dando lugar a una menor eliminación de sodio. A su vez, una menor eliminación de sodio conduce a un mayor almacenaje de agua para mantener el equilibrio de sodio en el organismo, con lo que puede derivar en retención de líquidos e hinchazón al tener una alimentación con presencia alta de sodio o sal. Por ello, se recomienda disminuir el consumo de alimentos con alto contenido en sodio (Ej. Sal de mesa, conservas o productos ultraprocesados),
- ✓ Ácido fólico.
Se debe asegurar un aporte exógeno superior al pautado por las IDR (Ingestas Dietéticas de Referencias) de vitamina B9 (también conocido como ácido fólico o folato) a través de la alimentación. Este requerimiento aumentado de folato se debe a que algunas variantes genéticas detectadas pueden contribuir a la disminución de la actividad del mecanismo enzimático encargado del metabolismo de dicha vitamina.

Algunos alimentos que destacan por su contenido en folato son la carne roja magra, verduras de hoja verde, frutas, nueces, lácteos y huevo.

Para reducir su riesgo aumentado a sufrir lesiones, recomendamos seguir las siguientes pautas:

- ✓ **Nivel principiante.** Asegúrese de que cuenta con una rutina de ejercicios bien diseñada, que incluya entrenamientos de fuerza, movilidad y flexibilidad articular. Tenga cuidado de no realizar un entrenamiento excesivo o sobrepasar sus límites físicos.
- ✓ **Nivel intermedio.** Sería beneficioso dedicar al menos 2 o 3 sesiones a la semana dedicadas a un acondicionamiento físico general, además de llevar a cabo el entrenamiento normal.
- ✓ **Nivel avanzado.** Piense en introducir ejercicios específicos de condición física 3-4 veces por semana.

No se salte nunca el calentamiento y aumente el volumen e intensidad del calentamiento en condiciones ambientales frías y nunca al mismo tiempo. Consulte a un médico deportivo o a un entrenador personal sobre cómo reforzar sus articulaciones, tendones, ligamentos y músculos.

Una hidratación óptima antes y después del ejercicio, así como la práctica de ejercicios de fuerza y resistencia es importantes para fortalecer los huesos, los músculos y el tejido conectivo, reduciendo el riesgo de lesiones. Los ejercicios de flexibilidad son útiles para evitar las lesiones en tendones o articulaciones y aumentar su rango de movimiento máximo (ROM).

Si su objetivo es aumentar la musculación:

- ✓ **Nivel principiante.** Debe comenzar su plan de ejercicios con un enfoque general que incluya tanto fuerza como de resistencia e ir aumentando la intensidad de forma gradual. Si comienza un entrenamiento orientado solo a fuerza, puede lesionarse ya que su cuerpo no está preparado para dedicarse a ese tipo de ejercicio o intensidad. Puede entrenar 1-3 días a la semana.
- ✓ **Nivel intermedio.** Puede entrenar 3 - 4 días a la semana.
- ✓ **Nivel avanzado.** Puede entrenar 5 - 6 días a la semana.

Recuerde que el proceso del crecimiento muscular tiene lugar fuera del gimnasio, por ello, no debe trabajar el mismo grupo muscular en días consecutivos y ha de darles al menos 48 horas de descanso si se encuentra en un nivel avanzado o 72 horas si se encuentra en un nivel principiante o intermedio. Además es importante ingerir la cantidad adecuada de proteínas y aminoácidos porque son necesarios para reconstruir los músculos.

Si su objetivo es mejorar la Fuerza, siga las siguientes pautas:

- ✓ **Nivel principiante.** Considere un entrenamiento de fuerza resistencia o un circuito de gimnasio cada dos semanas, para obtener una cierta capacidad gimnástica. Asegúrese de que comienza con un programa de entrenamiento que le permita, de forma gradual y segura, desarrollar la capacidad muscular, evitando rutinas y exigencias excesivas, con un volumen o intensidad demasiado elevados. En su programa de entrenamiento actual, puede trabajar e incluir tanto actividades de resistencia como de fuerza explosiva 2-3 días a la semana (comience con dos sesiones por semana y pase a tres en cuanto el dolor muscular lo permita). Debería optar por ejercicios de peso corporal primero, para añadir peso extra después. Descanse un mínimo de 72 horas entre cada sesión y recuerde que cada grupo de músculos debe descansar durante al menos 48 horas

- ✓ **Nivel intermedio.** Si practica un deporte o está en un programa de ejercicio (como tenis, artes marciales mixtas o deportes de combate), tendrá que realizar un entrenamiento cruzado, que incluya de forma coherente tanto actividades de resistencia como de fuerza explosiva en el programa, para que pueda estimular tanto el sistema aeróbico como el anaeróbico. En su programa de entrenamiento actual, puede trabajar esta capacidad entre 3-4 días a la semana. Puede incluir circuitos o ejercicios específicos en su programa de ejercicios, para trabajar la resistencia muscular local.
- ✓ **Nivel avanzado.** Si es usted un atleta de fuerza resistencia involucrado en un deporte o un programa de entrenamiento específico (como tenis, artes marciales mixtas o deportes de combate), sería beneficioso imponerse un entrenamiento con una base sólida en cuanto a fuerza explosiva, ya que así convertirá una parte de esa fuerza máxima en resistencia. Es probable que pierda fuerza explosiva en el proceso, pero esto se traducirá en una mayor resistencia muscular y en ejercicios más prolongados. Puede aplicarse el entrenamiento ARC (Respiración Aerobia y Capilaridad). El objetivo del entrenamiento ARC es dar lugar a más vasos sanguíneos de pequeño tamaño (capilaridades) en los músculos. De este modo, podrá entrenar durante más tiempo y recuperarse más rápido. En su programa de entrenamiento actual, puede trabajar esta capacidad entre 3-5 días a la semana. También debería incluir entrenamiento específico de condición física para los grupos de músculos más necesitados, de forma que pueda mejorar la resistencia muscular local. Recuerde que cada grupo de músculos debe descansar durante al menos 48 horas.

Si su objetivo es mejorar la Resistencia y la Capacidad Cardiorrespiratoria:

- ✓ **Nivel principiante.** Sería beneficioso estimular su sistema de energía aeróbica 1-3 días por semana, si esto se ajusta a sus objetivos de entrenamiento. Si acaba de empezar a realizar ejercicio físico, debería realizar de 10 a 20 minutos de ejercicio aeróbico por sesión (alrededor de un 60 % de la frecuencia cardiaca objetivo), y aumentar gradualmente el tiempo de ejercicio, hasta que pueda practicar durante periodos más prolongados de tiempo. Céntrese en la duración de los ejercicios antes que en la intensidad.
- ✓ **Nivel intermedio.** Asegúrese de que estimula sus sistemas de energía aeróbica durante 3-4 días a la semana, si esto se ajusta a sus objetivos de entrenamiento. Proponemos alternar entre ejercicios consistentes y prolongados, y un entrenamiento por intervalos de alta intensidad - ejercicios HIIT. Los intervalos de descanso entre ejercicios han de ser más prolongados al principio, y, con el tiempo, gradualmente más cortos. Puede hacer ejercicio por encima del 80-85 % de la frecuencia cardiaca objetivo.
- ✓ **Nivel avanzado.** Asegúrese de que estimula sus sistemas de energía aeróbica durante 4-6 días a la semana, si esto se ajusta a sus objetivos de entrenamiento. Puede hacer ejercicio por encima del 85 % de la frecuencia cardiaca objetivo. Asimismo, debería ser capaz de realizar ejercicios de resistencia de forma constante. Sin embargo, puede optar por una forma más rápida de mejorar el VO₂max, que consiste en entrenar con la técnica del entrenamiento por intervalos de alta intensidad (HIIT). Los intervalos de descanso entre ejercicios han de ser más prolongados al principio, y después gradualmente más cortos.

Para calcular la frecuencia cardiaca objetivo, antes ha de determinar su frecuencia cardiaca máxima, que es $186,3 [208 - (0,7 \times \text{Edad})]$. Si hace carreras de larga distancia, la fórmula es: $205 - (0,7 \times \text{Edad})$.

Consideraciones:

- ✓ Algunos deportes de fuerza explosiva y resistencia son asequibles para este perfil hasta un nivel destacable, pero se trata de deportes de tipo muy combinado.
- ✓ Es importante tener en cuenta que el rendimiento en el entrenamiento depende de factores genéticos y de la capacidad de entrenamiento a lo largo de los años. No obstante, también hay otros factores a tener en cuenta, por ejemplo, el seguimiento de un plan de alimentación adecuado.
- ✓ Necesitará prestar atención a los volúmenes e intensidades de su entrenamiento de acuerdo con su nivel de actividad física.
- ✓ No olvide que este estudio ha sido diseñado para ser usado por profesionales de la nutrición y la actividad física. Estos son los que tienen la capacidad demostrada de guiarle de acuerdo tanto a las características del presente informe como al resto de características que le conforman (objetivos, situación...etc.).

4. METODOLOGÍA

- 1) La genotipificación se realizó en base al estudio de 41 variantes genéticas en 31 genes, descritas como asociadas con el potencial atlético, la propensión de lesiones y necesidades específicas del ejercicio físico.
- 2) La muestra se analiza utilizando un Microchip de ADN en el procesador Illumina Human Omni Express BeadChip. Esta plataforma de microarrays está diseñada para proporcionar un alto rendimiento de muestras y un análisis genético óptimo.
- 3) Junto con la plataforma Illumina iScan, este ensayo realiza genotipado con un alto nivel de precisión y reproducibilidad (>99 % de precisión/exactitud en los ensayos validados).
- 4) Todos los datos recopilados se evalúan utilizando el software GenomeStudio v2011.1 de Illumina y los resultados se entregan a través de una transferencia electrónica
- 5) El plan de acción se elaboró de acuerdo con las variantes genéticas detectadas y las interacciones gen-nutriente descritas en artículos científicos indexados en PubMed.

5. INFORMACIÓN TÉCNICA

Se analizaron 37 genes específicos y un total de 49 variantes genéticas. Estos genes se detallan a continuación:

ACE	Angiotensin I converting enzyme	CCR2	C-C motif chemokine receptor 2	MCT1	Solute carrier family 16 M. 1
ACSL1	cyl-CoA synthetase long-chain F.M.1	IL6R	Interleukin 6 receptor	NOS3	Nitric oxide synthase 3
ACTN3	actinin alpha 3	COL5A1	Collagen type V alpha 1 chain	NRF1	Nuclear respiratory F. 1
ACVR1B	Activin A receptor type 1B	EDNT	Endothelin 1	PPARA	Peroxisome proliferator
ADRB2	Adrenoceptor Beta 2	FADS1	Fatty Acid Desaturase 1	PPARGC1A	Peroxisome proliferator, Cc1α
AGT	Angiotensinogen	FTO	Fat Mass And Obesity Associated	SLC30A8	Solute carrier F. 30 M. 8
AGTR2	Angiotensin II Receptor, Type 2	HIF1A	Hypoxia inducible F-1α subunit	SOD2	Superoxide Dismutase 2
AKT1	AKT serine threonine kinase 1	VEGFA	Vascular endothelial G. F. A	TNF	Tumor necrosis factor
AMPD1	Adenosine monophosphate D.1	IL15RA	Interleukin 15 receptor subunit α	UCP2	Uncoupling protein 2
BDKRB2	Bradykinin receptor B2	IL6	Interleukin 6	UCP3	Uncoupling protein 3
CCL2	C-C motif chemokine ligand 2				

6. Referencias

- Bjorck, H. M., Eriksson, P., Alehagen, U., Basso, R. D., Ljungberg, L. U., Persson, K., ... Lanne, T. (2011). Gender-Specific Association of the Plasminogen Activator Inhibitor-14G/5G Polymorphism With Central Arterial Blood Pressure. *American Journal of Hypertension*, 24(7), 802–808. <https://doi.org/10.1038/ajh.2011.63>
- Corella, D., Peloso, G., Arnett, D. K., Demissie, S., Cupples, L. A., Tucker, K., ... Ordovas, J. M. (2009). APOA2, dietary fat, and body mass index: replication of a gene-diet interaction in 3 independent populations. *Archives of Internal Medicine*, 169(20), 1897–906. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2009.343>
- Conen, D., Glynn, R. J., Buring, J. E., Ridker, P. M., & Zee, R. Y. L. (2007). Natriuretic Peptide Precursor A Gene Polymorphisms and Risk of Blood Pressure Progression and Incident Hypertension. *Hypertension*, 50(6), 1114–1119. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.097634>
- Donner, L., Falker, K., Gremer, L., Klinker, S., Pagani, G., Ljungberg, L. U., ... Elvers, M. (2016). Platelets contribute to amyloid- β aggregation in cerebral vessels through integrin IIb3-induced outside-in signaling and clusterin release. *Science Signaling*, 9(429), ra52–ra52. <https://doi.org/10.1126/scisignal.aaf6240>
- Lehrke, M., Reilly, M. P., Millington, S. C., Iqbal, N., Rader, D. J., & Lazar, M. A. (2004). An inflammatory cascade leading to hyperresistinemia in humans. *PLoS Medicine*, 1(2), e45. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0010045>
- Li, W., Liu, H., Fu, L., Li, D., & Zhao, Y. (2010). Identification of Yin Yang 1-interacting partners at -1026C/A in the human iNOS promoter. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 498(2), 119–126. <https://doi.org/10.1016/j.abb.2010.04.016>
- Lima, R., Wofford, M., & Reckelhoff, J. F. (2012). Hypertension in postmenopausal women. *Current Hypertension Reports*, 14(3), 254–60. <https://doi.org/10.1007/s11906-012-0260-0>
- Ljungberg, L. U., & Persson, K. (2008). Effect of Nicotine and Nicotine Metabolites on Angiotensin-Converting Enzyme in Human Endothelial Cells. *Endothelium*, 15(5–6), 239–245. <https://doi.org/10.1080/10623320802487627>
- Myerson, S. G., Bellenger, N. G., Pennell, D. J., Walters, K., Bainbridge, G., Ridgway, J., ... Hall, A. S. (2002). Assessment of left ventricular mass by cardiovascular magnetic resonance. *Hypertension (Dallas, Tex. : 1979)*, 39(3), 750–5. <https://doi.org/10.1161/hy0302.104674>
- Newton-Cheh, C., Johnson, T., Gateva, V., Tobin, M. D., Bochud, M., Coin, L., ... Munroe, P. B. (2009). Genome-wide association study identifies eight loci associated with blood pressure. *Nature Genetics*, 41(6), 666–76. <https://doi.org/10.1038/ng.361>
- Rasmussen-Torvik, L. J., Pankow, J. S., Jacobs, D. R., Steinberger, J., Moran, A., & Sinaiko, A. R. (2009). The association of SNPs in ADIPOQ, ADIPOR1, and ADIPOR2 with insulin sensitivity in a cohort of adolescents and their parents. *Human Genetics*, 125(1), 21–28. <https://doi.org/10.1007/s00439-008-0595-4>
- Sanchez-Moreno, C., Ordovas, J. M., Smith, C. E., Baraza, J. C., Lee, Y.-C., & Garaulet, M. (2011). APOA5 Gene Variation Interacts with Dietary Fat Intake to Modulate Obesity and Circulating Triglycerides in a Mediterranean Population. *Journal of Nutrition*, 141(3), 380–385. <https://doi.org/10.3945/jn.110.130344>
- Shin, J., & Johnson, J. A. (2007). Pharmacogenetics of beta-blockers. *Pharmacotherapy*, 27(6), 874–87. <https://doi.org/10.1592/phco.27.6.874>
- Sile, S., Gillani, N. B., Velez, D. R., Vanoye, C. G., Yu, C., Byrne, L. M., ... George, A. L. (n.d.). Genetics Functional BSND Variants in Essential Hypertension. <https://doi.org/10.1016/j.amihyper.2007.07.003>
- Suonsyrjä, T., Donner, K., Hannila-Handelberg, T., Fodstad, H., Kontula, K., & Hiltunen, T. P. (2010). Common genetic variation of β_1 - and β_2 -adrenergic receptor and response to four classes of anti-hypertensive treatment. *Pharmacogenetics and Genomics*, 20(5), 342–345. <https://doi.org/10.1097/FPC.0b013e328338e1b8>
- Sutton, B. S., Weinert, S., Langefeld, C. D., Williams, A. H., Campbell, J. K., Saad, M. F., ... Bowden, D. W. (2005). Genetic analysis of adiponectin and obesity in Hispanic families: the IRAS Family Study. *Human Genetics*, 117(2), 107–118. <https://doi.org/10.1007/s00439-005-1260-9>
- Warodomwicht, D. (2008). ADIPOQ Polymorphisms, Monounsaturated Fatty Acids, and Obesity Risk: The GOLDN Study. *Obesity*, 83. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2010.05.007>
- Xi, B., Chen, M., Chandak, G. R., Shen, Y., Yan, L., He, J., & Mou, S.-H. (2013). STK39 Polymorphism Is Associated with Essential Hypertension: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 8(3), e59584. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059584>
- Zhang, X., Qi, Q., Bray, G. A., Hu, F. B., Sacks, F. M., & Qi, L. (2012). APOA5 genotype modulates 2-y changes in lipid profile in response to weight-loss diet intervention: The Pounds Lost Trial. *American Journal of Clinical Nutrition*, 96(4), 917–922. <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.040907>

FIRMADO POR



David Cotán

Director General PRONACERA.