

"Genómica nutricional en el fitness y sus alcances"



60 min.

MUCHAS GRACIAS!













Perooo... Tiene que ver mi herencia?





23 Cromosomas

Haploide

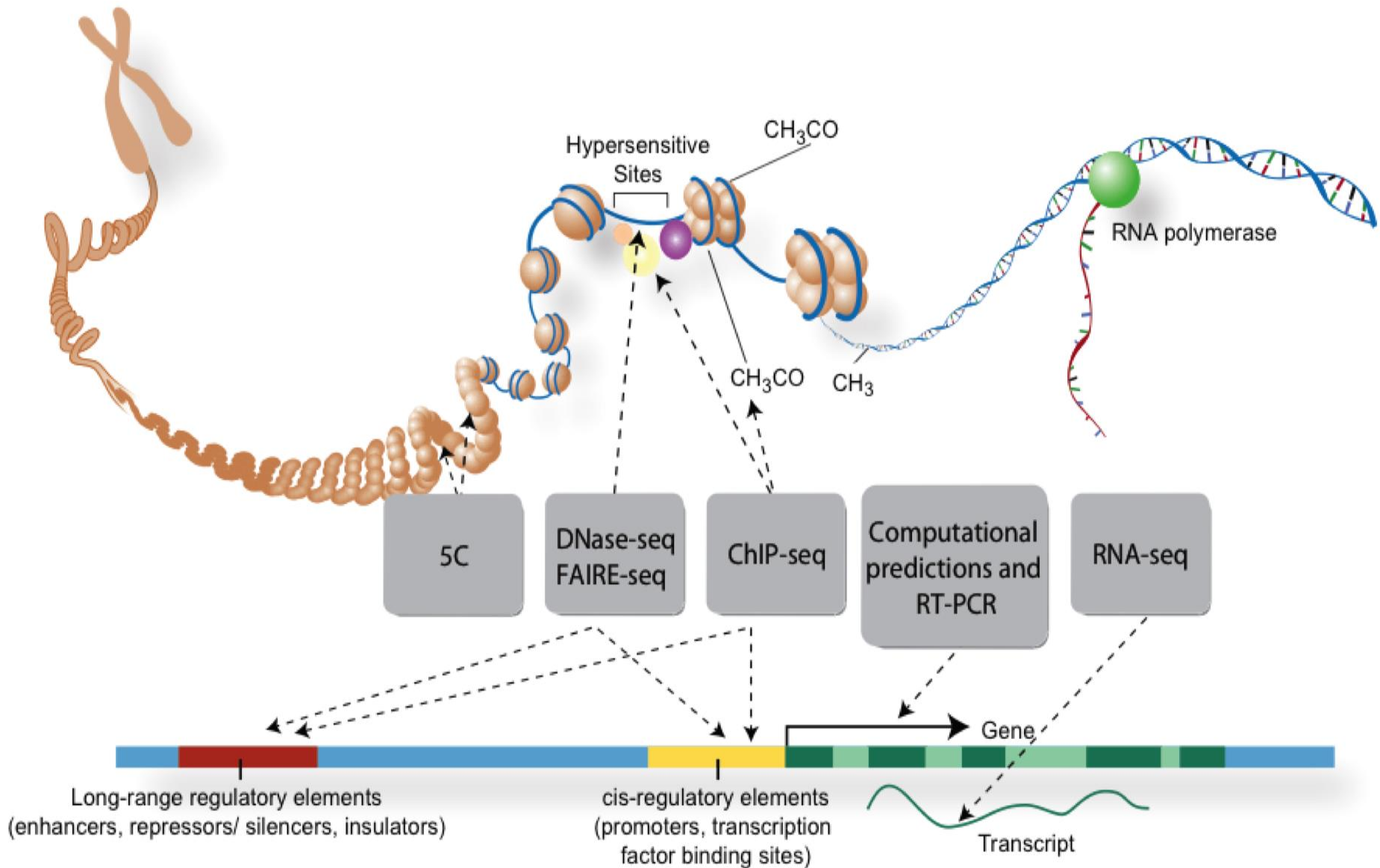


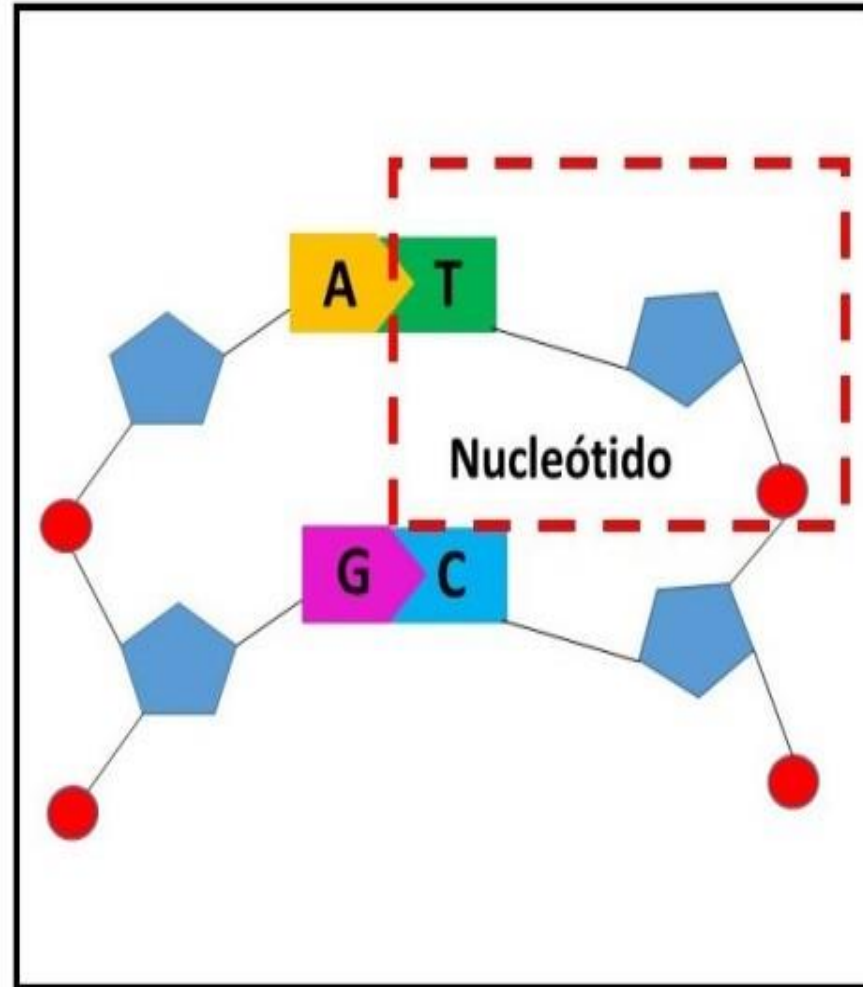
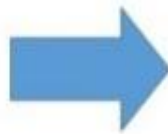
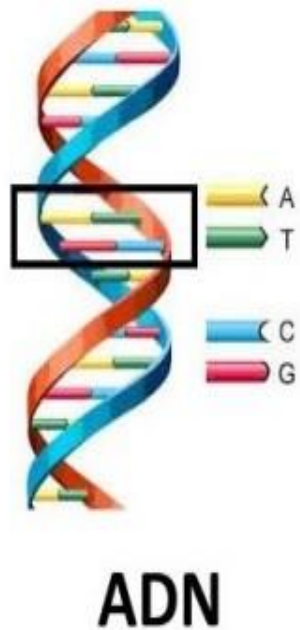
23 Cromosomas



Diploide

23 Pares de Cromosomas





-  Pentosa
-  Fosfato
-  Bases Nitrogenadas
A, T, G, C
- 
- 
- 

Figura 1. Estructura de ADN y Nucleótidos

EL GENOMA HUMANO

UN VISTAZO A NUESTRO ADN



TIENE APROX.
3,200 MILLONES
DE PARES DE BASES.



SI FUERA UN LIBRO,
TENDRÍA MÁS DE
UN MILLÓN Y MEDIO
DE PÁGINAS.

XX
SE DIVIDE EN
23 PARES
DE CROMOSOMAS,
PRESENTES EN LA
MAYORÍA DE LAS
CÉLULAS DEL
CUERPO.



ES HASTA
96%
IDÉNTICO A LOS
GENÓMAS DE
VARIOS MONOS.



CODIFICA APROX.
20,687 GENES.

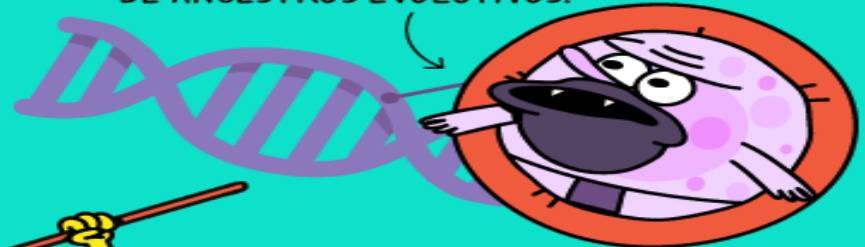
(25,000 GENES
MENOS QUE
EL TRIGO).

SOLO EL
2%
SON GENES.



EL
98%
RESTANTE
ES ADN NO
CODIFICANTE
(TAMBIÉN
CONOCIDO COMO
"ADN BASURA").

BUENA PARTE NO ES EXACTAMENTE "HUMANO":
ESTÁ PLAGADO DE FRAGMENTOS DE ADN
DE ANCESTROS EVOLUTIVOS.



ESTÁ PREPARADO PARA
EVOLUCIONAR...
Y PARA SOBREVIVIR.



BOOKBITE DEL
LIBRO **EL GEN**,
DE SIDDHARTHA
MUKHERJEE

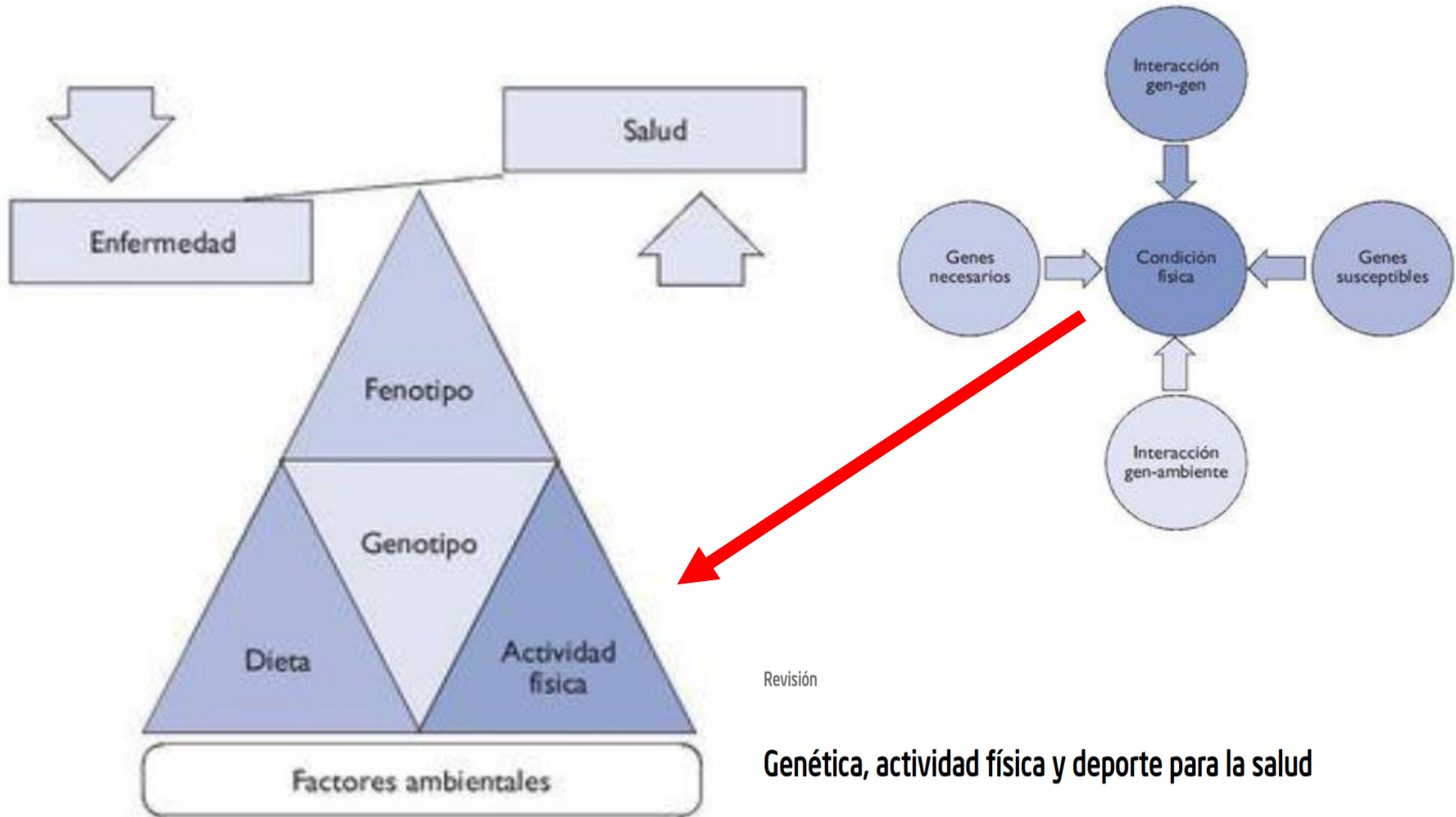


Entonces si tengo genes de mamado
estaré mamado??



NO





Revisión

Genética, actividad física y deporte para la salud

Eliecer Coto García

Laboratorio de Genética Molecular, Hospital Universitario Central de Asturias. Departamento de Medicina, Universidad de Oviedo.





Secuencia de ADN contenida en
23 pares de cromosomas en
el núcleo de
cada célula humana diploide

DEFINICIÓN

Numéricas Estructurales

Alteraciones
Cromosómicas

Trastornos
en un gen

Mutaciones

Trastornos
poligénicos y
multifactoriales

ENFERMEDADES
GENÉTICAS

GENOMA HUMANO

COMPONENTES

Cromosomas

ADN intragénico

Genes

Pseudogenes

ADN intergénico

ADN repetido
en secuencia

ADN repetido
en tándem

PROYECTO

USA, Inglaterra,
Alemania, Japón y
Francia

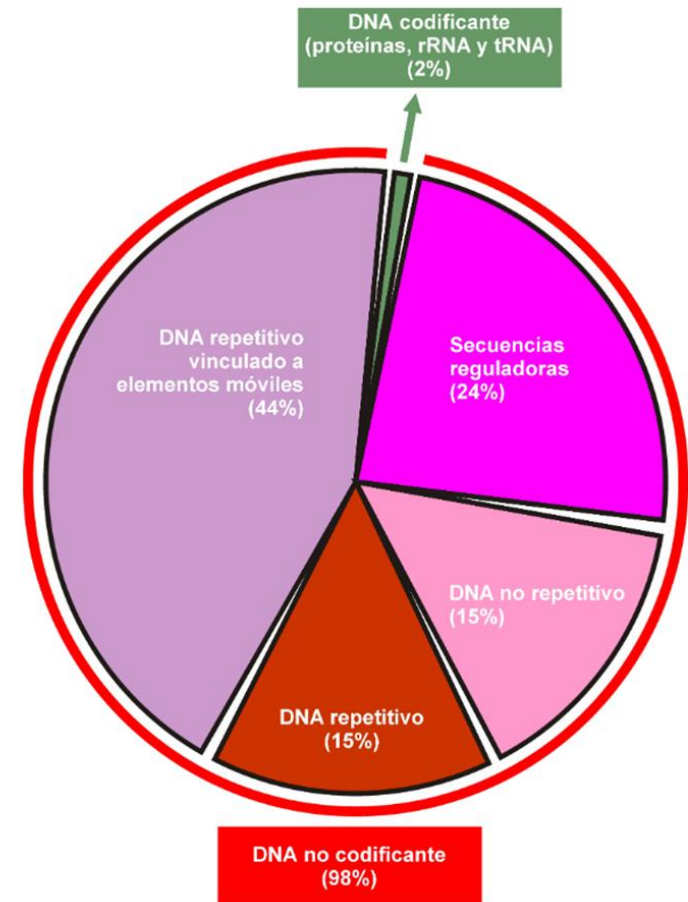
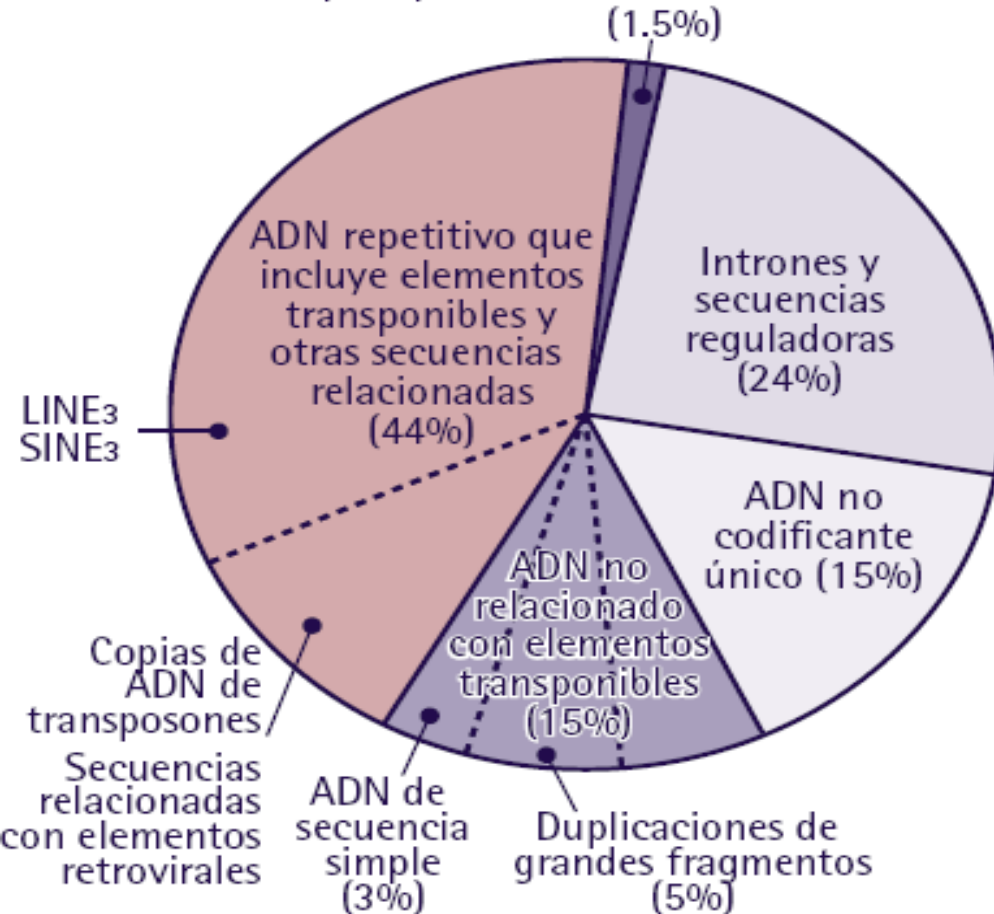
Identificar los
genes del
genoma
humano

Determinar la secuencia
de pares de bases que
componen el ADN

1990

GENOMA NUCLEAR

Exones (regiones de genes que codifican para proteínas, rRNA o tRNA)





**Pero que tiene que
ver la célula?**

Reseña Histórica

➔ Matthias Schleiden
➔ Theodor Schwann

Formularon la TEORÍA CELULAR: "Todo organismo vivo está constituido por células"



M.J. Schleiden



Theodor Schwann

➔ Rudolph Virchow

Amplio la teoría celular al afirmar que toda célula proviene de otra célula (*omnis cellula e cellula*)



LA TEORÍA CELULAR HOY EN DÍA PLANTEA LO SIGTE.

- La célula es la mínima unidad de vida
- Unidad morfológica y fisiológica del ser vivo
- Las propiedades de un ser vivo dependen de sus células
- La célula se origina solamente de otra célula



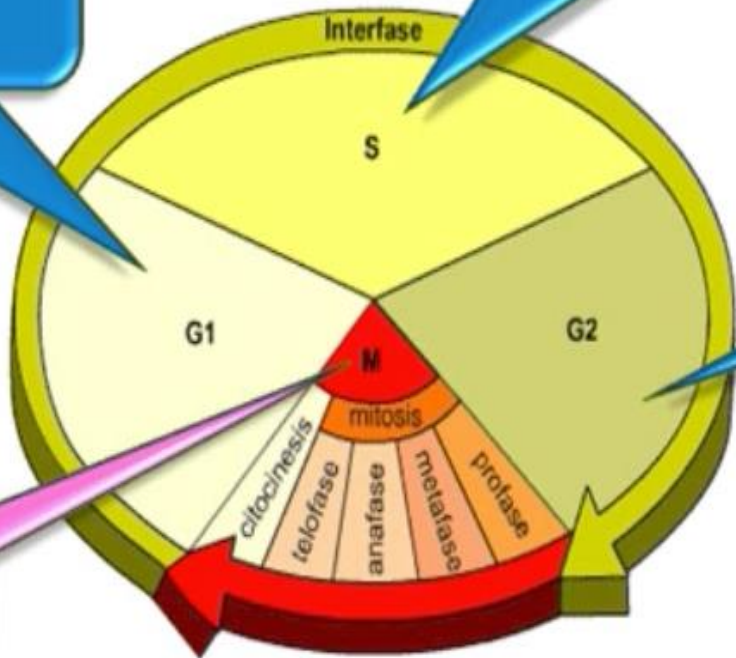
Ciclo celular

Etapas del Ciclo

- Incremento de Vol. Celular
- Formación de nuevas organelas y organoides
- Síntesis de ARNm
- Síntesis de proteínas

- Duplicación de ADN (Replicación)
- Síntesis de proteínas histónicas
- Duplicación de centriolos

- Se Forforila la histona H1, lo que ayuda a condensar los filamentos de cromatina



- ETAPA M: Se divide
CITOCINESIS
CARIOCINESIS

Maquinaria de replicación del DNA

CONTROL DE LA METAFASE

¿Se ha producido daño en el DNA?

¿Se ha replicado todo el DNA?

Entorno

¿Es el entorno favorable?

Maquinaria de la mitosis

Crecimiento celular

¿Tiene la célula el tamaño adecuado?

Are all chromosomes aligned on spindle?

¿Se ha producido daño en el DNA?

G₂ CHECKPOINT

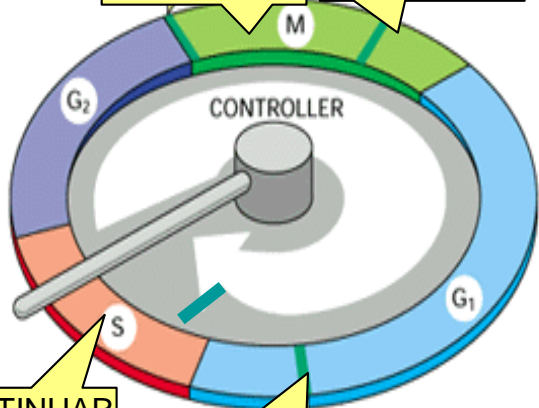
METAPHASE CHECKPOINT

¿Están todos los cromosomas alineados en el huso?

¡COMENZAR MITOSIS!

¡FINALIZAR MITOSIS!

CONTROL DE LA FASE G₂



CONTROL DE LA FASE G₁

CONTROL DE LA FASE S

¡CONTINUAR LA SÍNTESIS DE DNA!

¡ENTRAR EN CICLO!

¿Se ha producido daño en el DNA?

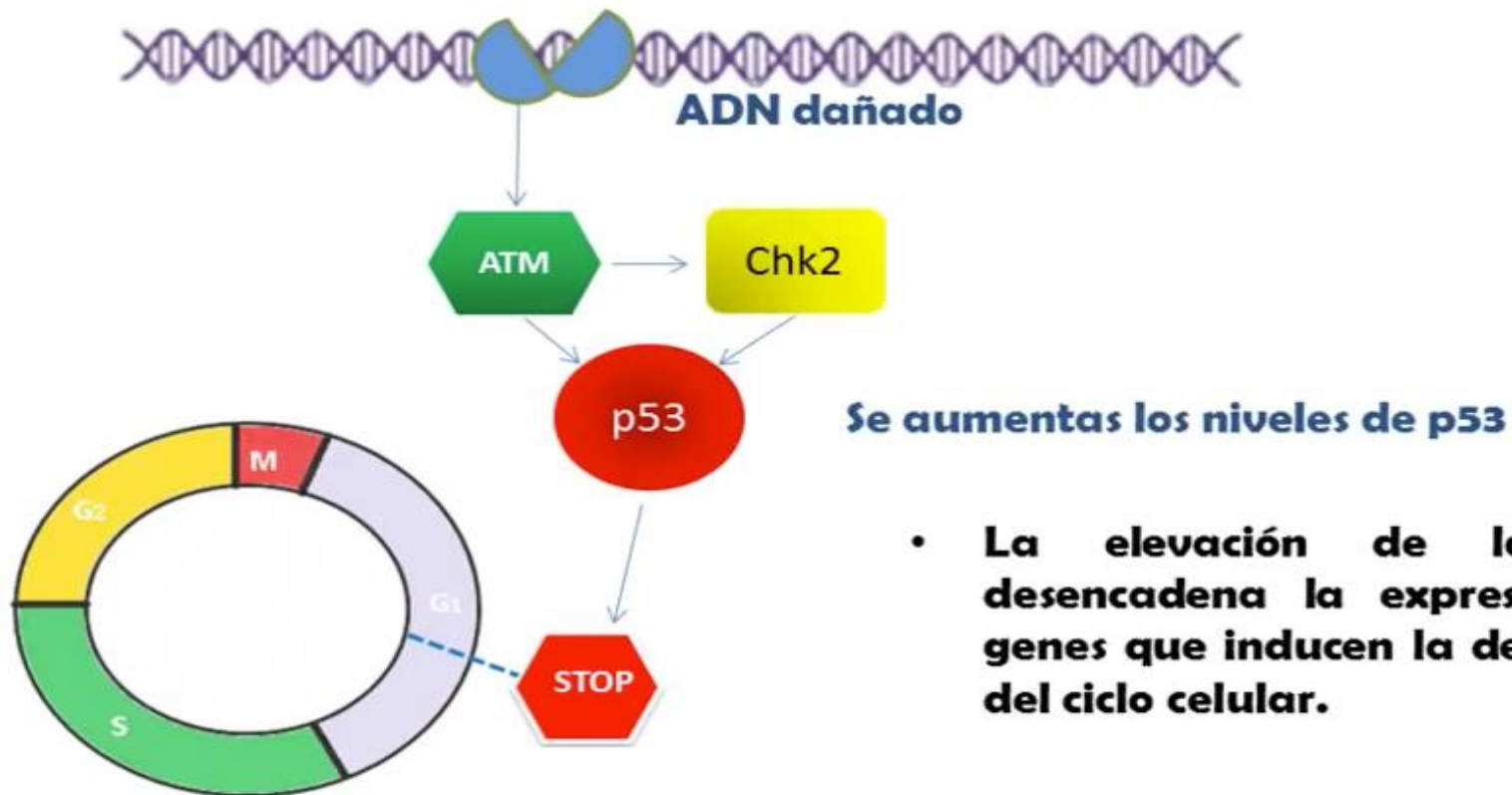
¿Tiene la célula el tamaño adecuado?
¿Es el entorno favorable?

Crecimiento celular

¿Se ha producido daño en el DNA?

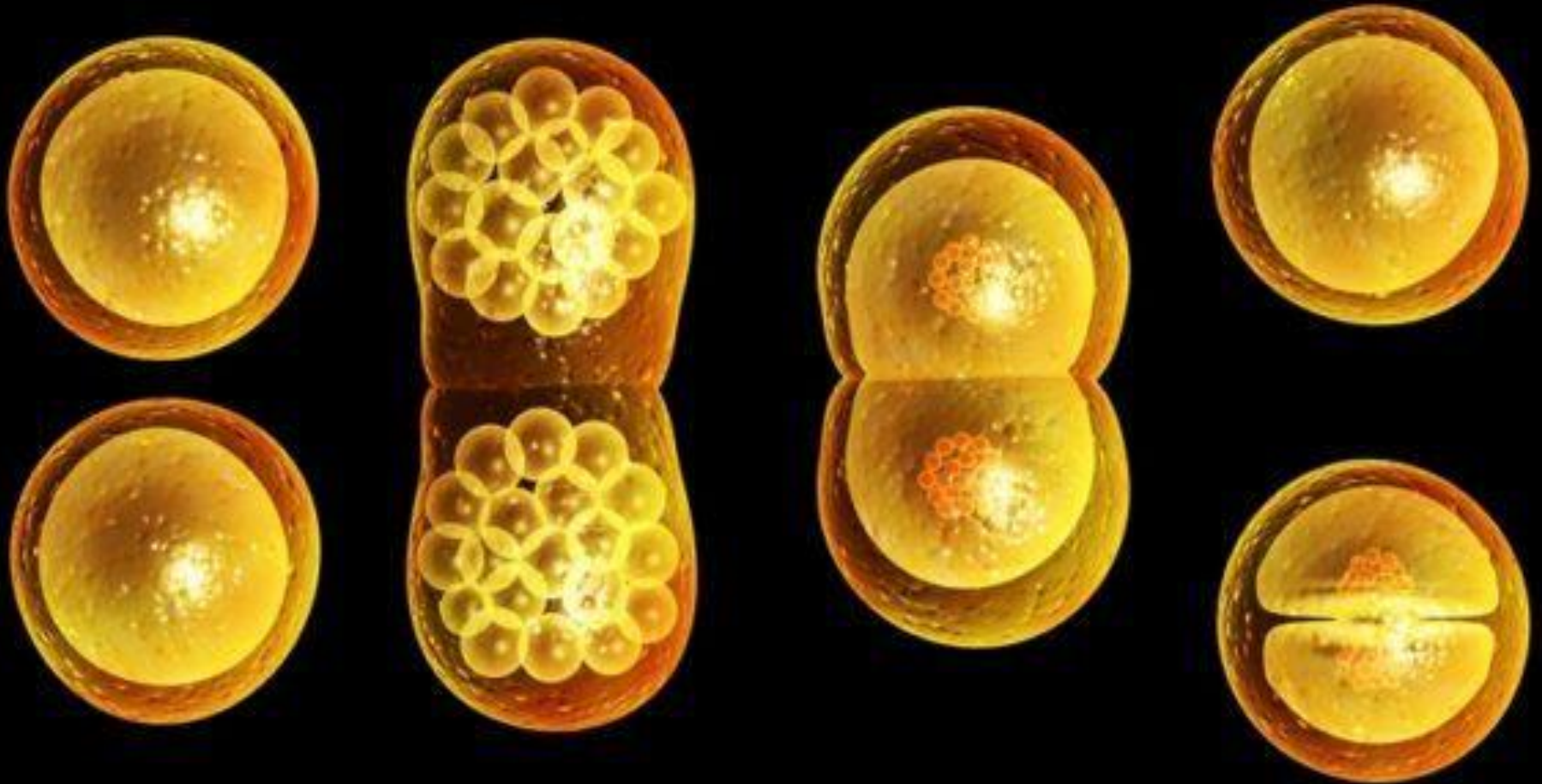
Entorno

DETECCIÓN DEL CICLO CELULAR



- La elevación de la p53 desencadena la expresión de genes que inducen la detección del ciclo celular.

• La pérdida de la función de la p53 como resultado de mutaciones, sería devastador para la estabilidad general del genoma celular que ya el ciclo celular no podría detenerse para reparar ADN dañado.





TIPOS DE MUTACIONES

SEGÚN LAS CÉLULAS AFECTADAS

GERMINALES

Afectan a gametos o células madre. Se transmiten a la descendencia. Sobre ellas actúa la selección natural.

SOMÁTICAS

Afectan a células somáticas y sus descendientes. Afectan al individuo. No son heredables. No juegan papel en la evolución.

SEGÚN LA EXTENSIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO AFECTADO

CROMOSÓMICAS

Afectan a la disposición de genes en el cromosoma.

GÉNICAS

Provocan cambios en la secuencia de nucleótidos de un gen.

GENÓMICAS

Alteran el número de cromosomas típico de la especie.

SEGÚN SU EFECTO

PERJUDICIALES

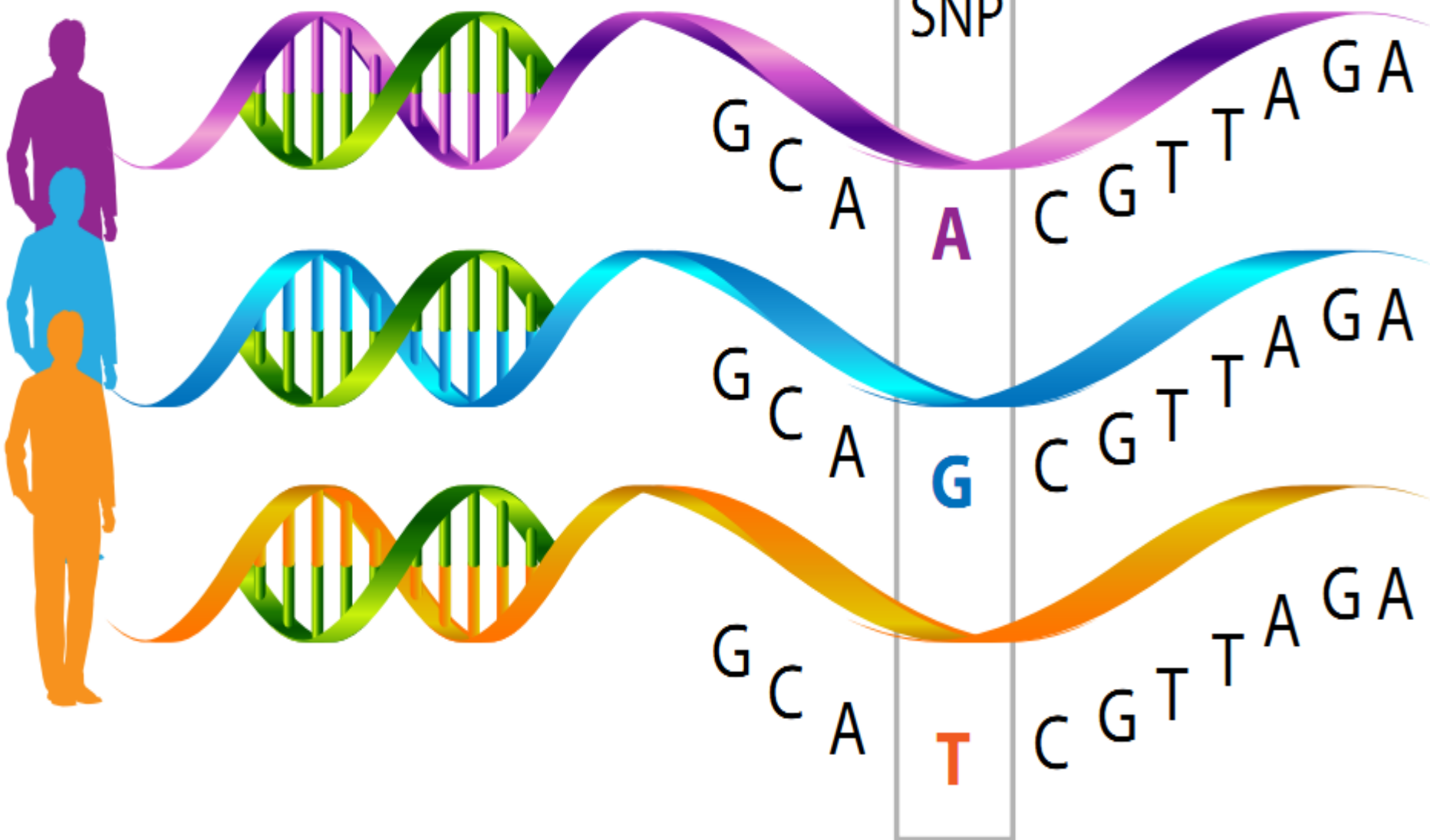
NEUTRAS

BENEFICIOSAS

SEGÚN SU ORIGEN

ALAZAR

PROVOCADAS POR AGENTES MUTAGÉNICOS



Linked SNPs

outside of gene

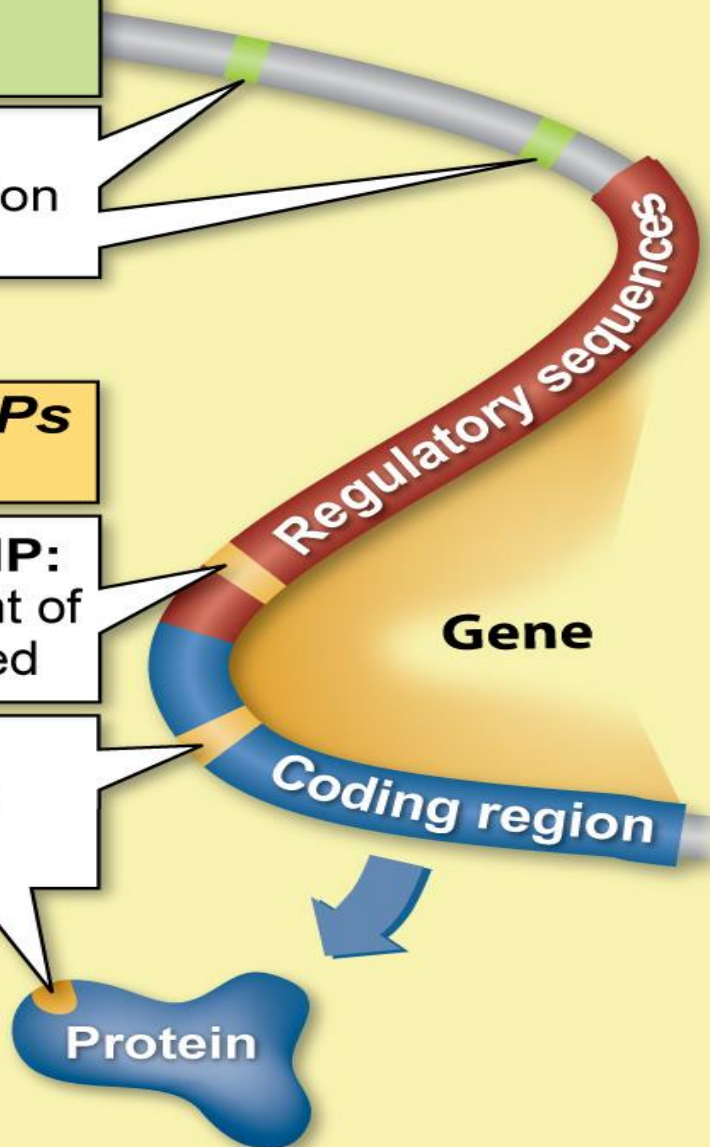
no effect on protein production or function

Causative SNPs

in gene

Non-coding SNP:
● changes amount of protein produced

Coding SNP:
● changes amino acid sequence



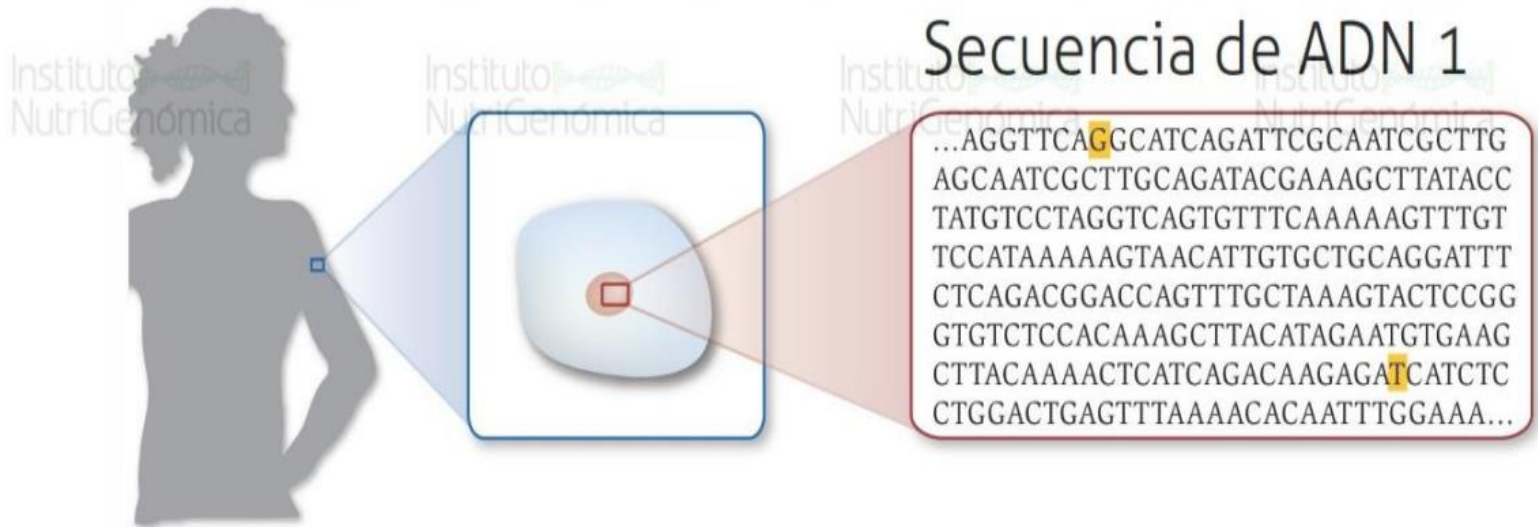
A A T **G** G T

Curly Hair

Straight Hair



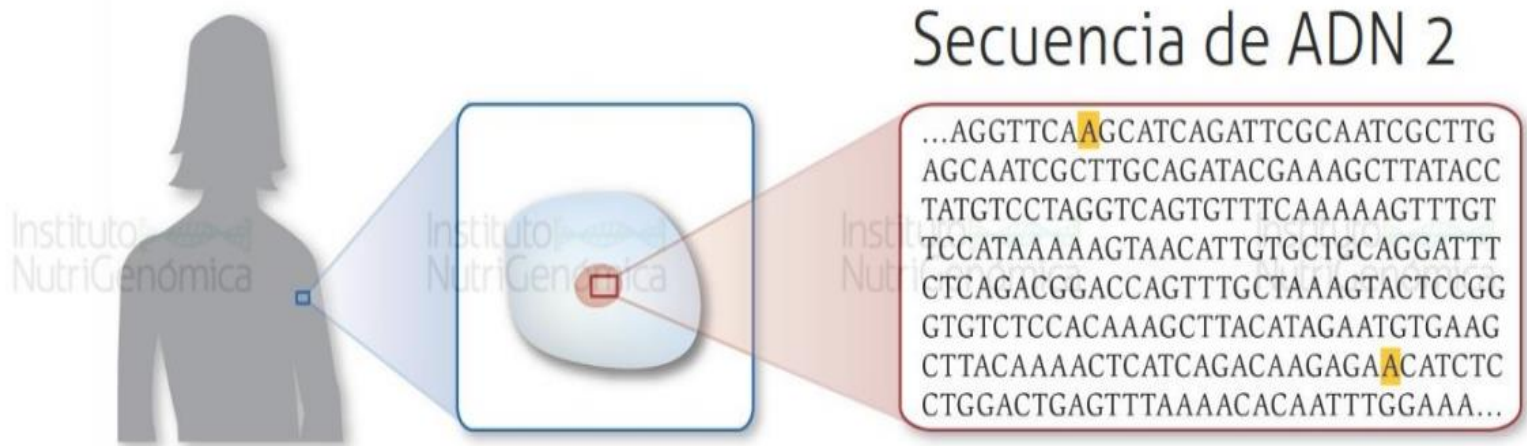
1‰ cambios en la secuencia entre individuos
(≈ 3 millones de diferencias en total)



Instituto NutriGenómica

Secuencia de ADN 1

```
...AGGTTCAGGCATCAGATTTCGCAATCGCTTG  
AGCAATCGCTTGCAGATACGAAAGCTTATACC  
TATGTCCTAGGTCAGTGTTCAAAAAGTTTGT  
TCCATAAAAAGTAACATTGTGCTGCAGGATT  
CTCAGACGGACCAGTTTGCTAAAGTACTCCGG  
GTGTCTCCACAAAGCTTACATAGAATGTGAAG  
CTTACAAAACATCAGACAAGAGATCATCTC  
CTGGACTGAGTTTAAAACACAATTTGGAAA...
```

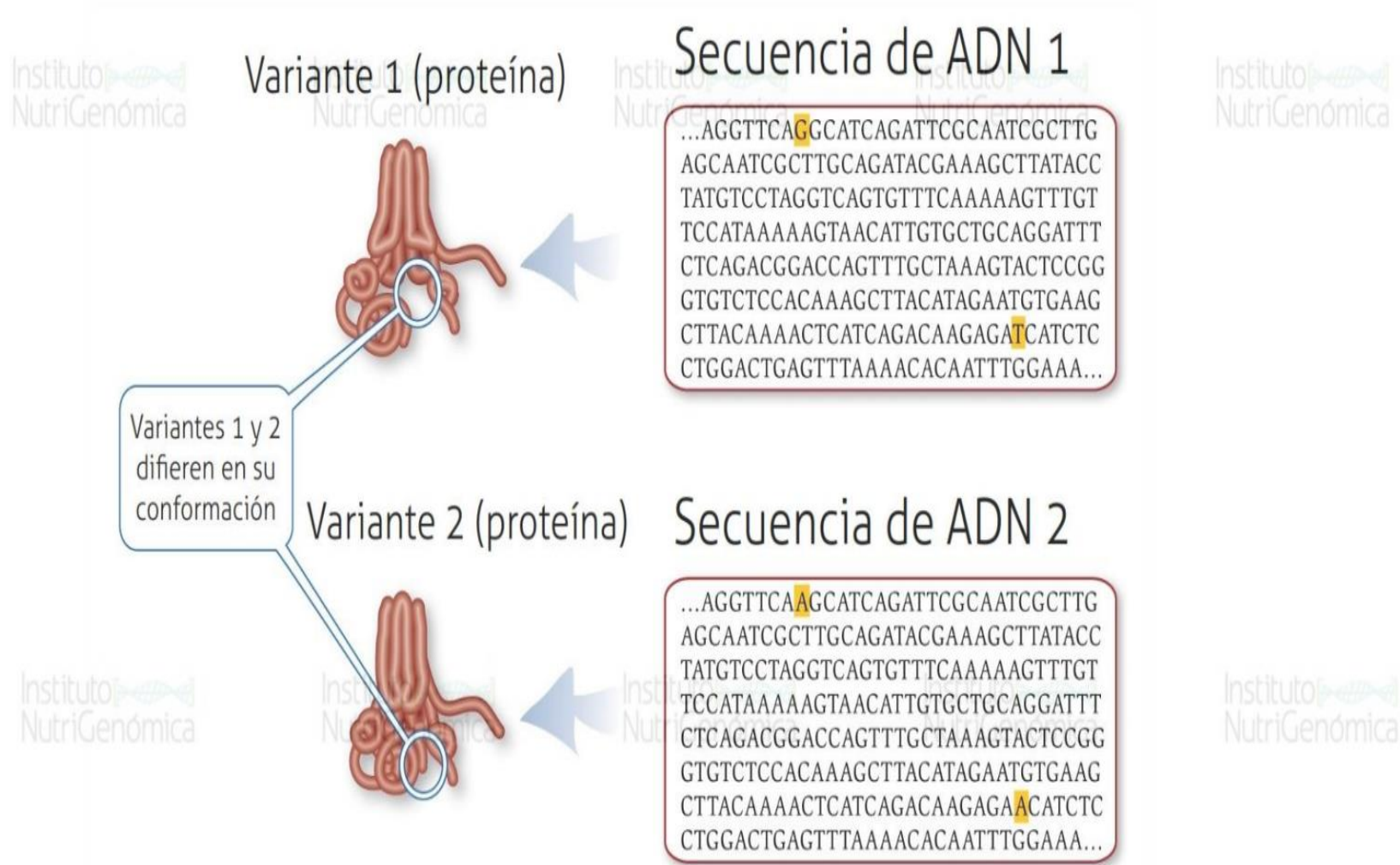


Instituto NutriGenómica

Secuencia de ADN 2

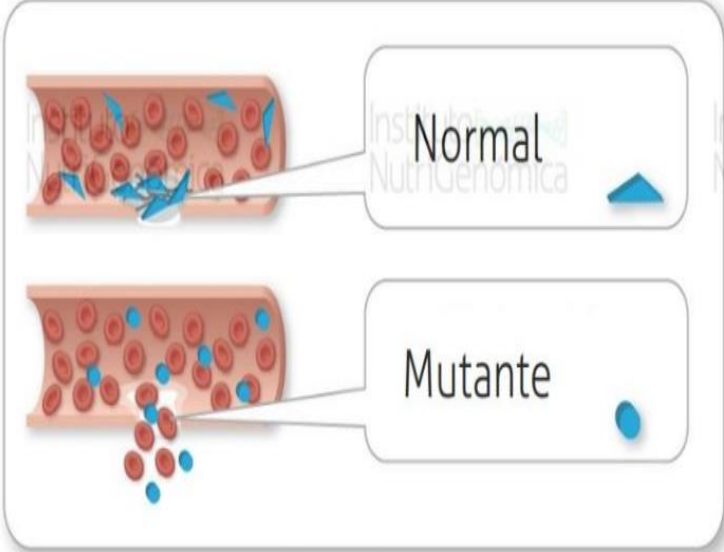
```
...AGGTTCAAGCATCAGATTTCGCAATCGCTTG  
AGCAATCGCTTGCAGATACGAAAGCTTATACC  
TATGTCCTAGGTCAGTGTTCAAAAAGTTTGT  
TCCATAAAAAGTAACATTGTGCTGCAGGATT  
CTCAGACGGACCAGTTTGCTAAAGTACTCCGG  
GTGTCTCCACAAAGCTTACATAGAATGTGAAG  
CTTACAAAACATCAGACAAGAGAAATCTC  
CTGGACTGAGTTTAAAACACAATTTGGAAA...
```

Diferencias en la secuencia de ADN codifican implica diferencias en la función de la proteína

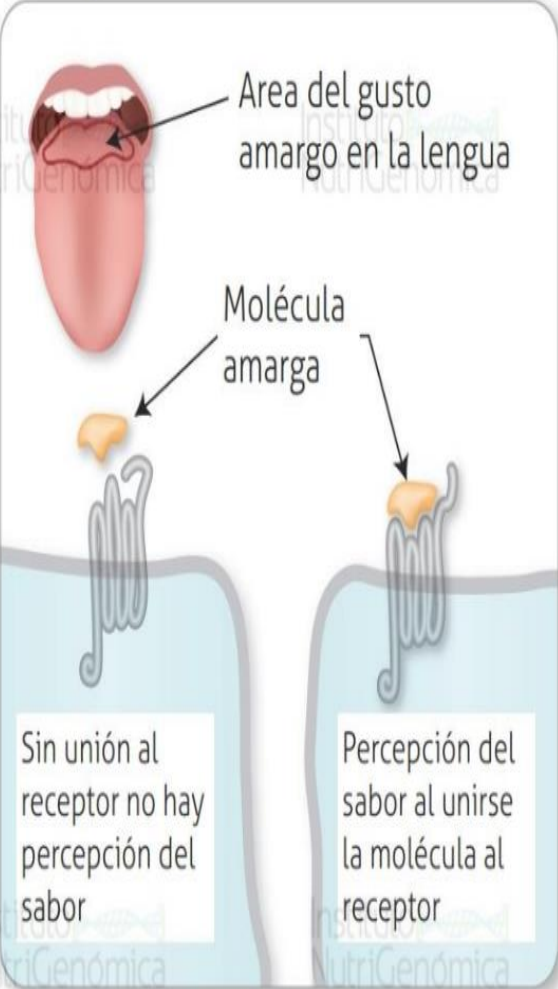


Algunas características genéticas están determinadas por un solo gen...

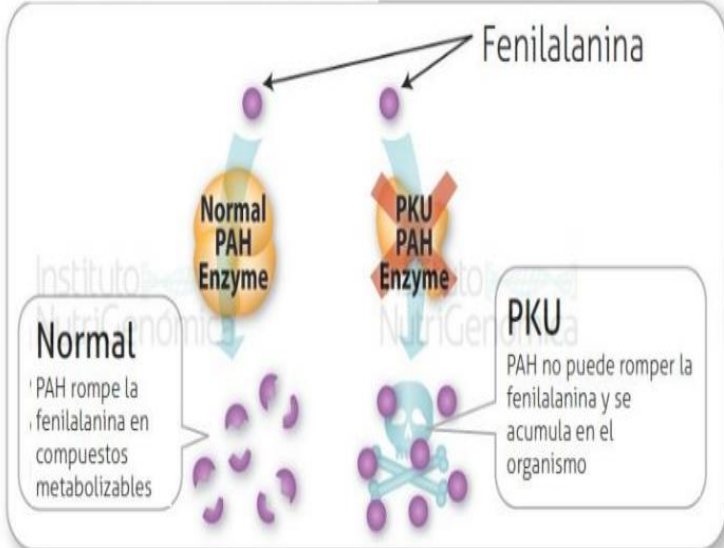
1- Hemofilia



2- Capacidad de detección del gusto amargo



3- Fenilcetonuria (PKU)



● Single-gene traits are rare

Y como investigarlo?



Estudios de *heredabilidad*

- Intentan valorar la contribución genética y ambiental sobre los fenotipos de miembros de una misma familia, gemelos o individuos adoptados acogidos en familias.
- Por ejemplo, en algunos estudios realizados se estima que el grado de heredabilidad del $VO_{2\text{máx}}$ es aproximadamente del 50%; en cuanto al tipo de fibra muscular, de entre el 40 y el 50%, y la potencia muscular, alrededor del 70%.

Examen genético de marcadores

- El segundo gran método es el *Genome-wide linkage scans*, que **consiste en un examen genético de marcadores que se encuentran por todo el genoma humano en un grupo muy grande de individuos para posteriormente poder realizar asociaciones entre cada marcador y los fenotipos específicos.**
- Se intentan localizar regiones del genoma humano que tengan una alta probabilidad de estar relacionadas con el consumo de oxígeno, el porcentaje de grasa corporal o la regulación de la frecuencia cardíaca.



1. El cromosoma masculino, trans

2. mitocondrial heredado sólo de madre y su ascendencia directa

3. El ADN autosómico, resultado de combinar al azar los 22 cromosomas restantes, exceptuando el que determina el sexo.

3. El análisis de origen racial nos aclara la procedencia de nuestro ADN basándose en resultados típicos de cada grupo genético.

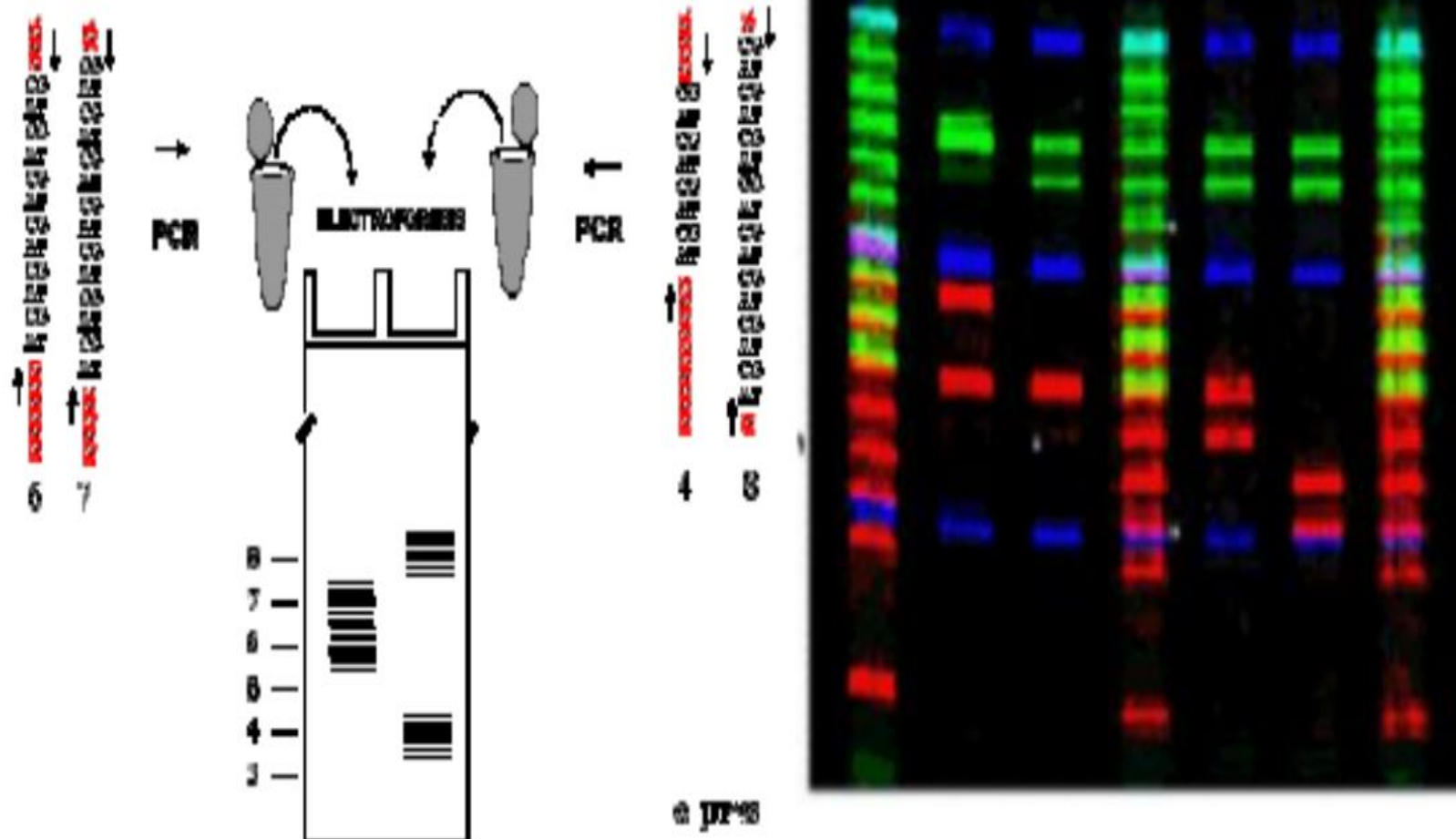
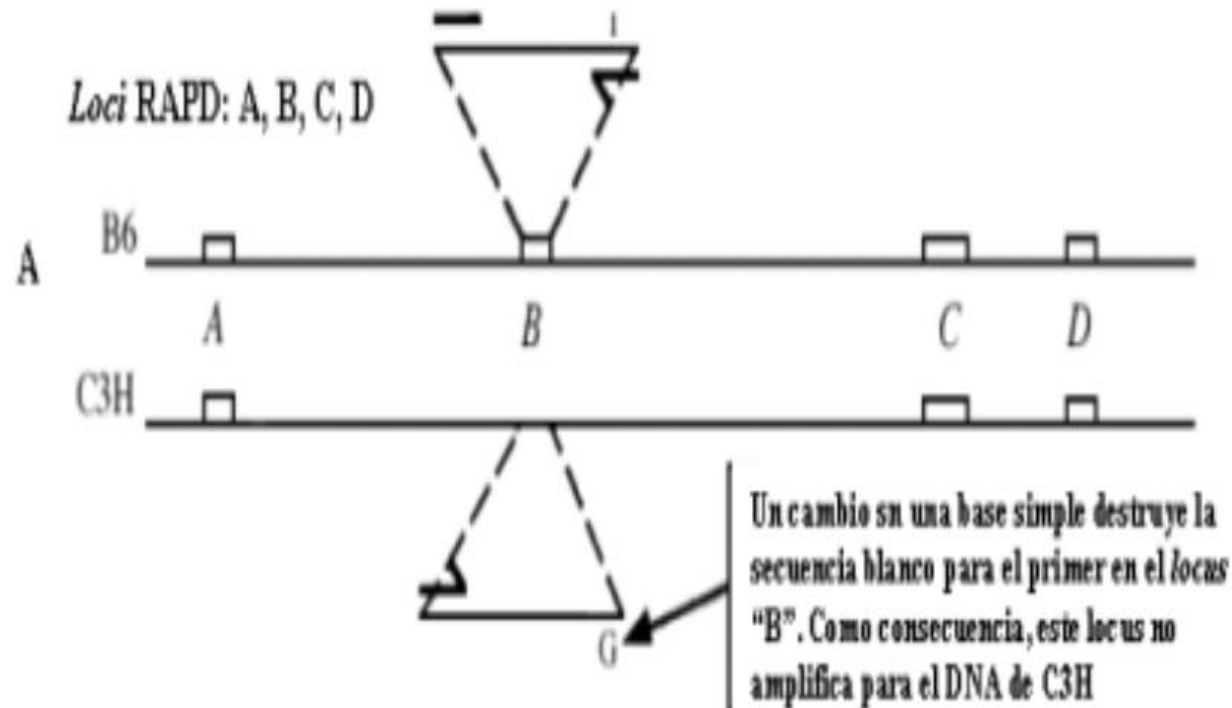


Figura 2. Detección mediante PCR de distintos alelos de un polimorfismo microsatélite y análisis de genotipos de microsatélites marcados con fluorescencia.



Comportamiento en el gel

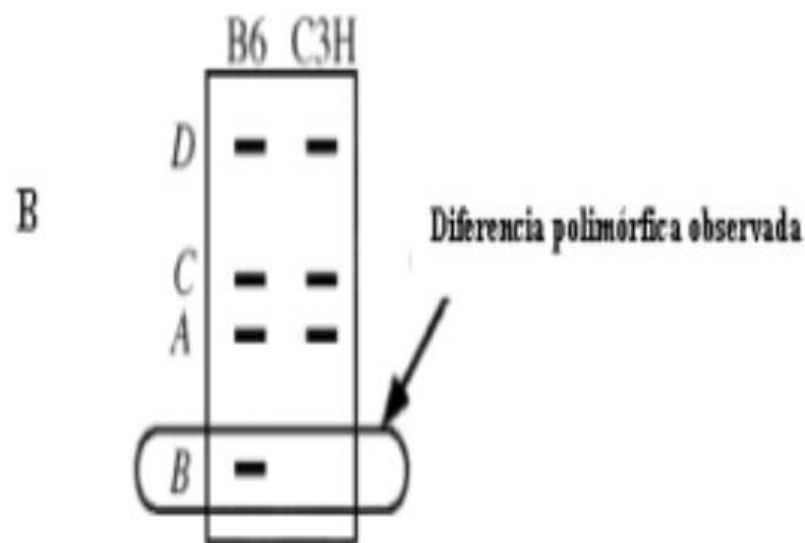


Figura 4. Detección de un loci polimórfico a través de la técnica RAPD. (las líneas horizontales representan los cromosomas de las líneas consanguíneas de ratones C3H y B6)

Estudios de *asociación con gen candidato*

- **Se trata de buscar un gen candidato que se cree que tiene una influencia en la regulación de alguno de los fenotipos de la condición física.** A partir de aquí se intenta estudiar las variaciones más comunes de este gen (alelo) en un gran número de sujetos.
- En este bloque se pueden encontrar dos tipos de investigaciones: una estudia una única variación del gen (alelo) de unos sujetos en concreto, y la otra estudia la de los casos-control, donde se intenta ver si un gen o una variación de éste es más común en atletas de élite que en la población normal.
- Estas dos opciones de investigación son las que se han utilizado para identificar un número de genes asociados a la condición física, sea en la población en general o en atletas de élite.

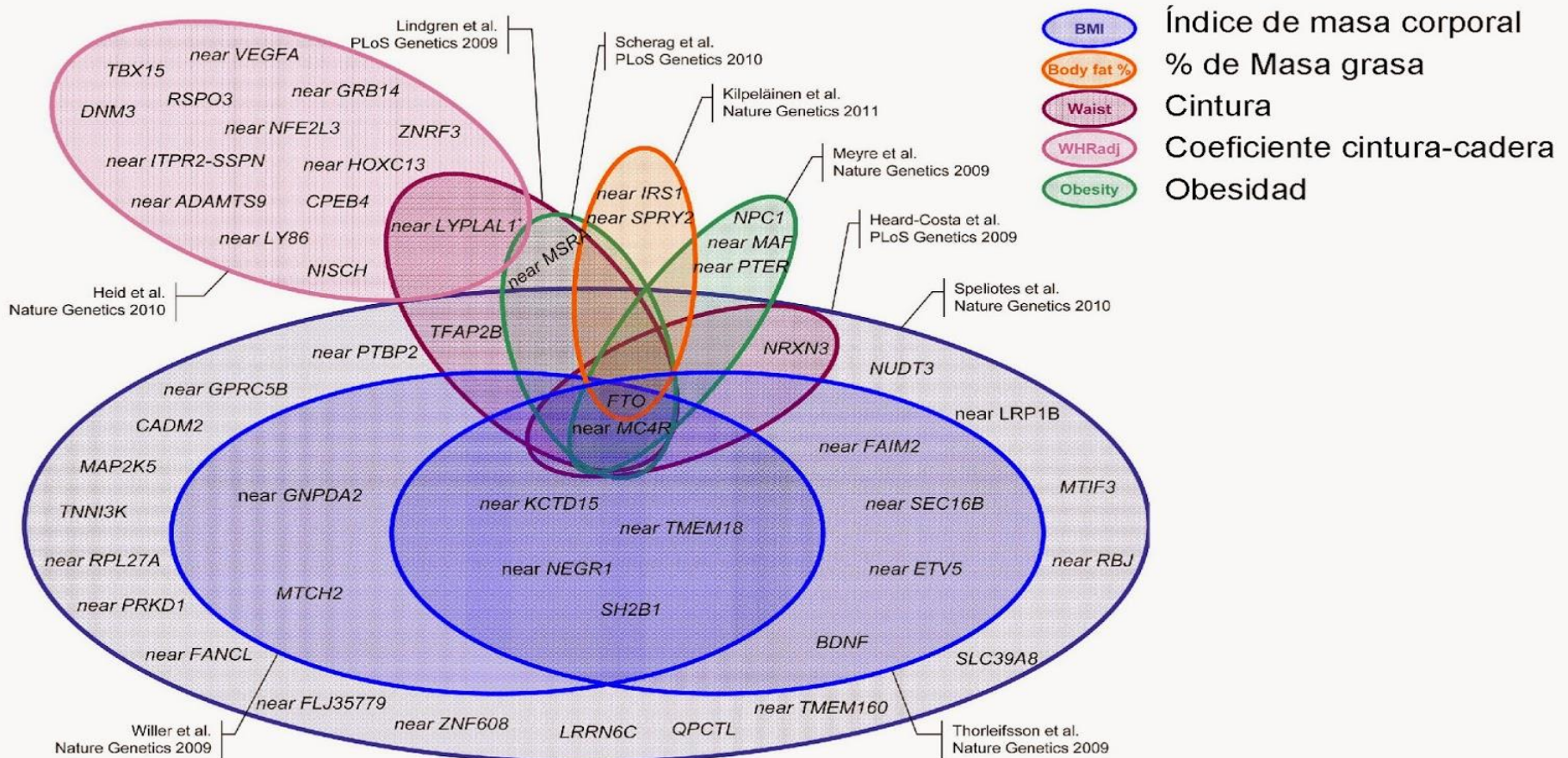
Tabla I Principales genes asociados con el deporte

Objetivo	Gen
Resistencia	PPARD
	Factores respiratorios nucleares (NRF2)
	PGC-1 alfa
	HIF-1 alfa
	EPAS-1 y HIF-2 alfa
	Hemoglobina
	Sintasa glucógeno del músculo esquelético (GYS1)
	ADRB2
	CHRM2
	VEGF
Muscular	CK-MM
	ACTN3
	MLCK
	ACE
	AMPD1
	IGF-1
Tendones	Grupo sanguíneo ABO
	COL1A1 y COL3A1
	TNC
Psicología	Gen transportador de serotonina (5HTT)
	BDNF
	UCP2

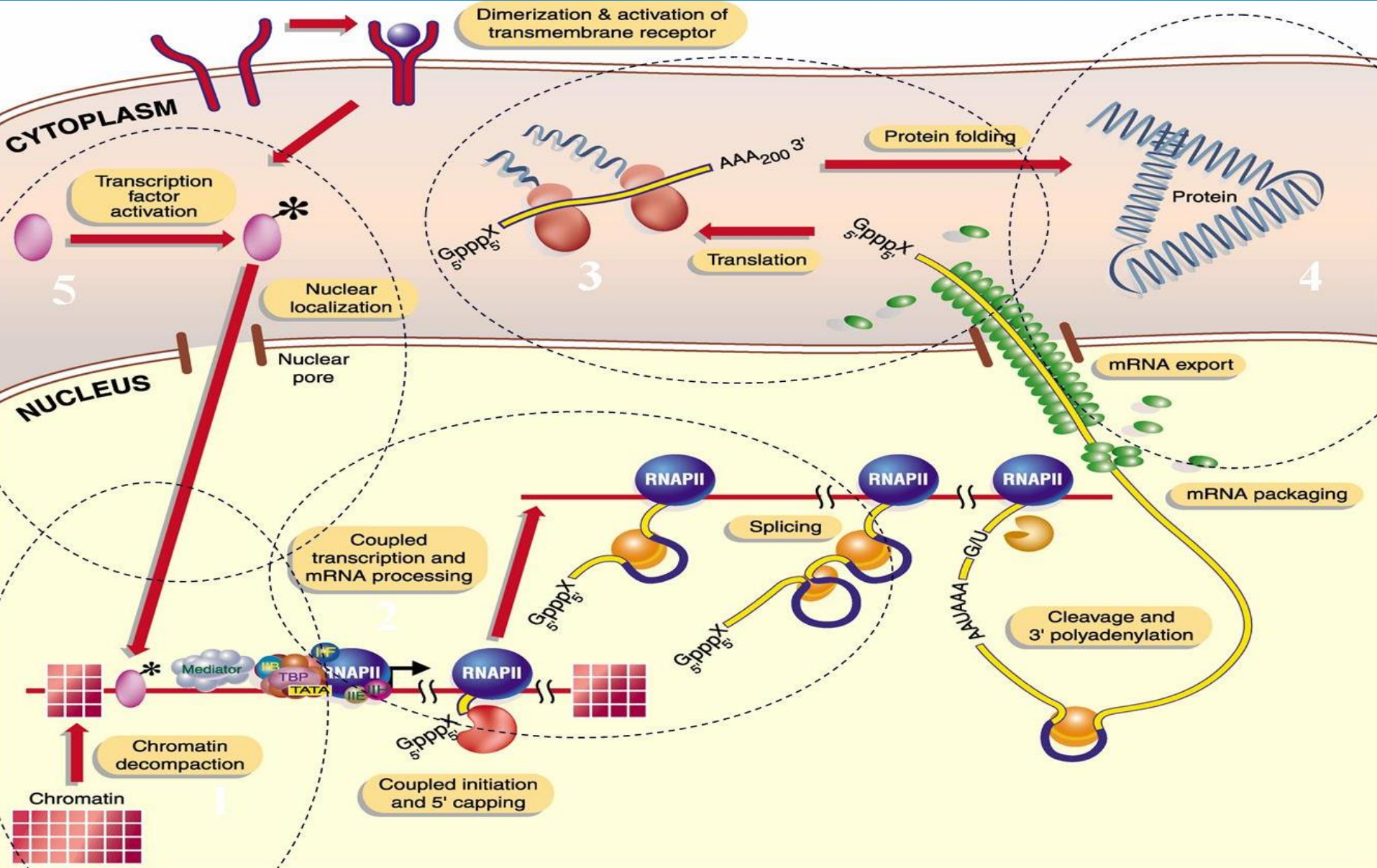
Adaptada de Lippi⁹.

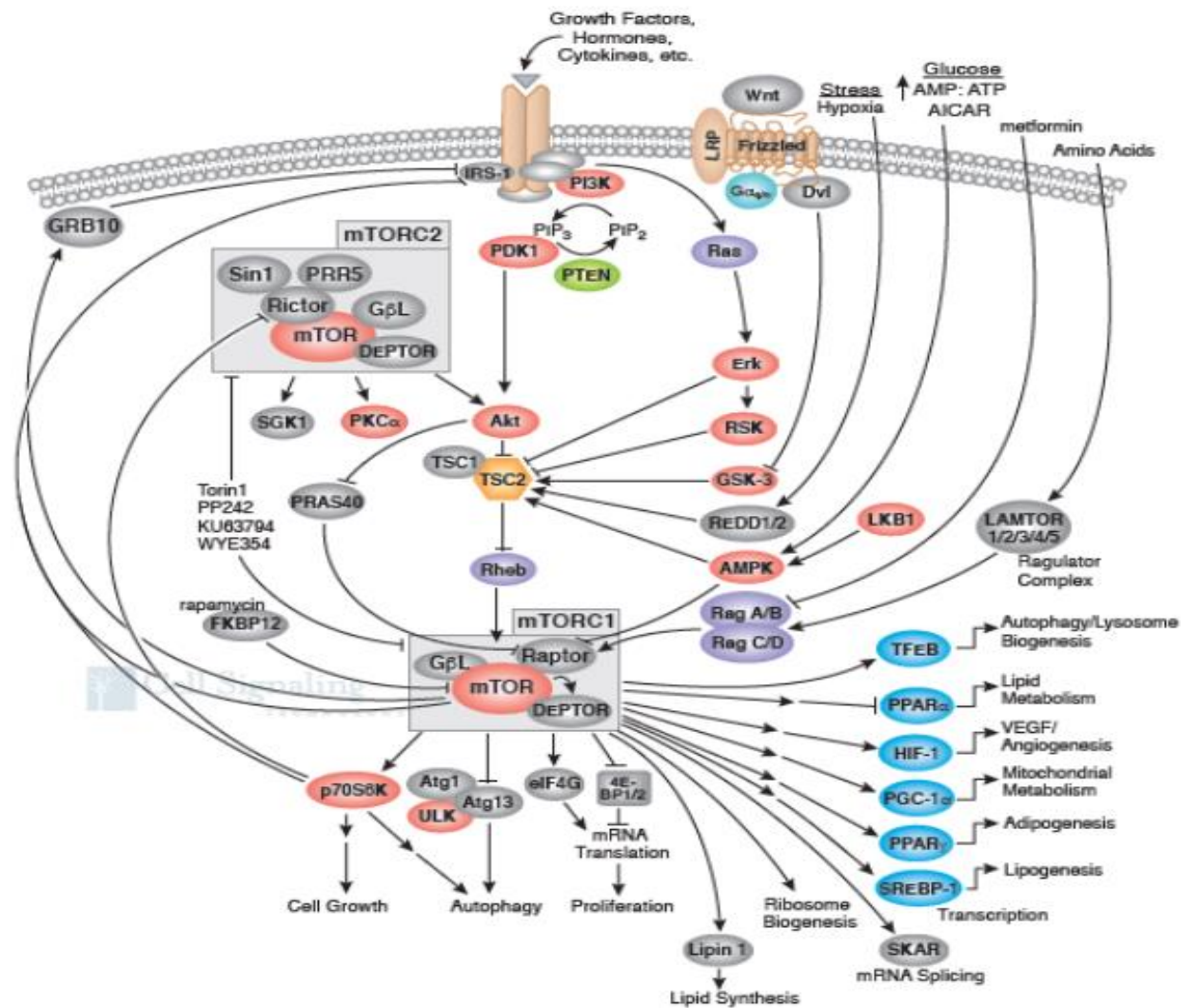


Zonas del genoma humano relacionadas con la susceptibilidad a desarrollar obesidad









Pathway Diagram Keys

Kinase	Enzyme	G-protein	Direct Inhibitory Modification	Tentative Inhibitory Modification	Translocation
Phosphatase	pro-apoptotic	Acylase	Multistep Stimulatory Modification	Separation of Subunits or Cleavage Products	Transcriptional Stimulatory Modification
Transcription Factor	pro-survival	Deacetylase	Multistep Inhibitory Modification	Joining of Subunits	Transcriptional Inhibitory Modification
Caspase	GAP/GEF	Ribosomal subunit	Direct Stimulatory Modification	Tentative Stimulatory Modification	
Receptor	GTPase				

Figura1 Ruta de activación e inhibición mTORC1(Wolfson, Chantranupong, & Sabatini, 2014)



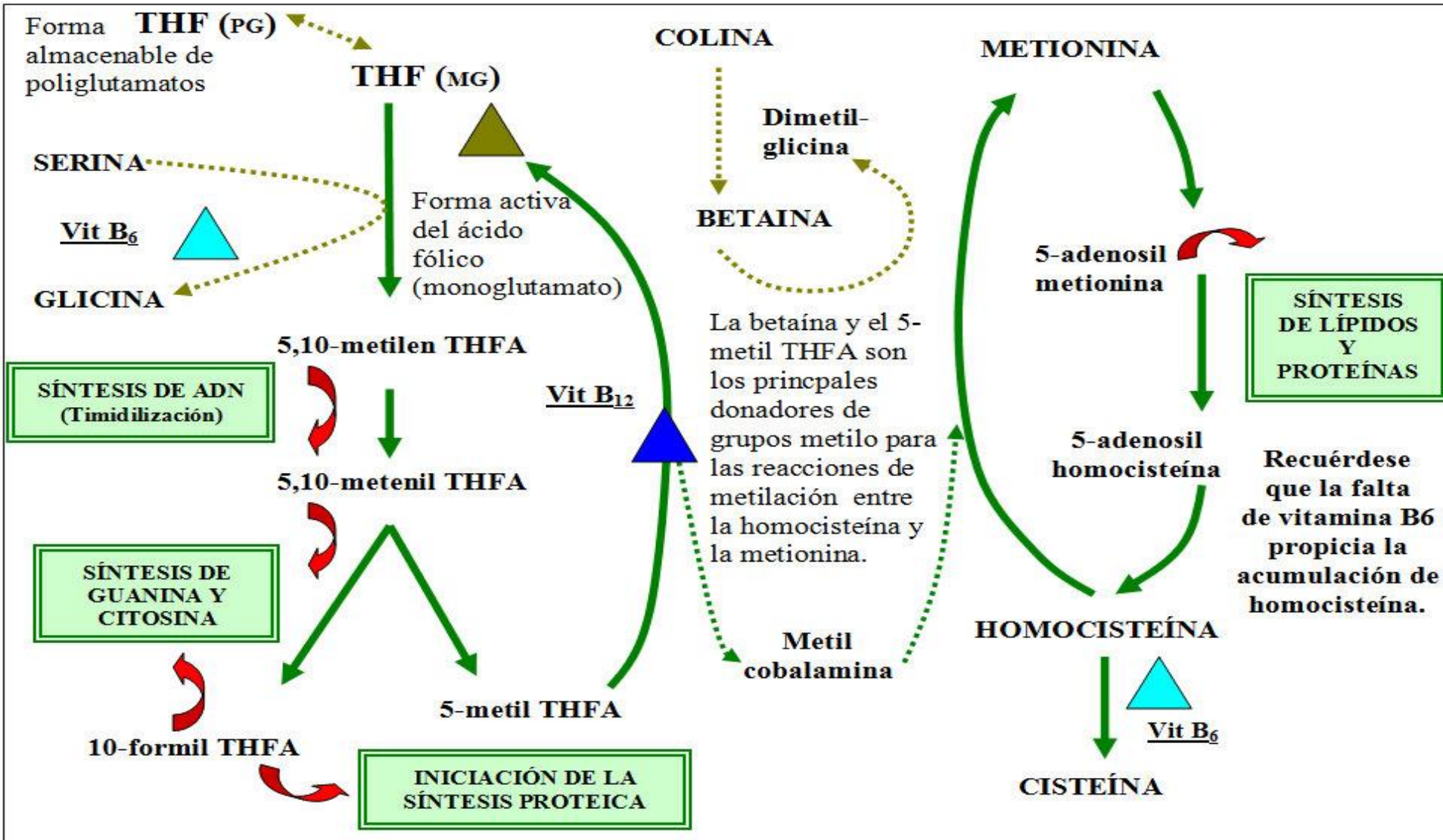
MEJOR VENDIENDO AVON

Do you have a MTHFR genetic health problem?

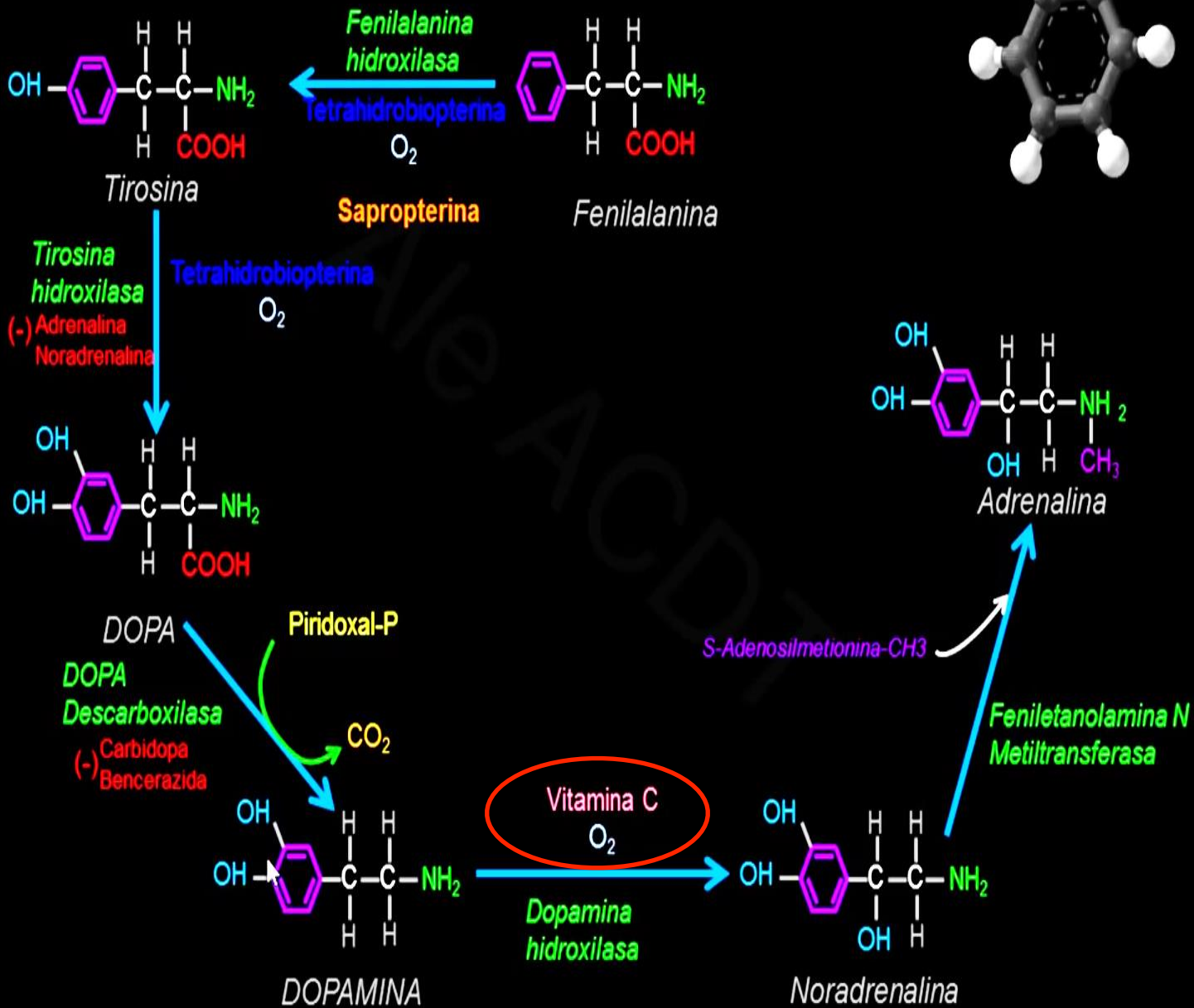
The word cloud features the central term **MTHFR** in large, bold, grey letters. Surrounding it are several other terms in various colors and orientations:

- FOLATE** (large, blue, horizontal)
- METHYLFOLATE** (large, purple, horizontal)
- FOLIC ACID** (medium, blue, vertical)
- METHYLATION** (medium, blue, vertical)
- HYPOTHYROIDISM** (medium, purple, vertical)
- B12** (medium, blue, horizontal)
- B6** (medium, purple, horizontal)
- MUTATIONS** (medium, blue, horizontal)
- ENZYME** (medium, purple, horizontal)
- METHYLB9** (medium, blue, vertical)
- AUTISM** (medium, blue, vertical)
- CANCER** (medium, blue, vertical)
- GENETICS** (medium, blue, vertical)
- AMINO ACIDS** (medium, blue, vertical)
- TOXINS** (medium, blue, vertical)
- REACTANTS** (medium, blue, vertical)
- HEALTH CONDITIONS** (medium, blue, vertical)
- CHEMICAL REACTION** (medium, blue, vertical)
- PROTEINS** (small, blue, horizontal)
- ADDITIONS** (small, blue, horizontal)
- CONVERSION** (small, blue, horizontal)
- GENE** (small, blue, horizontal)
- FLORA** (small, blue, vertical)
- METHYLENE** (small, blue, vertical)
- TETRAHYDROFOLATE** (small, blue, vertical)
- REDUCTASE** (small, blue, vertical)
- GENETIC DRUGS** (small, blue, vertical)
- MET** (small, blue, vertical)
- FLORA** (small, blue, vertical)
- B9** (small, blue, horizontal)
- METHYL** (small, blue, horizontal)
- METHYLATION** (small, blue, horizontal)
- GENETICS** (small, blue, horizontal)
- AMINO ACIDS** (small, blue, horizontal)
- TOXINS** (small, blue, horizontal)
- REACTANTS** (small, blue, horizontal)
- HEALTH CONDITIONS** (small, blue, horizontal)
- CHEMICAL REACTION** (small, blue, horizontal)
- PROTEINS** (small, blue, horizontal)
- ADDITIONS** (small, blue, horizontal)
- CONVERSION** (small, blue, horizontal)

Figura 6.27. Implicación de las vitaminas B₁₂, ácido fólico y B₆ en la síntesis de ADN y de otros compuestos

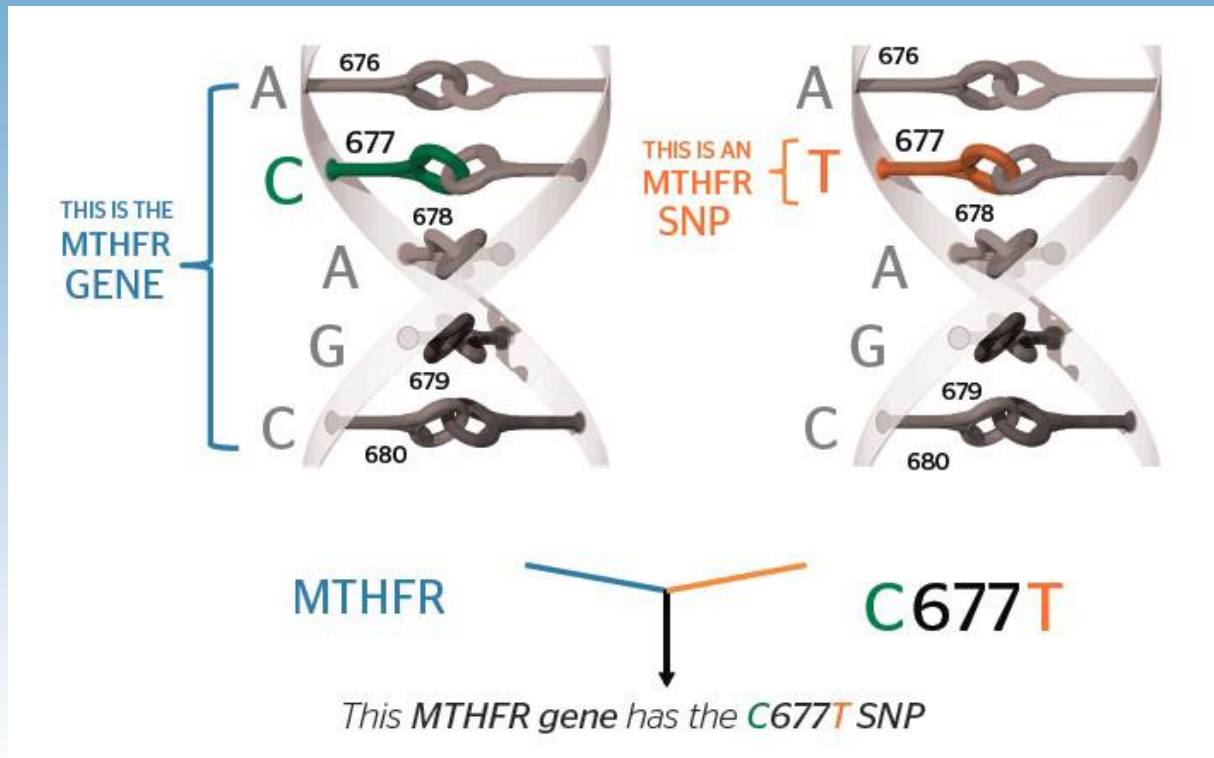


SINTESIS DE CATECOLAMINAS



MTHFR 677C→T

- Disminución del 50-60% en la actividad específica de MTHFR
- La primera asociación postulada (Kang et al) fue entre la termolabilidad de MTHFR y la enfermedad cardíaca



MTHFR 1298A→C

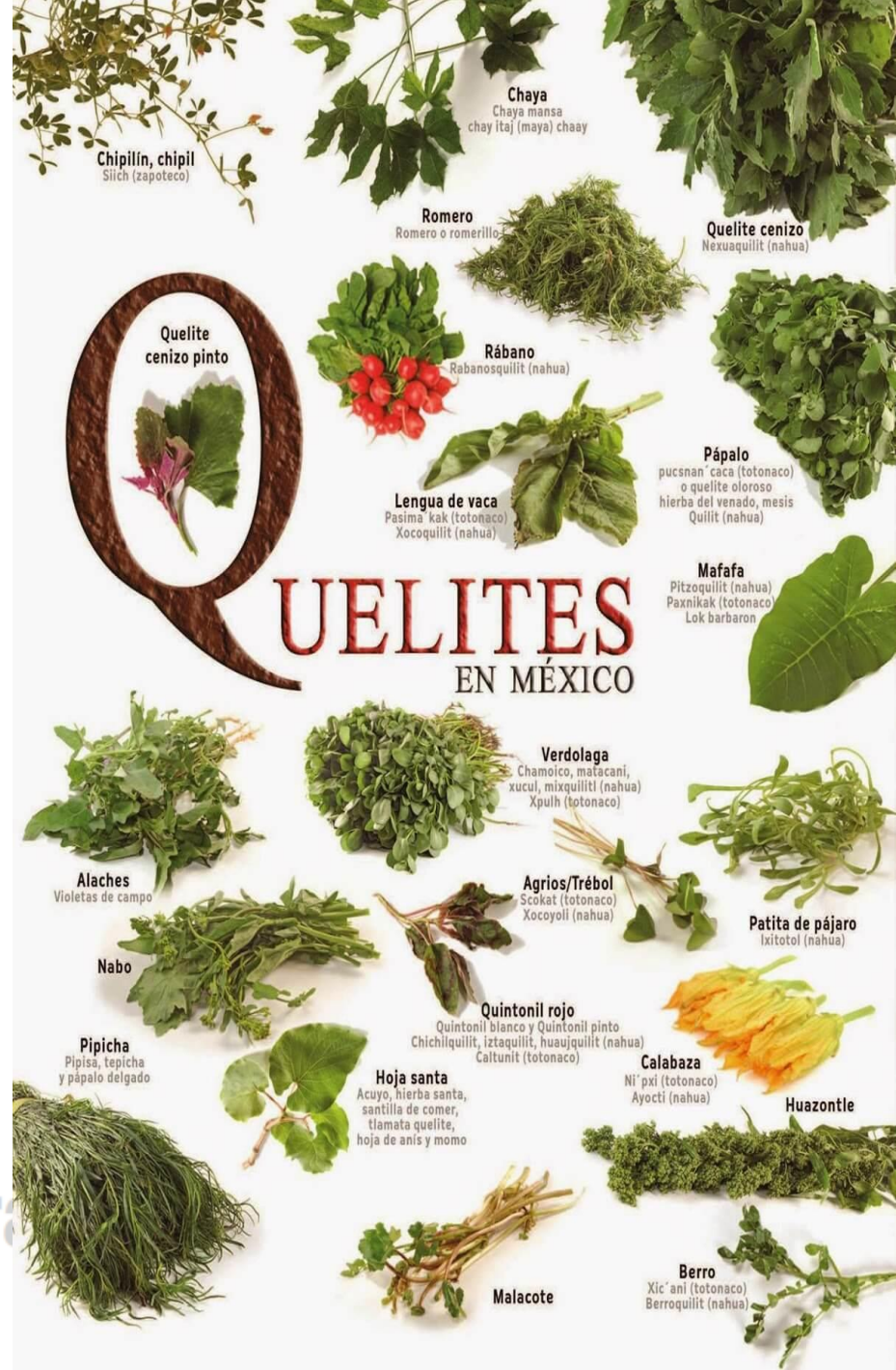
- Asociado con un 35% de disminución en la actividad específica de MTHFR
- 1298C y 677T rara vez se encuentran juntos en cis
- Menos estudios han estudiado este polimorfismo

El aporte de ácido fólico de los quelites y los polimorfismos del MTHFR

Otro componente complementario de la milpa desde los tiempos prehispánicos son los quelites o *quilitl*, término genérico que en náhuatl significa «hoja verde comestible».³¹

Actualmente, los quelites se han definido como plantas cuyas hojas, tallos tiernos y, en ocasiones, las inflorescencias inmaduras, son consumidas como verduras. Entre éstos se conocen papaloquelite, pipicha, quintonil, malva, epazote, chipilín, romeritos, chaya, guías de chayote, huauzontle y verdolagas.³¹

El alelo 677T del gen metilendetrahidrofolato reductasa (MTHFR) codifica para una variante de la enzima que tiene una menor estabilidad estructural, menor afinidad por el cofactor FAD y una menor conversión del 5,10-metilendetetrafolato a 5-metil tetrafolato que es requerida en la vía de síntesis de ácidos nucleicos, pero cuyo defecto es compensado por un adecuado consumo de folatos.⁴⁰ De lo contrario, al consumir una baja cantidad de éstos, podríamos estar más propensos a desarrollar enfermedades cardiovasculares por el incremento de la homocisteína,⁴¹ o en el caso de las mujeres a concebir hijos con defectos del tubo neural o paladar hendido.⁴² Sin embargo, existen evidencias que el alelo 677T confiere una protección modesta contra el cáncer de colon cuando las condiciones de consumo de folatos son adecuadas.⁴¹



RECOMENDACIONES DIETICAS DIARIAS DE VITAMINAS Y NUTRIMENTOS INORGANICOS

Sugeridas para mantener una buena nutrición en prácticamente toda la población

Edad	A mcg ER	Tia- mina mg	Ribo- flavina mg	Niacina mg EN	B6 mg	A. Fólico mcg	B12 mcg	C mg	D* mcg	E* mg ET	Vit. K* mcg	Biotina * mcg	A. Pan- toténico mg *	Ca mg	Na (1) mg	K (1) mg	P mg	Mg (2) mg *	Mn mg	Fe mg	Zn mg	I* mcg	F* mg	Cu* mg	Se* mcg	Cloro* mg	
Niños																											
meses:																											
0-3	400	0.35	0.45	6	0.3	25	0.3	35	8	3	5	10	2	450	120	500	350	40	0.1-0.6	10	5	40	0.3	0.5	10	210	
3-6	400	0.35	0.45	6	0.3	25	0.3	35	8	3	5	10	2	450	120	500	350	40	0.1-0.6	10	5	40	0.3	0.5	10	210	
6-12	400	0.45	0.55	7	0.6	35	0.5	40	10	4	10	15	3	600	200	700	500	60	0.1-1.0	10	5	50	0.5	0.6	12	300	
años:																											
1-3	400	0.5	0.8	9	1.0	50	0.7	40	10	6	15	20	3	800	225	1000	700	80	0.2-1.5	15	10	70	1.0	8.0	15	300	
3-7	500	0.7	1.1	12	1.1	75	1.0	45	10	7	20	25	3.5	800	300	1400	800	120	0.3-2.0	15	10	90	1.5	1.2	20	430	
7-10	700	1.0	1.2	14	1.4	100	1.4	45	10	7	30	30	4.5	800	400	1600	800	120	0.4-3.0	15	15	150	2.0	1.5	30	550	
HOMBRES																											
10-12	1000	1.5	1.5	17	1.7	150	2.0	60	10	10	45	50	5.5	1200	500	2000	1200	350	0.8-5.0	15	15	150	2.0	2.0	35	800	
12-14	1000	1.5	1.7	17	1.7	150	2.0	60	10	10	45	50	5.5	1200	500	2000	1200	350	0.8-5.0	15	15	150	2.0	2.0	45	800	
14-18	1000	1.5	1.8	20	2.0	200	2.0	60	10	20	65	50	5.5	1200	500	2000	1200	400	0.8-5.0	15	15	150	2.0	2.0	60	800	
18-25	1000	1.5	1.7	20	2.0	200	2.0	60	10	20	70	30-100	4-7	1200	500	2000	1200	350	1.4-5.0	15	15	150	3.0	2.5	70	900	
25-65	1000	1.5	1.7	20	2.0	200	2.0	60	5	20	80	30-100	4-7	800	500	2000	800	350	1.4-5.0	15	15	150	3.0	2.5	70	900	
≥ 65	1000	1.2	1.4	17	2.0	200	2.0	60	5	20	80	30-100	4-7	800	500	2000	800	350	1.4-5.0	15	15	150	3.0	2.5	70	900	
MUJERES																											
10-12	800	1.2	1.3	15	1.4	150	2.0	60	10	20	45	50	5.5	1200	500	2000	1200	300	0.8-5.0	15	15	150	2.0	2.0	40	800	
12-14	800	1.2	1.5	15	1.4	150	2.0	60	10	20	45	50	5.5	1200	500	2000	1200	300	0.8-5.0	20	15	150	2.0	2.0	45	800	
14-18	800	1.2	1.5	17	1.6	200	2.0	60	10	20	45	50	5.5	1200	500	2000	1200	400	0.8-5.0	20	15	150	2.0	2.0	55	800	
18-25	800	1.2	1.5	17	1.6	200	2.0	60	8	20	60	30-100	4-7	1200	500	2000	1200	300	1.4-5.0	20	15	150	3.0	2.5	60	900	
25-65	800	1.2	1.5	17	1.6	200	2.0	60	5	20	65	30-100	4-7	800	500	2000	800	300	1.4-5.0	20	15	150	3.0	2.5	60	900	
≥ 65	800	1.0	1.3	15	1.6	200	2.0	60	5	20	65	30-100	4-7	800	500	2000	800	300	1.4-5.0	15	15	150	3.0	2.5	60	900	
Cantidades recomendadas durante:																											
Embarazo	1000	1.5	1.7	17	2.2	400 (3)	2.2	70	10	20	65			1200			1200	300		24**	15	200		3	5		
Lactancia	1300	1.6	1.8	20	2.2	300	2.6	95	10	20	65			1200			1200	400		15**	19	200		3	15		

* Nutrientes no incluidos en las tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México.

(1) Requerimientos mínimos de electrolitos estimados para individuos sanos que no sudan excesivamente.

(2) El intervalo de edad varía: 0-6 m, 6-12 m, 1-4, 4-7, 7-10, 10-19, +19 años.

(3) ** Es importante suplementar con folatos al inicio del embarazo y con hierro durante el 2o. y 3er. trimestre del embarazo. Con algunas dietas también es necesario durante la lactancia.

Vitaminas	RDA	RDIs	Villegas Mínimo	PDI's Mínimo	PDI's Máximo	Culturistas en competencia
Vitamina A (UI)	3000	5000	2.500	5000	25000	50.000
Beta-caroteno			8000	15000	80000	
B1 (mg)	1,5	1,5	12	30	300	150
B2(mg)	1,7	1,7	8	30	300	150
B3(mg)	19	20		20	100	200
B5(mg)	4-7	10		25	200	500
B6(mg)	2.2	2	8	20	100	500
B12 mcg	3	6	4	12	200	500
Biotina mcg	100-200	300		125	300	100
C(mg)	90	90	120	800	3000	4000
D UI	300	400	400	400	1000	400
E UI	80	30	80	200	1000	1500
K mcg	70	80	40	80	180	
Ac. Fólico (mg)	400	400	200	400	1200	400
Minerales			Mínimo	Mínimo	Máximo	Máximo
Potasio(mg)	2000	2000	2000	2500	4000	1000
Calcio(mg)	1000	1000	1200	1200	2600	3000
Fósforo(mg)	700	1000	800	800	1600	50
Magnesio(mg)	255	400	400	400	800	1500
Hierro(mg)	15	18	20	25	60	20
Cinc(mg)	12	15	15	15	60	
Yodo mcg	150	150	200	200	400	
Cobre(mg)	2	2	6	3	6	2
Boro(mg)			6	6	12	
Cloruro de Sodio(mg)			1500	1500	4500	
Cromo mcg	50	120	200	200	600	750
Manganeso(mg)		2	15	15	45	80
Molibdeno mcg		75		100	300	
Selenio mcg	55	70	100	100	300	100
Metabolitos				Mínimo	Máximo	Máximo
Bioflavonoides				200	2000	
Colina				600	1200	2000
Inositol				800	1200	2000
referencia:						
PDIs: Performance Daily Intakes (necesidades de ingesta diaria para la actividad física)						
RADs: Recommended Dietary Allowances (Recomendaciones diarias esenciales)						
RDIs: Reference Daily Intakes (ingestas diarias de referencia)						

Dedicatoria

Prólogo

Introducción

Capítulo I
Necesidades energéticas y de macro y micronutrientes en el deportista

Capítulo II
Evaluación nutricional

Capítulo III
Cineantropometría y composición corporal

Capítulo IV
Sustratos energéticos del músculo esquelético

Capítulo V
Vitaminas

Capítulo VI
Minerales

Capítulo VII
Metabolismo de los Hidratos de Carbono

Capítulo VIII
Alimentación anabólica

Capítulo IX
Interacciones entre medicamentos y alimentos

Capítulo X
Hidratación y Termorregulación del deportista

Capítulo XI
Ayudas ergogénicas

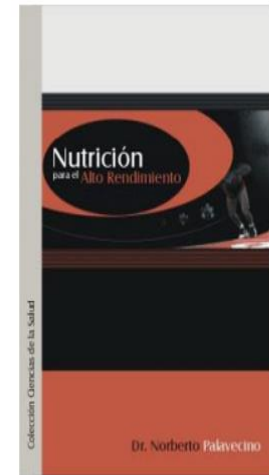
Capítulo XII
Asociación entre Deporte -Salud
Deporte -Enfermedad

Capítulo XIII
Desórdenes de la Conducta Alimentaria en Adolescentes: Anorexia Nerviosa, Bulimia Nerviosa y Desórdenes Inespecíficos

Capítulo XIV
Triada del atletismo femenino

Colaboradores

Referencias bibliográficas



NO TENGO DINERO



EL VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (V.C.M)

VALORES NORMALES

86-98 micromm³

Es el valor que refleja el tamaño de los hematíes.



ALTERACIONES

VCM alto indica que los glóbulos rojos son grandes.

Déficit de vitamina B12 o de ácido fólico,

Patologías del hígado,

Consumo elevado de alcohol

VCM bajo indica que los glóbulos rojos son pequeños.

Talasemia

Déficit de hierro



HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (H.C.M)

Indica la cantidad de hemoglobina que hay en cada glóbulo rojo. En cierto modo nos está diciendo lo 'rojos' que son los hematíes.

VALORES NORMALES:
27-32 pg.



ALTERACIONES

HCM
Está aumentado .

Déficit de vitamina
B12,

Déficit de ácido
fólico

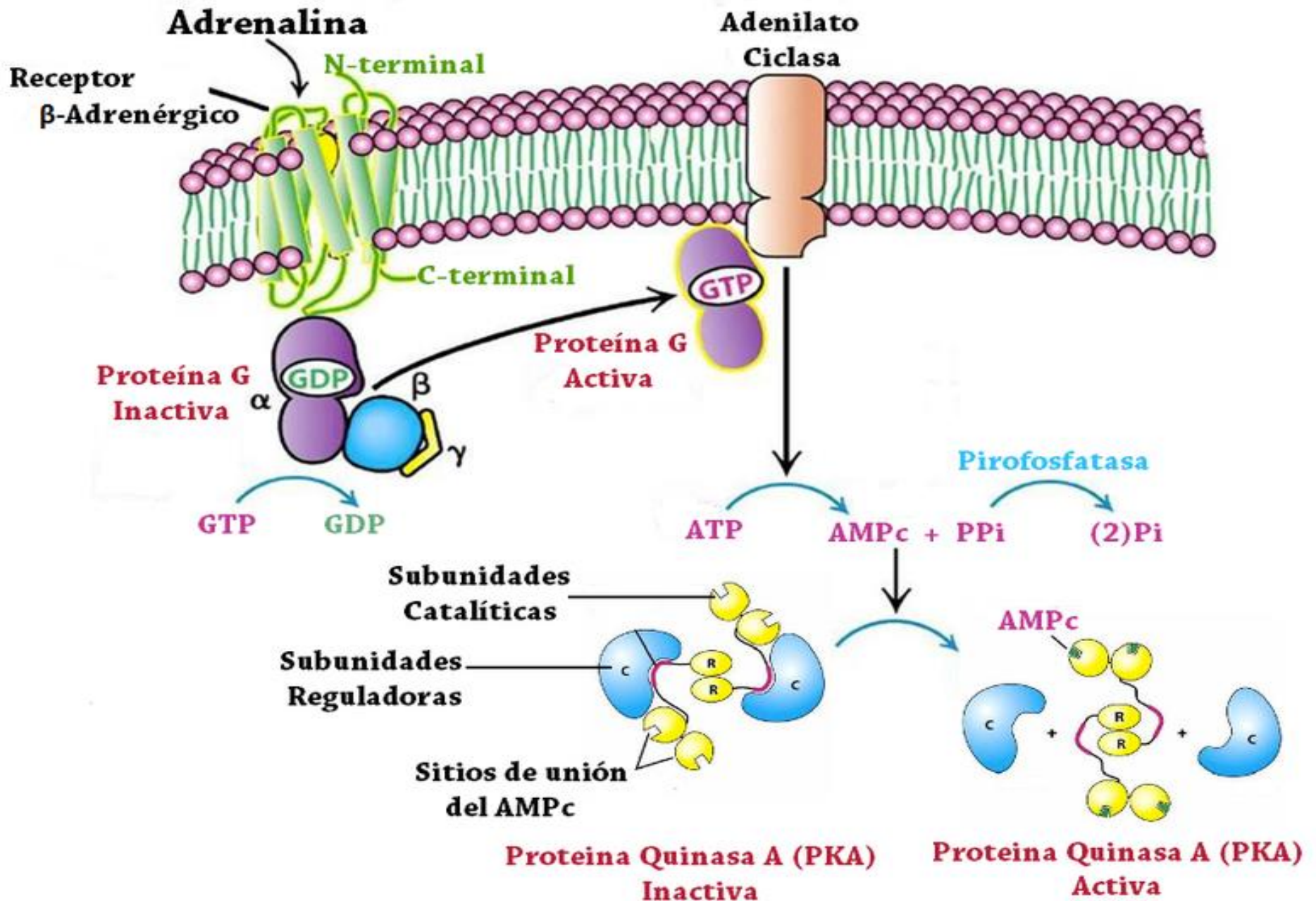
HCM
Está disminuido .

Talasemia

Déficit de hierro



CASCADA DEL AMPc



CNTF

Influences motor neuron survival, muscle development and muscle regeneration
Increased baseline muscle strength

Bundle of muscle fibers

Motor neuron

Muscle

VDR

Affects muscle cell metabolism
Increase muscle strength

Muscle fiber

Nuclei

Mitochondrion

Myofibrils

ACTN3

Anchors actin filaments at the z-line
Increased endurance and sprinting ability

Z line

Actin

Myosin

Sarcomere

Heart

ACE

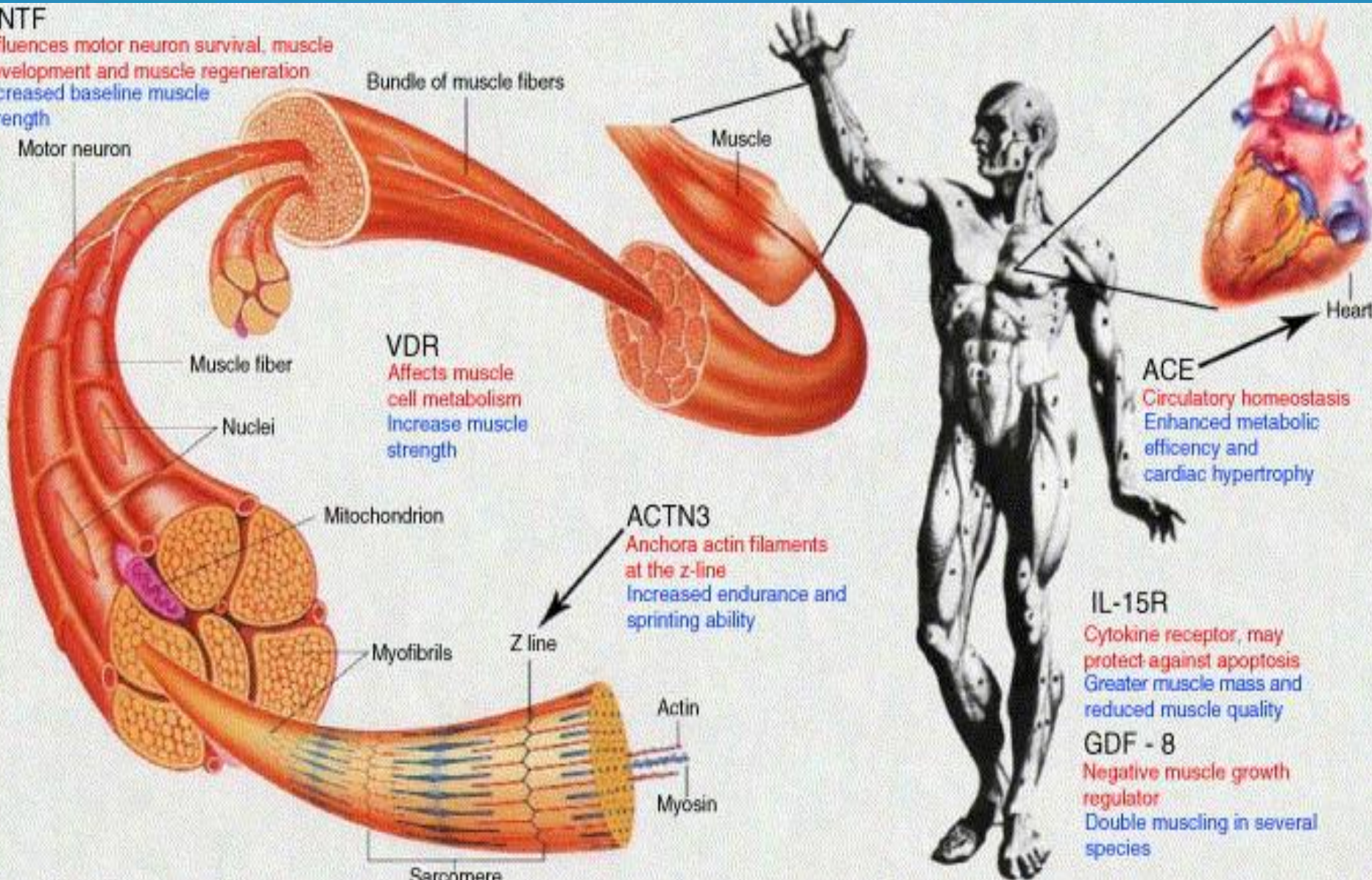
Circulatory homeostasis
Enhanced metabolic efficiency and cardiac hypertrophy

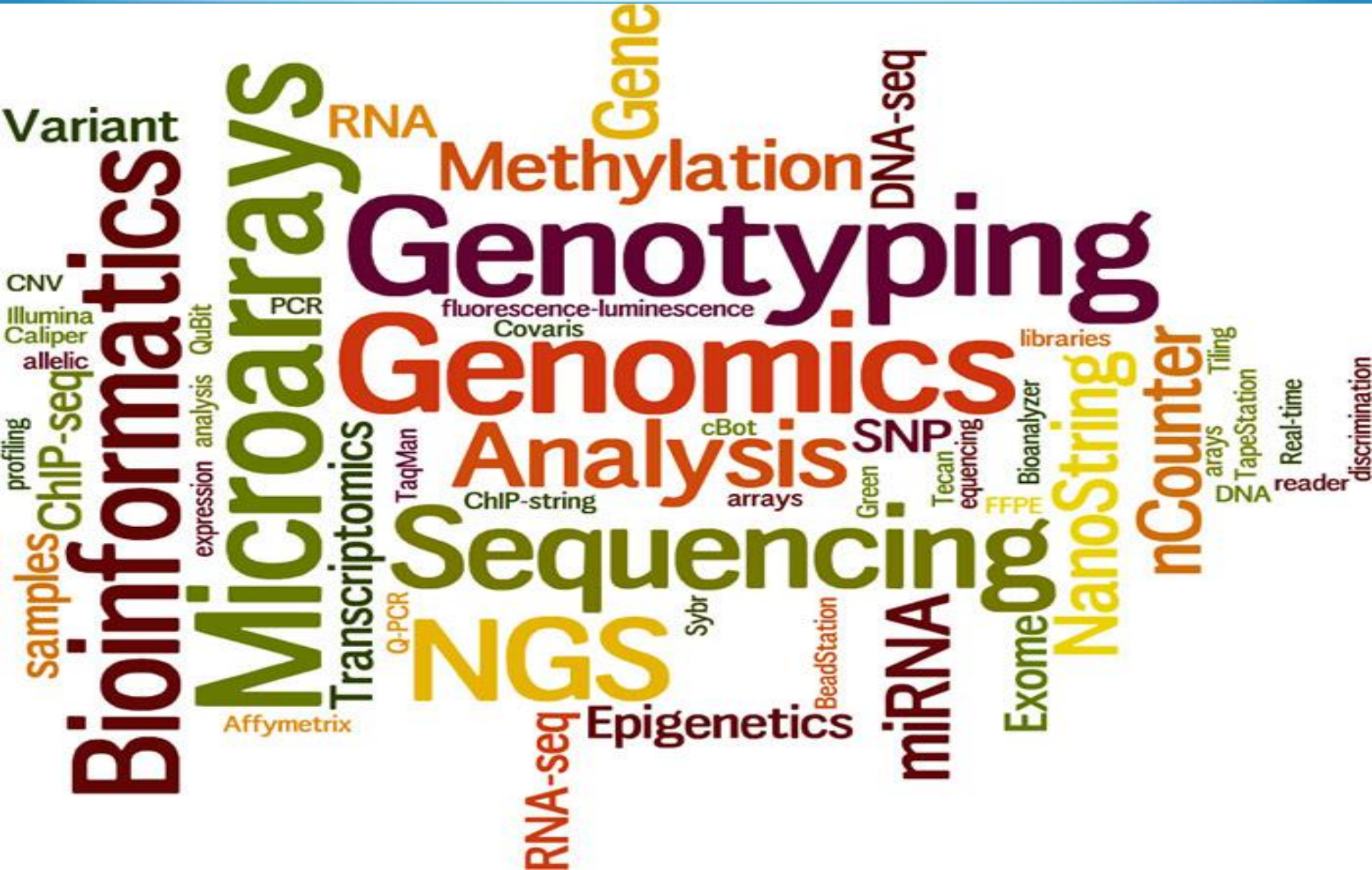
IL-15R

Cytokine receptor, may protect against apoptosis
Greater muscle mass and reduced muscle quality

GDF - 8

Negative muscle growth regulator
Double muscling in several species





THE EVOLUTION OF MAN AND WOMAN

THE GENUS HOMO

H. HABILIS

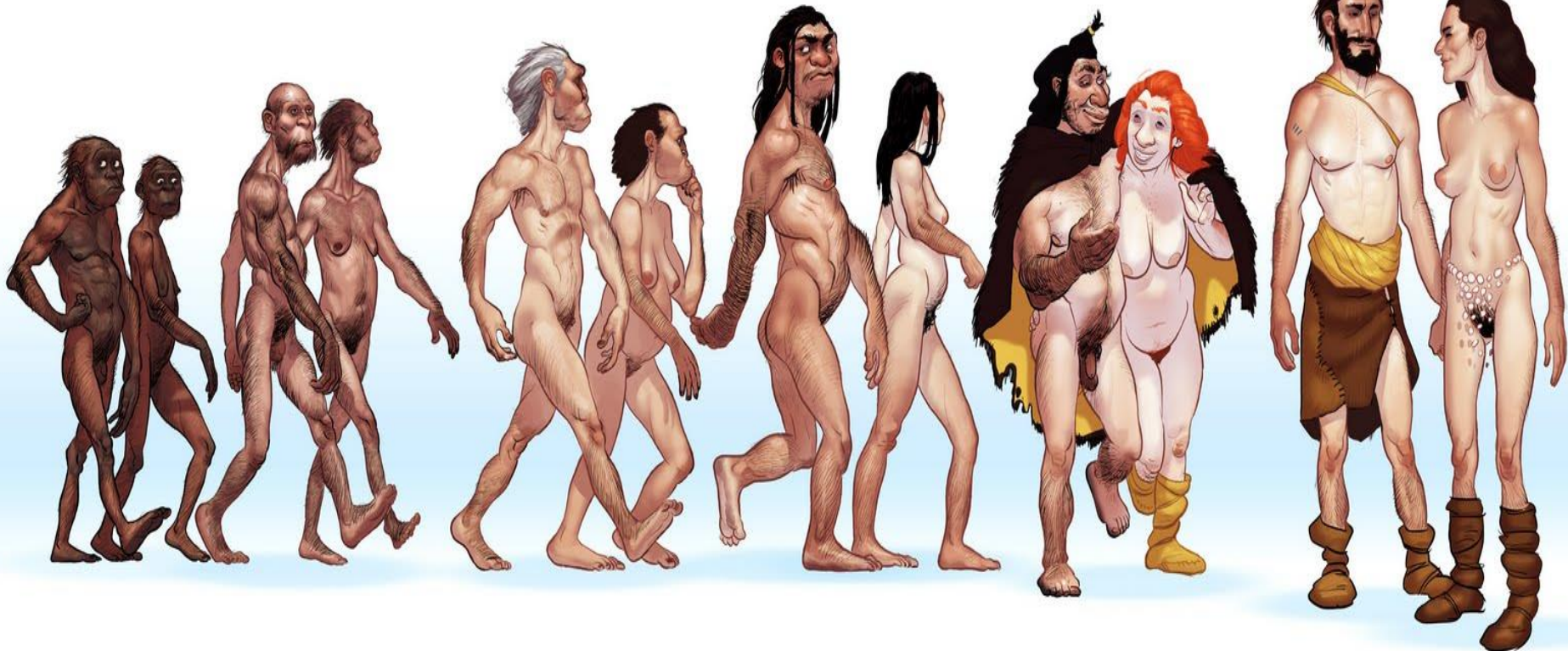
H. RUDOLFENSIS

H. ERECTUS

H. HIEDELBERGENSIS

H. NEANDERTHALENSIS

H. SAPIENS (ARCHAIC)











Muchas gracias





Jesus Ochoa



3334753629

THE INFLUENCERS



tuvidatusreglastuexito