

## EL ADN NO SÓLO INFORMA, SINO QUE AUTORREGULA SU INFORMACIÓN

El ADN completo de un organismo (su genoma) contiene secuencias variadas y, además, se encuentra encerrado en el núcleo con diferentes grados de “apelotonamiento” o empaquetamiento.

De entre todas las secuencias, algunas se “expresan” en proteínas y éstas realizan propiamente el “trabajo de vivir”; sobre todo, sincronizando y regulando el metabolismo celular, que viene a ser un complejo entramado de reacciones químicas cuyo correcto funcionamiento es responsable de la vida celular y consecuentemente de la vida del individuo.

En el Proyecto Genoma Humano se identificaron sólo 20.000-30.000 secuencias de este tipo, lo que supone apenas un 2,9% de la totalidad de las secuencias del genoma. Es lo que en la tabla adjunta se conoce como genoma codificante.

<b>DNA de copia Única</b>	<b>CODIFICANTE</b> (Genes)	<b>Estructural:</b> Exones (codifica Proteínas o RNAr)		
		<b>Regulador</b> (Controla expresión del gen)		
	<b>NO CODIFICANTE</b> (Función desconocida)	<b>Intrones o DNA intragénico</b> (intercalado dentro de los genes)		
		<b>DNA intergénico</b> (separa los genes)		
<b>DNA Repetitivo</b>	<b>CODIFICANTE</b>	<b>Agrupado</b>	<b>Genes repetidos en tandem</b>	
			<b>Familias multigénicas agrupadas</b>	
		<b>Disperso</b>	<b>Familias multigenicas dispersas</b>	
	<b>NO CODIFICANTE</b>	<b>Agrupado y altamente repetitivo</b> (en regiones Heterocromát.)	Repeticiones en tandem (DNA Satélite)	
			<b>Bloques dispersos de Repeticiones en tandem</b>	<b>Minisatélites</b>
				<b>Microsatélites</b>
	<b>Repeticiones Dispersas</b>	<b>SINE</b> (secuencias Alu y otras)		
		<b>LINE</b> (secuencias Kpn y otras)		

Hasta hace poco tiempo, el 97,1% restante del ADN (no codificante) era considerado como “basura” al no expresarse en proteínas. Por otro lado, se encontraba lleno de secuencias repetidas, secuencias de genes no funcionales (pseudogenes),... a las que se consideraba sin importancia, como un conjunto de “restos” acumulados a lo largo de la evolución de los genomas.

Hoy día, gracias a los resultados del **Proyecto ENCODE** (búsqueda de la acción pormenorizada y detallada de una parte del genoma), se ha encontrado que gran parte de esa “basura” no es tal, sino que cumple funciones autorreguladoras del propio funcionamiento del genoma. Determinadas secuencias deciden **el momento y la acción** de determinados genes. Otras **reprimen** su actividad o la **potencian**. Otras actúan a modo de **interruptores** que conectan o no la actividad génica en función de la presencia o no de ciertas sustancias o condiciones **en los medios intra o extracelulares**. Otras sirven, cuando son activadas, para que el **grado de empaquetamiento** del ADN en determinadas zonas se deshaga y sus genes inicialmente inactivos, entren en acción.....Todas ellas y, en conjunto, realizan acciones para modificar, suprimir, potenciar, reprimir, regular el funcionamiento de la actividad de los genes y ,por tanto, del genoma.

Revelaciones del Proyecto ENCODE	
Secuencias y “características”	% del Genoma
Secuencias con algún tipo de función	80,4%
Secuencias codificantes (fabrican proteínas): ADN → ARN → Proteínas	2,9%
Secuencias que sólo se transcriben: ADN → ARN	62,0%
Secuencias que son sitios de unión de factores reguladores	8,1%
ADN sin compactar (accesible)	15,2%
Secuencias con modificaciones en las proteínas compactadoras del ADN	56,1%
Secuencias promotoras que interaccionan con otras zonas del ADN	98,0%

El proyecto citado ha puesto de manifiesto que gran parte del genoma es funcional y que en la regulación de su funcionamiento se utiliza gran parte de él. Podríamos decir que la mayor parte del genoma se dedica a labores de control (burocráticas). El ADN está lleno de funcionarios y contiene pocos “currantes”.

Pudiera parecer que así es. No obstante, aunque los “funcionarios” son muchos, tienen que atender a muchos tipos celulares distintos, nada menos que a 200 tipos de clases de células diferentes presentes en un organismo como el humano.

Si con el número de funcionarios que hay en un país, tuviésemos que “organizar” el funcionamiento de las sociedades de 200 países distintos, nos aproximamos a la idea de que, quizás, no sea excesiva la cantidad de ADN que se utiliza en su propia autorregulación.

Una de las conclusiones importantes del citado estudio es la importancia del medio intra y extracelular en la regulación genómica. Siendo el mismo genoma, su acción está condicionada en gran parte por ese medio, provocando modificaciones en sus elementos reguladores del genoma. Esto es lo que se denomina **Epigenoma**.

En el caso del genoma, se hace realidad lo que decía el filósofo: “Yo soy yo (genoma) y mis circunstancias (epigenoma)”.

Enlaces de interés:

<http://www.agenciasinc.es/Noticias/Descrito-el-ADN-regulador-del-pancreas-humano>

<http://www.solociencia.com/2014/01/30/descubierto-un-mecanismo-molecular-que-controla-el-crecimiento-y-desarrollo-de-las-plantas/>

<http://www.agenciasinc.es/Noticias/Descubierta-una-nueva-funcion-para-los-ARN-no-codificantes>

Video de You Tube con una explicación sencilla del Proyecto ENCODE

<http://www.youtube.com/watch?v=UmGVpxbCWm8#t=151>