

## Noticias breves

### Belladona: Sírvase usted mismo

La Belladona (*Atropa belladonna*) es una planta solanácea fuertemente tóxica debido a su contenido en alcaloides, especialmente hiosciamina y atropina. La hiosciamina, muy abundante en la belladona, es transformada por la planta en escopolamina mediante una reacción catalizada por una hidroxilasa. La escopolamina tiene muchas aplicaciones farmacológicas debido a su acción parasimpaticolítica (anticolinérgica), por ejemplo, prevenir el mareo durante los viajes o los espasmos intestinales. Pero el contenido en escopolamina de la belladona es muy escaso y debe ser purificado por cromatografía. El panorama es diferente desde que un grupo de biotecnólogos han conseguido insertar y expresar en la belladona genes extra para la hidroxilasa que cataliza la síntesis de escopolamina [Yun et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, **89**, 11799 (1992)]. Las plantas genéticamente alteradas producen grandes cantidades de este alcaloide en tallo y hojas, de las que puede ser extraído fácilmente por cristalización. Por cierto, la belladona debe su nombre a que, en el siglo XVI, las mujeres empleaban el jugo de sus frutos para dar brillo a sus ojos.

mayores logros se han conseguido en ambientes controlados como son fermentadores o quimiostatos.

No obstante, se tienen depositadas fundadas esperanzas en un nuevo produc-

to que se compone de bacterias, polvo de arcilla que coagula el petróleo para que no se hunda y un fertilizante basado en el nitrógeno. **A.P.G.**

## EVOLUCIÓN DEL CÓDIGO GENÉTICO

Un grupo de investigadores japoneses reúnen una serie de evidencias sobre la "no universalidad" del código genético en una reciente revisión [(Osawa et al., *Microbiol. Rev.*, **56**:229 (1992)]. El código genético es el sistema que permite emplear la información del DNA y RNA en la síntesis de proteínas; se estableció en 1966, sobre todo a partir de *Escherichia coli*, y se consideró universal, pues se observó que era común a organismos tan diversos como virus y vertebrados. De los 64 tripletes, 61 codones codificaban aminoácidos específicos y los otros tres indicaban la finalización de la síntesis de la proteína. Esta aparente universalidad llevó a considerar que su evolución había quedado detenida.

En 1979, se descubre que el código en las mitocondrias de vertebrados varía del código "universal", y esto hace, en tan sólo algunos años, tambalearse la idea del código genético universal e invariable. Aún durante algunos años tratan de buscarse algunas explicaciones que no afecten esta universalidad, como que el pequeño tamaño del genoma mitocondrial podía tolerar cambios en el código inaceptables para el genoma nuclear. No obstante, las evidencias acumuladas en los últimos diez años, incluyendo las modificaciones del código que afectan a organismos completos, han llevado a plantearse el código genético como algo *que está todavía evolucionando*.

El primer dato que apoya esta evolución se publicó en 1979 por Barrell et al. (*Nature*, **282**: 189) que encontraron que los codones universales AUA (isoleucina) y UGA (terminación) codifican para metionina y triptófano, respectivamente, en mitocondrias humanas; estudios posteriores han demostrado que UGA también codifica para triptófano en varias especies de *Mycoplasma* y en las mitocondrias de todos los organismos estudiados, salvo en las de plantas. En los últimos años se han seguido encontrando otras modificaciones en distintos organismos, así, los codones universales de terminación UAA y UAG

codifican glutamina en el alga verde *Aceabularia* y en protozoos ciliados, excepto *Euplotes octacarinatus* que emplea UAA como terminación, pero UGA para cisteína. Especies de la levadura *Candida* usan CUG (leucina) para serina. De cualquier manera, la mayor parte de las desviaciones del código genético "universal" se han observado en las mitocondrias de organismos no vegetales: los cuatro codones CUN (leucina) codifican treonina en levaduras; AAA (lisina) asparragina en platelmintos y equinodermos; UAA (terminación) tirosina en planarias y los dos codones AGR (arginina) codifican serina en diferentes grupos de invertebrados y para terminación en vertebrados.

Hasta el momento no se han descrito desviaciones del código genético universal en arqueobacterias, en la mayoría de las eubacterias (salvo micoplasmas), en cloroplastos y mitocondrias de plantas y genoma nuclear de plantas y vertebrados; por el contrario en las mitocondrias de protozoos, metazoos, mohos y levaduras, pueden seguirse una serie de modificaciones en el significado de algunos tripletes, que han llevado a algunos autores [Jukes et al., *Nature*, **352**: 575 (1991)] a establecer árboles filogenéticos en función de estas modificaciones del código genético mitocondrial.

Osawa et al. (ib.) sugieren que los cambios se inician por la pérdida de un codón de todas las secuencias codificantes en un organismo u orgánulo, acompañada por la pérdida del tRNA que traduce dicho codón; posteriormente, reaparece el codón por conversión de otro codón y la aparición de un tRNA que traduce el codón reaparecido con un significado distinto. Todavía en algunos textos, estos códigos "no universales" se consideran como excepciones, pero éstas son cada vez más numerosas, y algunos de estos códigos no universales están ampliamente distribuidos en varios grupos de organismos. Los autores de esta revisión vaticinan que se seguirán descubriendo modificaciones del código genético ¿universal?. **A.V.**