

## CAPÍTULO XXII

### La excitación funcional y la diferenciación celular.

Hemos establecido anteriormente la ecuación general de la vida elemental manifiesta. Para algún caso particular (infusorios senescentes) la hemos sustituido por la ecuación III (pág. 177) que encierra una parte de hipótesis.

Roux (1) admite sin demostración una hipótesis análoga á ésta, en condiciones en que me parece absolutamente inaceptable. Cree que, para las células que constituyen un metazoario, la síntesis de cada sustancia plástica se verifica en proporciones que varían según la naturaleza del medio, de suerte que, al cabo de algún tiempo, una de dichas sustancias predomina en cada célula, de donde la diferenciación celular.

Nada nos autoriza, en los protozoarios, para admitir semejante hipótesis. Hemos visto en los infusorios que se producían diferencias muy ligeras al cabo de un gran número de segmentaciones, y en estos casos la muerte era inevitable á menos de que no sobreviniera una conjugación. Y para esos infusorios, el fenómeno era siem-

(1) Delage, *La structure du protoplasma*, pág. 724.

pre el mismo, cualquiera que fuese el medio, todo lo rico que se quiera en sustancias nutritivas, siempre que la vida elemental manifiesta fuera posible en él. Si no lo era, el infusorio se destruía ó pasaba al estado de indiferencia química.

Roux atribuye en la diferenciación así obtenida, en la especialización de los elementos histológicos, papel preponderante á *excitaciones* cuya significación no puedo comprender. Se abusa mucho de la palabra excitación, que, desde el momento en que se trata de fenómenos químicos, no tiene significación clara. Hace pensar instintivamente en las fuerzas catalíticas de los antiguos químicos.

Por el contrario, es facilísimo, por consideraciones muy sencillas, explicar la diferenciación histológica por la división heterogénea de las plástidas, en que la distribución de las sustancias plásticas es heterogénea porque las condiciones del medio lo son. He citado anteriormente un ejemplo que proviene de un hecho de observación. Podría citar otros mil semejantes (véase página 237).

Sigo con Roux: «Cuando una excitación, favoreciendo una sustancia á expensas de las demás, ha diferenciado químicamente la célula, ha devenido *excitación funcional*, porque no ha dejado en la célula más que la sustancia que era especialmente apta para excitar, y la presencia de esa excitación ha devenido la función de la célula... Necesita de ella, no sólo para funcionar, sino para vivir. En efecto, la excitación funcional no ha llegado á ser tal sino porque favorecía la asimilación, y es natural que faltando ella la asimilación disminuya, la sobrepuje la desasimilación y la célula se atrofie y perezca».

Por todo lo que puedo comprender, á pesar de la vaguedad de la palabra excitación, me parece que esa manera de razonar consiste en tomar el efecto por la causa.

Supongo que una plástida *a* contiene en cantidad mayor que otra plástida *b* una sustancia contráctil, es decir, una sustancia cuya vida elemental se manifiesta por la contracción, y es evidente que la vida elemental de *a* se manifestará por contracciones más manifiestas que las de *b*. En virtud de la ecuación II, cada sustancia aumentará *en la misma proporción* durante el funcionamiento de *a* y de *b*, de suerte que la sustancia contráctil de *a* se producirá cada vez en mayor cantidad que la de *b*, y habrá ciertamente relación entre la intensidad de las contracciones y la cantidad de sustancia contráctil producida.

He aquí, pienso yo, de dónde procede esta idea: de que, *excitando la función contráctil* (?), es decir, me parece, contrayendo artificialmente una plástida, se desarrolla su cantidad de sustancia contráctil, favoreciendo toda causa que determine la contracción de una plástida el desarrollo de su contractibilidad. Es oscurísimo, pero, además, es falso, como lo prueba la atrofia de los músculos de un miembro falto de nervio, aun cuando se sostengan artificialmente sus movimientos.

Y luego, una célula diferenciada no obedece más que á la excitación funcional (?), tiene necesidad de esa excitación (?), no sólo para funcionar, sino para vivir. ¿No equivale simplemente á decir? La vida elemental manifiesta de una célula no se muestra más que por lo que llamamos precisamente su función. La función de una célula es la forma exterior de su vida elemental manifiesta, de suerte que se han podido tomar las condiciones de la vida elemental de una célula diferenciada por una excitación (?) especial de su función propia.

El azúcar del mosto de cerveza es la *excitación* adecuada á la función fermentadora de la levadura de cerveza. Si no se excita esa función mediante la presencia del azúcar en el mosto, la levadura de cerveza deja de ser capaz de asimilar. Cualquiera *excitación* capaz de fa-

vorecer otra función, como la presencia de un sulfato favorece, por ejemplo, la función sulfurosa de los tiocistis, no ejercerá influjo alguno de asimilación sobre la levadura de cerveza. Presentado de este modo, el razonamiento es pueril. Es, no obstante, idéntico al que me refiero.

Sigo el estudio de la excitación funcional de Roux: «Para las glándulas, el excitante funcional es la sangre (sabemos que no es cierto, véase pág. 273): para los músculos, lo es la corriente nerviosa...» (1). Me detengo aquí; se ve, pues, de dónde procede esa teoría de la excitación funcional. Es muy cierto que la acción nerviosa, completando las condiciones de la vida elemental manifiesta de un músculo, no le hará realizar una función glandular. La llama introducida en una mezcla de hidrógeno y oxígeno determinará la formación de agua y no la de ácido carbónico.

¿Hay, por lo demás, diferencia notable entre la acción nerviosa que determina el funcionamiento de una glándula y la que ejerce igual cometido respecto á un músculo? Es poco probable, pero no podemos afirmarlo, porque para ello sería necesario conocer un mismo filamento nervioso que comunicara energía á un músculo y á una glándula, y se desprende naturalmente de la evolución que cada nervio impulsa á un grupo fisiológico de elementos histológicos.

En todo caso, hay que volver á lo que he dicho anteriormente: cada elemento histológico, como cada cuerpo químico, funciona según su naturaleza y debe considerarse, como *excitación funcional* de ese elemento histológico, cualquier causa que complete respecto á él las condiciones de la vida elemental manifiesta.

Insistió en esta teoría de la excitación funcional, por-

(1) Delage, *Ob. cit.*, pág. 731.

que Delage (1) la acepta y la atribuye gran importancia morfogénica. Ahora bien, parte evidentemente de una idea antropomórfica. Si una de las partes de un animal se somete á frotamientos constantes, se forma en ella una excrescencia, un callo, porque el acto reflejo procedente del frotamiento realiza en los elementos histológicos de la región á que aludimos las condiciones de la vida elemental manifiesta, de una manera más continua que en las regiones próximas; pero cortad el nervio de esa región y todos los frotamientos que hagáis no harán nacer ninguna dureza.

De igual modo, si un brazo funciona con frecuencia, el músculo se desarrolla, pero cortad el nervio correspondiente y podréis agitar indefinidamente el músculo sin que se hipertrofié. Ahora bien, esa es la teoría de la excitación funcional. Tomad una plástida completa y sometedla á tirones frecuentes: ¿llegará á hacerse músculo? No veo motivo alguno para creerlo. Si así suspendéis su vida elemental manifiesta se destruirá; si no, tendrán lugar los mismos fenómenos químicos y las mismas sustancias serán sintetizadas. Tan sólo, su distribución podrá modificarse en la plástida bajo ese influjo mecánico.

He indicado anteriormente la importancia que los hechos de observación común nos aconsejan conceder, por el contrario, á la división heterogénea en la diferenciación histológica, y cómo esa división heterogénea es consecuencia de las relaciones de la plástida considerada con las vecinas y con los medios que la bañan. Una vez realizada la diferenciación, cada plástida funciona según su naturaleza, pero su funcionamiento, que no es más que el conjunto de los fenómenos exteriores concomitantes á su vida elemental manifiesta, no puede alterar en nada sus propiedades, puesto que es, por el contrario,

(1) Delage, *Ob. cit.*, pág. 738.

resultado de un conjunto de reacciones que determinan el crecimiento de todas sus partes en las mismas proporciones. Es, por tanto, imposible separar la evolución de un metazoario del estudio de su vida en un momento dado. Es imposible estudiar completamente su vida sin partir del huevo para llegar al individuo adulto y aun al viejo.