

## ZUBIRI Y GOLDSCHMIDT

Este trabajo ofrece indicios para afirmar razonadamente que, con posterioridad a su abandono de la cátedra universitaria, Zubiri leyó una obra del biólogo alemán Richard Goldschmidt que alcanzó cierta notoriedad en España: *Base material de la evolución*. A la argumentación precede un perfil de este investigador y de su doctrina evolucionista en el entramado histórico y de ideas que le es propio.

### 1. EL CONTEXTO Y SU PERSONAJE

Xavier Zubiri pertenece a esa saga de intelectuales que se beneficiaron del magisterio de los sabios alemanes que iluminaban a Europa con su docencia y su investigación en el período de entreguerras. Su estancia de un trienio en el país regentado por la Constitución de Weimar, entre 1928 y 1931, se saldó no sólo con un trato discente con filósofos como Husserl y Heidegger, sino también con un conocimiento directo de la labor de eminentes científicos. Importa destacar aquí su interés por los estudios relativos a la génesis biológica como marco imprescindible de ubicación.

Dos disciplinas descollaban en ese campo, la genética y la embriología. Por un lado, la genética había recibido su orientación decisiva con la rehabilitación del legado científico del agustino Gregor Johann Mendel y con la incipiente investigación sobre genes y cromosomas. Zubiri estaba al tanto de la relevancia de Mendel, si bien al principio compartía con muchos de sus contemporáneos ese defecto de visión que atribuía al mendelismo el papel de alternativa al darwinismo<sup>1</sup>. Por otro lado, la embriología estaba dominada por la llamada *Ent-*

1 Cf. CCM, 207. La figura de Mendel también está sobreentendida veinte años más tarde en la observación espontánea de que «también transmiten biológicamente los guisantes» (SH, 265), donde resulta clara la alusión a la planta de que el religioso se sirvió para sus experimentos.

*wicklungsmechanik* o «mecánica del desarrollo», una línea de investigación que supeditaba la embriología descriptiva a una embriología «causal» o intervencionista privilegiando la manipulación de la embriogénesis animal. Por eso dice Zubiri que «con razón» podía reputarse como una forma de mecánica<sup>2</sup>. Desde finales del siglo XIX venía promoviéndose esta embriología experimental bajo los auspicios de Wilhelm Roux, quien había fundado un instituto de investigación al efecto y alentaba algunas publicaciones como el *Archiv für Entwicklungsmechanik*. Su mayor resonancia pública la encontró a partir de los años veinte, cuando se empezaron a divulgar internacionalmente los experimentos de Hans Spemann y su discípula Hilde Mangold conocidos como inducción embrionaria. Zubiri fue alumno de Spemann «en Freiburg, en los años mil» (EDR, 190), es decir, asistió a algún curso suyo durante los semestres académicos que permaneció en Friburgo de Brisgovia —entre 1928 y 1930—, cuando el científico ostentaba la cátedra de zoología de la universidad villafranquense y se hallaba en el cenit de su actividad.

Pero el cultivo de la nueva genética y de la mecánica del desarrollo se había visto institucionalmente favorecido en el seno de la gran fundación imperial de investigación extrauniversitaria, la «Sociedad Káiser Guillermo para la Promoción de las Ciencias». La creación de la misma había sido anunciada ya en el otoño de 1910 por Guillermo II, durante la celebración del centenario de la Universidad de Berlín, como un gesto más de la política autocrática y paternalista de quien era tenido por príncipe de la paz<sup>3</sup>. El káiser encomendó su puesta en marcha al director general de la Biblioteca Real, el esclarecido teólogo Adolf Harnack, distinguiéndolo después con título nobiliario y derecho al «von» protático del apellido. La Sociedad estaba concebida como una red de institutos erigidos en torno a personalidades científicas de relieve en cuyos horizontes de investigación se inscribían las líneas directrices del trabajo, repartido en departamentos. Ya en 1912 se pusieron en marcha los primeros centros en los dominios de Dahlem, pequeña villa al suroeste de Berlín. Dos años más tarde se abrió el instituto dedicado a la investigación biológica, el *Kaiser Wilhelm Institut für Biologie*, cuya dirección se confió a uno de los descubridores de la obra de Mendel, el famoso botánico Carl Correns. El cargo de vicedirector y la jefa-

2 Cf. EDR, 190.

3 Así lo refleja la declaración programática del discurso imperial: «Wir bedürfen Anstalten, die über den Rahmen der Hochschulen hinausgehen und, unbeeinträchtigt durch Unterrichtszwecke, aber in enger Fühlung mit Akademie und Universität, lediglich der Forschung dienen. Solche Forschungsstätten tunlichst bald ins Leben zu rufen, erscheint mir als eine heilige Aufgabe der Gegenwart, und ich halte es für meine landesväterliche Pflicht, das allgemeine Interesse für dieses Unternehmen zu erbitten» (cit. en Hoffmann, Dieter, «Eine heilige Aufgabe der Gegenwart», in *Der Tagespiegel*, Berlín, 23 de febrero de 1998, p. 28).

tura de un departamento recayeron en Hans Spemann. Su marcha a Friburgo en 1919 dejó vacante el puesto vicedirectivo hasta 1921, cuando lo asumió un zoólogo y aplicado estudioso de la genética que era miembro científico del Instituto de Biología Káiser Guillermo desde primera hora: Richard Benedict Goldschmidt (1878-1958).

Al frente del Departamento de Biología y Genética Animal, Richard Goldschmidt tenía en su lista de publicaciones varios libros relativos a doctrina de la herencia. Paulatinamente, sus experimentos genéticos con insectos le fueron conduciendo a la idea de que las variaciones intraespecíficas o microevolutivas, observables incluso en el breve período de una vida humana o artificialmente provocables, no conducen a la formación de nuevas especies o macroevolución. Por tanto, que las subespecies no deben considerarse como especies incipientes y el salto a lo específico no depende de una acumulación de micromutaciones. Antes bien, una sola mutación cromosómica independiente de la mutación de los genes individuales puede actuar sobre un proceso embrionario temprano cambiando su rapidez en relación a otros procesos de la diferenciación embrionaria. De ser viable, dicha mutación llevaría a cabo una inmensa variación evolutiva en una sola etapa, y no durante edades de lenta agregación de mutaciones subespecíficas como postulaba el evolucionismo gradualista de inspiración darwiniana. «Los hechos que se refieren al desarrollo —observa el biólogo—, especialmente los aportados por la embriología experimental, muestran que las potencialidades y la mecánica del desarrollo pueden determinar grandes cambios en una sola etapa»<sup>4</sup>. Ello comporta una sustitución de paradigma en la comprensión global de la evolución biológica, el paso de un modelo gradualista a uno saltacionista sobre la base de macromutaciones, lo que ya había sostenido Hugo de Vries con sus experimentos botánicos de comienzos de siglo.

Goldschmidt buscó en los años veinte la aprobación de esta doctrina genética en otra disciplina directamente interesada en la evolución, la paleontología. Paleontólogos como K. Beurlen y R. Wedekind examinaron los trabajos del genetista. Pero su espaldarazo más sólido lo recibiría de Otto Heinrich Schindewolf, quien desde su erudición paleontológica se aplicó a intentar ilustrar lo que a primera vista se presentaba como un recurso explicativo orlado con el raro brillo de lo irrefutable. La idea de Goldschmidt, en efecto, era seductora porque daba razón de las lagunas existentes en el registro fósil y hacía innecesario el recurso a los *missing links* de honrada memoria, los eslabones perdidos cuyo hallazgo cubriría las lagunas entre las especies ancestrales conocidas.

4 Goldschmidt, Richard, *Base material de la evolución*, Espasa-Calpe, Madrid 1943, p. 362.

Cuando Zubiri llegó a Berlín en 1930 se hospedó en la recientemente fundada «Harnackhaus», que a la sazón alojaba a otros intelectuales españoles. Senderos ajardinados unían la casa a los diversos institutos que habían modificado la fisonomía urbana de Dahlem y que respondían a los propósitos fundacionales de crear la réplica germánica de Oxford. El tramo más corto conducía al edificio del *Kaiser Wilhelm Institut für Biologie* donde proseguía Goldschmidt con su cargo vicedirectivo y su labor investigadora. De aquellos días ha quedado un testimonio fotográfico que muestra a un Zubiri inusualmente joven destacándose en pose de lectura meditativa sobre el trasfondo de un monumento dedicado a la memoria de Theodor Boveri, el primer y efímero impulsor del instituto<sup>5</sup>. No es fácil determinar el grado en que el filósofo fue partícipe de los trabajos de Goldschmidt más allá de la sólita noticia que asocia vagamente ambos nombres en reseñas biográficas. Zubiri nunca dice haber sido alumno ni discípulo suyo. En cualquier caso, el substrato teórico del pensamiento evolucionista de Goldschmidt era ya el que se ha descrito en los párrafos precedentes y no es inverosímil que Zubiri llegara a conocerlo. No porque Goldschmidt buscara los contactos internacionales en su profesión y a su laboratorio acudiesen constantemente científicos extranjeros, ni porque a su cargo le fuera inherente el título de profesor honorario de la Universidad de Berlín, sino sobre todo porque así lo propiciaba la función eminentemente social y divulgadora de la «Harnackhaus». Esta residencia disponía de salones adecuados para la recreación y la conversación con los científicos de los diversos institutos que acudían allí diariamente. Además, acogía la celebración de conferencias y coloquios periódicos entre los que hay que contar desde 1929 las «Tardes biológicas de Dahlem»<sup>6</sup>.

En octubre de 1931 reanudaba Zubiri sus clases en la Universidad Central de Madrid, privándose así de contemplar las vicisitudes a que se vería abocada la «Sociedad Káiser Guillermo» en los años hitlerianos. Buen número de investigadores de prestigio serían destituidos de sus cargos en los más de veinte institutos que integraban la célebre sociedad. Otros se vieron constreñidos al exilio según arreciaba el antisemitismo. Es el caso de Goldschmidt —el apellido de orífe denota origen judío—, que obtuvo un puesto de profesor de zoología en la Universidad de California. Esto le permitió seguir publicando en lengua inglesa y dar a la imprenta su obra acaso más emblemática, *The material basis of*

5 El retrato puede contemplarse en Picon, Gaëtan (ed.), *Panorama de las ideas contemporáneas*, Guadarrama, Madrid 1958, p. 560 b.

6 Para estos datos y otros relativos a la figura de Goldschmidt, cf. Henning, Eckart and Marion, Kazemi, *Dahlem —Domain of Science*, Sigrid Deutschmann, München 1998, pp. 23-32 y 43-49. De los mismos autores, *Chronik der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften*, Archiv zur Geschichte der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin 1988, pp. 60-61 y 79.

*evolution* <sup>7</sup>. Este libro de madurez resume las principales tesis teóricas del autor y sólo se tradujo al castellano, lo cual facilitó su lectura en España a partir de 1943 bajo el título de *Base material de la evolución*. Es un hecho que el libro no pasó desapercibido en el mundo de las letras. Así, José Ortega y Gasset cita a Goldschmidt cual representante de una doctrina evolucionista novedosa en «El mito del hombre allende la técnica» (1951), exagerando tal vez su importancia <sup>8</sup>. El mismo año publicaba la revista *Arbor* un artículo de Goldschmidt que reincide en la misma doctrina expuesta previamente en el libro de 1940 <sup>9</sup>. Pero la tesis que aquí trata de establecerse es que Zubiri leyó la versión castellana del libro, precisamente aquella de que nos valemos a fin de detectar las huellas de dicha lectura.

## 2. MERAS COINCIDENCIAS, CONVERGENCIAS Y DESAPEGOS

Por convergencia se entiende aquí una coincidencia terminológica o teórica entre los escritos zubirianos y la obra de Goldschmidt *Base material de la evolución* que sugiere una lectura de la misma. Va, por ello, allende las meras coincidencias que pudieran obedecer no más que a la simple casualidad. Estas últimas se descubren en un cuidadoso cotejo de textos en torno a la importancia de la mutación genética para la evolución.

Como se sabe, la evolución biológica es para Zubiri la producción de un nuevo *phylum* «hecho desde otro por modificación de este otro» (ETM, 588). Esta modificación genética tiene un nombre preciso: es la mutación. En punto al denominado mecanismo de la evolución biológica, Zubiri lo libra casi todo a la mutación. En efecto, la mutación en generación es «el factor de la evolución» (EDR, 160), «el momento condicional» (EDR, 147; ETM, 520) para que haya evolución, el «mecanismo de la evolución» (SH, 202). No es que Zubiri desestime otros mecanismos de filiación darwinista o lamarckista, a los que de hecho alude en su artículo «El origen del hombre». Pero el protagonismo que concede al de la mutación genética, a la postre el único que debería prestarse siempre a verificación por parte de la intelección racional, se compecede perfectamente con los ejes que definen el discurso de Goldschmidt: la micromutación y la macromutación. Apurando un poco más, Zubiri aduce «las mutaciones génicas

7 Cf. Goldschmidt, R., *The material basis of evolution*, Yale University Press, New Haven 1940.

8 Cf. Ortega y Gasset, J., «El mito del hombre allende la técnica», en O. C., vol. IX, Alianza Editorial/Revista de Occidente, Madrid 1983, p. 623.

9 Cf. Goldschmidt, R., «La evolución vista por un genético», en *Arbor* 66 (1951) 229-249.

de los cromosomas, que producen a veces procesos de neotenia» (OH, 164-165). En esto coincide con Goldschmidt, quien se suma a los zoólogos que otorgan a la neotenia relevancia para la filogenia y «han llegado a la conclusión de que grupos enteros de animales deben haber provenido de larvas neoténicas»<sup>10</sup>.

En la línea que combina genética y mecánica del desarrollo, Zubiri no ignora que se han provocado mutaciones génicas experimentales con rayos X tratando de reproducir las condiciones que marcarían el salto a una nueva especie biológica<sup>11</sup>. También aquí hay coincidencia con Goldschmidt, que habla de la fragmentación experimental de los cromosomas mediante los rayos X: «las nuevas configuraciones intracromosomales, [...], tienen lugar en la naturaleza y pueden ser producidas experimentalmente por algún factor; vgr., los rayos X, que se presume producen las llamadas mutaciones de los genes de acuerdo con las mismas leyes cuantitativas»<sup>12</sup>.

Lo referido hasta aquí no sobrepasa el rango de mera coincidencia que podría ser fruto de noticias adquiridas por distintas vías y no incita por sí solo a pensar en una lectura zubiriana de *Base material de la evolución*. Mayor peso tienen, sin embargo, lo que se ha llamado convergencias, verdaderos indicios que acreditan semejante posibilidad. La primera de ellas se refiere a la idea de norma de reacción, expresión acuñada por R. Woltereck cuando el mendelismo era todavía un hallazgo reciente. Para Zubiri, cada ser vivo «tiene un poco su norma de reacción» (EDR, 171), y la mutación genética no es sino un cambio en la norma de reacción de las estructuras germinales en su esencia quidditativa o específica<sup>13</sup>, el esquema filético que se transmite por generación. Cabalmente, para Goldschmidt los hechos «que nos permiten entrever las potencialidades de la evolución se encuentran casi todos en los casos de norma alternativa de reacción»<sup>14</sup>.

Pero hay en el terreno de las convergencias terminológicas otras dos sumamente significativas. Una es el uso de la expresión «plasma germinal». La otra es el empleo del vocablo «potencialidades», como se advierte en la secuencia apenas citada.

La noción de plasma germinal traduce el término *Keimplasma* usado en la década de 1880 por el biólogo August Weismann. Éste lo concibió como una sustancia hipotética que se mantendría inalterable de padres a hijos y en la que

10 Cf. Goldschmidt, R., *Base material de la evolución*, p. 266.

11 Cf. EDR, 213.

12 Goldschmidt, R., o. c., p. 229; cf. también p. 214.

13 Cf. ETM, 636.

14 Goldschmidt, R., o. c., p. 241.

residiría la herencia biológica. Cada individuo recibiría la mitad del plasma germinal del padre y la mitad de la madre, de modo que la cantidad total permanecería constante a lo largo de las generaciones. Con los avances de la genética, la expresión «plasma germinal» ha caído en desuso como término técnico, pues la misma palabra «plasma» se revela como un comodín fácilmente aplicable para poner un parche a la ignorancia. Sin embargo, tal vez era esa indefinición lo que a decir de Peter J. Bowler hacía de «plasma germinal» una expresión prometedora en sí misma, muy adaptable a discursos sobre embriogenia ajenos a aquel en que Weismann le confirió sentido<sup>15</sup>. No le falta razón, pues se la encuentra como «plasma germinativo» o «protoplasma» en biólogos como Jakob von Uexküll<sup>16</sup> y en filósofos como Henri Bergson<sup>17</sup> o —hiperbólicamente usada como metáfora— José Ortega y Gasset<sup>18</sup>. En esta pléyade hay que incluir a Zubiri, quien ya advierte que utiliza la denominación de plasma germinal para designar no sólo aspectos orgánicos de la célula germinal, como en la biología decimonónica, sino el entero sistema psicosomático que es ya la célula germinal humana: «La unidad metafísico-sistemática de célula germinal y de sus notas «psíquicas» radicales es lo que muchas veces he llamado plasma germinal, a pesar del equívoco histórico del vocablo» (DSSH, 46)<sup>19</sup>. Nada hay de anómalo, pues, en que Zubiri se valga de un término que tiene incluso un cierto puesto en la filosofía del siglo xx una vez hechas las aclaraciones pertinentes. Pero sí llama la atención que un profesional de la biología como Goldschmidt, todavía a la altura de 1940, hable reiteradas veces de «plasma germinativo»<sup>20</sup>. Es plausible que en el uso zubiriano de este anacronismo tenga que ver más el vocabulario de Goldschmidt que una hipotética lectura de los vetustos textos de Weismann o de Haeckel.

La otra convergencia terminológica importante concierne a la expresión «potencialidades». El concepto, aclara Zubiri, procede de la vieja biología de la diferenciación embrionaria. Desde fines del siglo xix se hablaba en biología de

15 Cf. Bowler, Peter J., *El eclipse del darwinismo. Teoría evolucionistas antidarwinistas en las décadas en torno a 1900*, Labor, Barcelona 1985, p. 237.

16 Cf. Von Uexküll, J., *Ideas para una concepción biológica del mundo*, Calpe, Madrid 1922, pp. 21, 179.

17 Cf. Bergson, H., *La evolución creadora*, Espasa-Calpe, Madrid 19852, pp. 36, 80, 83.

18 Allende lo biológico, el uso metafórico de «protoplasma» es uno de los preferidos de Ortega y Gasset en locuciones como «protoplasma social», «justicia protoplasmática», «aspecto protoplasmático, amorfo», etc., las cuales denuncian el carácter a todas luces elástico del término (cf. Benavides Lucas, M., *De la ameba al monstruo propicio. Raíces naturalistas del pensamiento de Ortega y Gasset*, Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid, Madrid 1986, p. 103).

19 Cf. SH, 50-51, 463; ETM, 597.

20 Cf. Goldschmidt, R., o. c., pp. 15 105, 200, 208, 236, 250.

potencialidades de desarrollo de una célula germinal<sup>21</sup>. Dichas potencialidades «son por ejemplo sus capacidades de diferenciarse en tejidos distintos» (SH, 449; ETM, 583). Pero —cabría preguntar—, ¿de qué biología está hablando Zubiri? Eminentemente de la biología alemana. Es presumible que «potencialidades», sólo en este preciso contexto, es un germanismo proveniente de *Potentialität*, que tiene su réplica en el inglés *potentiality*.

En su obra más conocida, *Philosophie des Organischen*, Hans Driesch, padre del neovitalismo, relata un experimento que cundió en la literatura biofilosófica de comienzos de siglo. Driesch comprobó que, al ser divididas, las células de la gástrula de un erizo de mar no daban origen a organismos parciales, sino que reproducían en menor tamaño el organismo entero. Habló por ello de «sistemas armónicos equipotenciales», en los cuales el todo está contenido en la parte. Zubiri recuerda el experimento a propósito del concepto de potencialidades, si bien, a diferencia de Bergson o de Von Uexküll, no retiene que sea ejercido sobre un erizo de mar, sino sobre una estrella de mar<sup>22</sup>. La idea de lo potencial biológico está, pues, en Driesch. Pero si hay un autor que se sirve a granel del término «potencialidad», preferentemente en plural, ese autor es Goldschmidt. Hasta el punto de que su doctrina acerca de la forma en que discurre la macroevolución puede expresarse ensartando sucesivamente dicho término en el siguiente retruécano: «las potencialidades del desarrollo, cuando están incorporadas a la potencialidad para modificar procesos de determinación embrionaria relacionados entre sí, dan lugar a un alcance potencial de cambios fenotípicos del orden de magnitud de los cambios macroevolucionarios»<sup>23</sup>.

Se sabe que Zubiri duda entre la idoneidad de los términos potencia, potencialidad y potencialidades, decantándose por este último y dándole envergadura metafísica y no meramente biológica. Cuando se trata de definir qué son las potencialidades en la metafísica más madura del filósofo resulta imprescindible acudir a la idea estelar de «dar de sí» de la realidad. Las potencialidades mientan, así, las «capacidades ya cualificadas de dar de sí» (SH, 449; ETM, 457).

21 Cf. ETM, 384, 454.

22 Cf. ETM, 401, 454, 456. Este detalle, lejos de sugerir un desconocimiento de la obra de Driesch, opera contrariamente en favor de su lectura cuando se comprueba que el biólogo aduce idénticos resultados con el embrión de estrella de mar, tal como se lee en la traducción francesa de su obra: «si on sectionne ainsi une gastrula d'étoile de mer, soit suivant son axe, soit à angle droit, on obtiendra des organismes complets de taille réduite développés aux dépens de chacune des deux parties» (Driesch, H., *La Philosophie de l'Organisme*, Marcel Rivière, Paris 1921, p. 68). No hay que olvidar que los primeros biólogos que cita Zubiri en sus escritos son los adalides del neovitalismo: Hans Driesch, Jakob von Uexküll y Johannes Reinke (cf. TFJ, 33n; CCM, 207).

23 Goldschmidt, R., o. c., p. 248.



Designan, concretamente, el dar de sí de la realidad en forma de cambio, el dinamismo del despliegue de la materia<sup>24</sup>. Recíprocamente, el despliegue «es el dar de sí de las potencialidades» (ETM, 488). Visto en el orbe semántico del dar de sí, fácilmente podrían olvidarse los derechos de antigüedad del concepto de potencialidad. Y es que mucho antes de que la noción de dar de sí adquiriese carta de naturaleza metafísica en el pensamiento de Zubiri —lo que inequívocamente sólo acontece en las conferencias de 1968 sobre *Estructura dinámica de la realidad*—, el vocablo potencialidad ya tenía su lugar en el léxico zubiriano. Se lo encuentra, por ejemplo, como «potencialidad evolutiva» en el artículo «El origen del hombre», cuya redacción inicial se remonta a 1959 en el contexto de un curso sobre la persona<sup>25</sup>. Se lo vuelve a encontrar en *Sobre la esencia* (1962). Aunque Zubiri refiere allí que pretende otorgar al término alcance metafísico, tampoco oculta su prosapia embriológica al hablar de «potencialidad de desarrollo» (SE, 253) y «potencialidad evolutiva» (SE, 256). Es decir, lo aplica tanto a la ontogenia como a la filogenia, si bien su tratamiento metafísico fragua luego en expresiones como «potencialidad» genético-esencial de producir otra esencia» (SE, 261) y «potencialidad de meta-especiación» (SE, 256). Ahora bien, las expresiones «potencialidades del desarrollo» y «potencialidades de la evolución» son harto frecuentes en el libro de Goldschmidt, particularmente la primera. Se trata de la cualificación más común del concepto de potencialidades en *Base material de la evolución*<sup>26</sup>. Por tanto, hay una convergencia clara entre el sentido preferente que Goldschmidt da al concepto de potencialidad y el que Zubiri recibe para darle rango filosófico.

Hasta ahora se han registrado convergencias terminológicas —norma de reacción, plasma germinal, potencialidades—. Es el momento de abordar una convergencia de planteamiento, por llamarla así. Se trata de la crítica que opone Zubiri al vitalismo con su idea característica de que hay una fuerza vital, *Drang*, *élan* o como quiera que se la denomine. Para ello es necesario exponer muy

24 Cf. ETM, 455.

25 Cf. OH, 161. El artículo, publicado en 1964, tan sólo añade a su primera redacción algunos detalles relativos a descubrimientos paleoantropológicos. Pero su primera divulgación oral es de 1959, no de 1949 como por errata se lee en la nota de OH, 147 (cf. Gracia Guillén, D.: «Actualidad de Zubiri. La filosofía como profesión de verdad», en Tellechea Idigoras, I. (ed.), *Zubiri (1898-1983)*, Departamento de Cultura del Gobierno Vasco, Vitoria 1984, p. 117, nota 25).

26 He aquí un muestrario: «potencialidades genéticas y de desarrollo del organismo» (p. 17); «las potencialidades del desarrollo individual figuran entre los factores decisivos que intervienen en el cambio hereditario, y, por tanto, en la evolución» (p. 19); «la evolución y las potencialidades de desarrollo» (p. 235); «potencialidades de la evolución» (pp. 241, 243); «potencialidades del desarrollo» (pp. 248, 253, 263, 344, 356); «las potencialidades actualmente existentes en el desarrollo» (p. 342).

sucintamente en qué consiste la inducción embrionaria según los experimentos de Hans Spemann y su relevancia para la posición teórica vitalista.

Básicamente, la inducción embrionaria consiste en un injerto de tejido celular embrionario en una zona de otro embrión destinada a desarrollar un órgano diferente. Injertos hechos durante la primera fase de la gastrulación se desarrollan de acuerdo con el emplazamiento. Es decir, que una porción celular destinada a la formación epidérmica adopta forma cerebral si se la injerta en un lugar de otro embrión destinado a la formación del cerebro, si bien esas células conservan ciertas características propias. Pero Spemann observó también que los injertos podían desarrollarse de acuerdo con su origen. Porciones tomadas de una zona que había de desarrollar tejido nervioso y trasplantadas a la zona epidérmica de otro embrión no se convertían en epidermis, sino que formaban tejido nervioso. Más aún, obligaban a las células vecinas a tomar parte en dicha formación. Un injerto de este tipo es lo que Spemann llamó «organizador». Los vitalistas vieron en los organizadores un fenómeno de regulación o reacción dirigida del organismo frente a un cambio de condiciones, lo cual postulaba la existencia de una fuerza vital. El organizador, en efecto, posee un plan de estructuración autónomo como lo tenían los semiembriones de erizo de mar en el experimento de Driesch.

La crítica de Zubiri a la posición vitalista arranca de estos experimentos de inducción embrionaria y concluye, desde este mismo plano empírico positivo, con la inexistencia de factores misteriosos. Se centra en los hallazgos del Departamento de Mecánica del Desarrollo del *Kaiser Wilhelm Institut für Biologie* años después de la marcha de Spemann a Friburgo. El departamento fue dirigido hasta 1933 por su discípulo Otto Mangold, en cuyo equipo destacó y perseveró su asistente Johannes Holtfreter, que es precisamente la figura a la que Zubiri apela para combatir el vitalismo:

«La biología va descubriendo progresivamente el mecanismo físico-químico de los procesos hasta ahora más aparentemente privativos del ser vivo. Recordemos los organizadores de Spemann. Holtfreter demostró que organizan igualmente si están muertos» (ETM, 658-659)<sup>27</sup>.

Avanzada la década de 1930, en efecto, la que se ha dado en llamar escuela de Spemann demostró que los organizadores no poseen necesariamente estatuto zoológico y pueden ser sustituidos con igual eficacia por muy diversas sustancias químicas. Pero refutar una explicación teórica como es el vitalismo recurriendo a

<sup>27</sup> Johannes Holtfreter es el «discípulo de Spemann y de Goldschmidt» cuyo nombre se omite en EDR, 190. Ello obliga a matizar ETM, 568, que acaso por errata atribuye a Spemann y Goldschmidt el descubrimiento de que «los organizadores organizan mejor cuando están muertos».

un argumento tan artificioso como unas pruebas de laboratorio altamente especializadas y que no es fácil que Zubiri pudiera conocer puntualmente de primera mano, ¿no sugiere que toda la argumentación le ha sido transmitida por otro? Ese otro bien puede haber sido inicialmente Richard Goldschmidt en las páginas de *Base material de la evolución*. En una de ellas se lee lo siguiente:

«Debemos confesar francamente que este poder de regulación no ha sido aún completamente comprendido. De otra manera no constituiría la guarida favorita del vitalismo y de sus variantes disfrazados. Pero la embriología experimental ya ha suministrado suficiente material que permite cuando menos saber dónde debemos buscar la explicación. Algunos de los hechos más importantes han sido presentados por Holtfreter (1938), y su examen sobre la situación es la declaración más moderna que tenemos sobre el problema»<sup>28</sup>.

Líneas más abajo refiere Goldschmidt que la extirpación de la cabeza de ciertos blastómeros, que generalmente vuelve a reproducirse, da lugar a la formación de un tipo de cultivo o blastema que crece sin estructuración alguna cuando la regeneración tiene lugar en una solución de Holtfreter en lugar de agua. Dado que entonces no cesan los movimientos celulares, aunque haya inhibición de la regulación, ello bastaría a su juicio «para demostrar la capacidad reguladora mediante movimientos morfogenéticos»<sup>29</sup>, tornando superfluo el recurso a una fuerza vital.

Las convergencias hasta aquí señaladas permiten sospechar razonablemente una lectura zubiriana de *Base material de la evolución*. Descubren aparentes huellas, a veces borrosas, de un conocimiento del libro, sin excluir que otras fuentes estén implicadas en la argumentación antivitalista y en la terminología aludida. Si por vía de hipótesis se acepta dicho conocimiento es también oportuno reseñar cuáles serían las divergencias que muestra Zubiri respecto de Goldschmidt. Es lo que llamamos desapegos, entre los que cabe registrar uno terminológico y otro doctrinal.

En punto al primero, se sabe que Zubiri designa el dinamismo de la generación de los seres vivos como «especiación», acuñando para la evolución biológica el término «metaespeciación». En ello se aparta del uso ordinario de la palabra especiación, que suele emplearse con el significado de formación de especies, es decir, como sinónimo de evolución biológica<sup>30</sup>. Por otra parte, dán-

28 Cf. Goldschmidt, R., o. c., pp. 272-273.

29 Cf. *ibid.*, p. 274.

30 Así lo emplea, por ejemplo, Marcos, A., «Sobre el concepto de especie en biología», en Abel, F. y Cañón, C. (eds.), *La mediación de la filosofía en la construcción de la bioética*, Universidad Pontificia Comillas, Madrid 1993, pp. 49, 53, 54, 55.

dola por buena, se aparta también del parecer de Goldschmidt, quien renuncia deliberadamente a servirse de ella para designar la evolución según propia confianza autobiográfica: «Al emplear este término en una discusión con uno de los más conspicuos taxonomistas británicos, fui violentamente increpado por haber empleado esa atrocidad lingüística. Como estudioso, formado en las tradiciones de los idiomas clásicos, debo darle la razón a mi crítico, y, por tanto, no emplearé el término impugnado»<sup>31</sup>.

El desapego doctrinal es más sutil, más difícil de detectar, asaz discutible que lo sea realmente. Se centra en torno a la importancia de lo teratológico para la evolución biológica.

Las últimas páginas de *Base material de la evolución* recogen una de las ideas de mayor calado imaginativo del libro, la noción de monstruo promisor. Estriba en el pensamiento de que los mutantes que producen monstruosidades pueden haber desempeñado un papel clave en la macroevolución. Las macromutaciones embrionarias pueden reflejarse en una construcción anatómica nueva, en un monstruo que o bien será incapaz de sobrevivir, o bien capaz de inaugurar una nueva especie. En este último caso se tratará de un monstruo promisor o propicio, prometedor, esperanzador, a tenor de las traducciones. Así, un pez que por efecto de una mutación sufriera una distorsión del cráneo que le llevara ambos ojos a un lado del cuerpo es un monstruo de comprometida viabilidad biológica. Pero el mismo mutante en una forma comprimida de pez que vive cerca del fondo del mar es un monstruo promisor, ya que permite a la especie adaptarse al fondo arenoso del océano, como sucede en los lenguados. Un gato mutante con una concrecencia hereditaria de las vértebras de la cola es un monstruo. Pero el mutante de *Archaeopteryx* que produjo la misma monstruosidad fue un monstruo promisor, porque ello permitió una disposición en abanico de las plumas de la cola y un progreso en la mecánica de vuelo<sup>32</sup>.

La idea del monstruo promisor ya había sido expresada por Goldschmidt en un artículo de los años treinta<sup>33</sup>, pero se hizo más notoria con la publicación de *The material basis of evolution*. Sumada a la genética heterodoxa del autor, cada vez más inverosímil por al gradualismo de la teoría sintética de la evolución que se abría paso en los años cuarenta, esta idea contribuyó a arrinconar a Goldschmidt y a segregarlo de la comunidad científica. Como observa Bowler, «El monstruo prometedor, que aparece como un individuo aislado, sin otros especímenes con los que poder cruzarse, constituye un callejón sin salida evolutivo y esa es la razón —junto al rechazo general de las grandes mutacio-

31 Goldschmidt, R., o. c., p. 43, nota 7.

32 Cf. *ibid.*, p. 357.

33 Cf. Goldschmidt, R., «Some aspects of evolution», en *Science* 78 (1933) 539-547.

nes— por las que se ignoraron las opiniones de Goldschmidt»<sup>34</sup>. Ahora bien, si es verdad que en Zubiri no se encuentra ninguna mención directa del monstruo promisor, la cuestión es si no hay una subrepticia crítica de dicha doctrina. En *Sobre la esencia* se consigna que en el curso biológico de las mutaciones génicas surgen organismos vivos que no son de la especie de sus progenitores ni forman una especie biológica nueva, pues carecen de estabilidad biológica para ello<sup>35</sup>. Pero Zubiri matiza que el mutante inespeciable no es en rigor un monstruo. Aun cuando sea cierto que las mutaciones pueden conducir a la producción de verdaderos monstruos, la monstruosidad es intraespecífica: «todo monstruo lo es tan sólo en el interior de una determinada especie; el monstruo, por tanto, presupone formalmente la especie» (SE, 236). Si se fija la atención en esta cita textual se infiere que lo teratológico no desempeña un papel clave en la macroevolución. Puede resultar deletéreo para el individuo, pero no se contempla que lo sea para la especie ni, como pensaba Goldschmidt, que inaugure una nueva especie.

### 3. EL ESTATUTO DE LAS PLANTAS

En su metafísica de la naturaleza, Zubiri observa que la vida vegetal consiste fundamentalmente en un canje material y energético con el entorno en forma de nutrición. El vegetal asimila y desasimila para mantener su equilibrio dinámico y reversible, para sostenerse y desarrollarse constantemente. El viviente vegetal se mantiene constituyéndose como sistema pluricelular en que cada célula sirve al metabolismo de todo el conjunto<sup>36</sup>, «mantiene las estructuras, primero obteniéndolas por una interna diferenciación, y después conservándolas en forma capaz de incorporar los alimentos» (ETM, 677). Por eso, vivir significa para el vegetal, como ya escribiese el viejo Aristóteles, nutrirse. De ahí que, correspondientemente, el medio le está abierto al vegetal con el respecto de alimento, es medio en tanto que «trófema» (IRE, 94); las cosas son alimento *a parte viventis* en el caso de los vegetales. Y el modo primario de habérselas con el entorno, lo que Zubiri llama *habitud*, es trófico en el estrato de la vida vegetal. La nutrición está inescindiblemente unida al crecimiento o desarrollo, tal como aclara el filósofo: «es el sentido etimológico de *trépho*, favorecer el desarrollo de lo sometido a crecimiento» (IRE, 94). Este desarrollo continuo que

34 BOWLER, Peter J., o. c., p. 241.

35 Cf. SE, 234. De nuevo en IRE, 72 se habla de «ensayos» biológicos de individuos no especiables que el *phylum* biológico ha llevado a cabo».

36 Cf. ETM, 656.

caracteriza a los vegetales cristaliza en una concisa fórmula comparativa con el reino animal, a saber:

«desde el punto de vista de su desarrollo los vegetales son sistemas abiertos, y los animales sistemas cerrados» (ETM, 635).

Si ahora se torna la mirada a Goldschmidt, entre la prosa científica de *Base material de la evolución* se encuentra, casi como observación incidental, exactamente la misma afirmación:

«desde el punto de vista del desarrollo, las plantas son sistemas abiertos y los animales sistemas cerrados»<sup>37</sup>.

El parecido literal es sorprendente. Y por la extensión del período gramatical se hace difícil creer que es resultado del azar, que se trate de una mera coincidencia. Más bien, todo lleva a pensar que la sentencia de Goldschmidt había hecho mella en Zubiri al extremo que éste la aprendió de memoria para poder utilizarla bajo omisión de la fuente cuando lo considerase oportuno. Ello explicaría las ligerísimas variantes que presenta al ser recordada.

Cuando se penetra en el genio propio que alienta en los escritos de Zubiri y se alcanza una familiaridad con su metodología intelectual, esta opinión aparece como la más plausible. Efectivamente, el filósofo vasco no sólo tenía por costumbre complacerse en sus propias frases rutilantes y repetirlas durante años. También es propio de su *forma mentis* el retener afirmaciones o ejemplos que le han impresionado y sacarlos a colación, incluso fuera de contexto, sin citar el autor del que los toma. Baste una sola pieza cobrada en *Sobre la esencia*: «es bien sabido que los gatos blancos de ojos azules son sordos» (SE, 250). ¿De cuándo acá, cabría preguntar, es éste un dato de pública notoriedad? En realidad, la información ha sido leída en *La evolución creadora* de Bergson, el cual remite allí a *El origen de las especies* de Charles Darwin<sup>38</sup>. Ambos autores lo indican como un caso de correlación, de cambio «solidario» en palabras de Bergson. Zubiri, sin embargo, lo aduce como un ejemplo de que no todo lo genéticamente transmisible es forzosamente quidditativo o instaurador de una nueva especie, como es el caso de las notas fenotípicas referidas. Exhibe además una

37 Goldschmidt, R., *Base material de la evolución*, p. 242.

38 «Los gatos blancos de ojos azules son, generalmente, sordos» (Bergson, H., o. c., p. 69); «Algunos ejemplos de correlación son muy caprichosos: así, los gatos que son del todo blancos y tienen los ojos azules, generalmente son sordos, pero últimamente mister Tait ha demostrado que esto está limitado a los machos» (Darwin, Ch., *El origen de las especies*, Espasa-Calpe, Madrid 1988, p. 64).

aparente erudición de los hechos relativos a la descendencia que sólo un naturalista como Darwin, entregado a la observación y el estudio de las razas de animales de granja, podía arrogarse.

Por consiguiente, la sentencia sobre el desarrollo vegetal puede considerarse como una convergencia, la convergencia más lúcida y consistente para pensar que Zubiri leyó *Base material de la evolución*.

#### 4. REPTILES Y AVES

Ya se ha observado que Zubiri y Goldschmidt coinciden en la importancia otorgada a la mutación como mecanismo principal de la evolución biológica. No obstante, y a diferencia del zoólogo, las mutaciones de que habla Zubiri no son bruscas, sino que provocan variaciones atenuadas que se acumulan y marcan la pauta de la macroevolución. En otras palabras, Zubiri no se muestra como partidario de un mutacionismo saltacionista, sino de un mutacionismo gradualista, más en consonancia con la doctrina mantenida por la teoría sintética de la evolución. Ello se advierte en el ejemplo que casi siempre acude a la mente del filósofo al tratar la evolución de las especies, típico exponente aducido por todo evolucionista de pro: la transición de los reptiles a las aves<sup>39</sup>. Indudablemente se está pensando en *Archaeopteryx*, la forma fósil más característica y conocida de este caso desde su descubrimiento en Baviera a finales del siglo pasado. El punto de vista de Zubiri está diáfano expresado en *Sobre la esencia*:

«no podría decirse sin grave equívoco que la primera ave tuvo por «padre» a un reptil; diremos tan sólo que las aves «proceden» de los reptiles o se «originan» en ellos» (SE, 241).

Seis años más tarde, esta visión gradualista se mantiene intacta al reincidir el filósofo sobre lo impensable de una paternidad reptiliana de las aves:

«Sería absurdo pensar que el ave primera ha tenido como padres unos reptiles. Lo que es verdad es que las aves tienen su origen en los reptiles, que es cosa distinta» (EDR, 146).

Los ejemplos de que un autor se vale suelen ser reveladores de su modo de pensar y, a veces, de las fuentes que ha tenido a su disposición. Ante el

39 Cf. SE, 241, 244; OH, 163; EDR, 146 147 148 149, 213, 242; ETM, 520, 521, 523; DSHS, 19.

ejemplo de evolución biológica subhumana preferido por Zubiri puede plantearse si es casual el detalle de que precise que no hay rigurosa relación de filiación directa del ave al saurio o si, por el contrario, trata de establecerlo como toma de posición frente a una afirmación contraria.

Pues bien, dicha afirmación contraria fue formulada de hecho por Otto Heinrich Schindewolf en 1936. Este paleontólogo, basándose en el carácter aparentemente antigradual del registro fósil, concluyó tajantemente que la primera ave salió del huevo de un reptil<sup>40</sup>. Lo esperpéntico de semejante *dictum* paleontológico si se lo toma al pie de la letra ha propiciado que no pase desapercibido entre los autores ocupados con el tema de la evolución<sup>41</sup>. La pregunta es: ¿lo conocía Zubiri?

Por lo pronto es muy dudoso que al filósofo vasco le resultara desconocido el nombre mismo de Schindewolf, dada su reputación como paleontólogo y las alusiones a él que, por diferentes motivos, hacen autores probablemente leídos por Zubiri como Arnold Gehlen o Paul Overhage. Pero estos autores centran su interés en la doctrina schindewolfiana de la proterogénesis, que concierne exclusivamente al origen evolutivo del hombre, con lo que queda en pie la pregunta de si Zubiri conoció efectivamente la llamativa frase.

Sorprendentemente, la respuesta viene una vez más susurrada en las páginas de *Base material de la evolución*. Goldschmidt no escatima elogios a Schindewolf (*sic*) —«el investigador más progresista que conozco»— por el apoyo que le ofrece al llegar a su misma doctrina evolucionista desde el estudio del registro fósil, y cita expresamente el pintoresco aserto del pájaro nacido del reptil:

«[Schindewolf] Demuestra, mediante ejemplos tomados de materiales fósiles, que los principales adelantos evolucionarios deben haber tenido lugar mediante grandes etapas que afectaron a las fases tempranas embrionarias con la consecuencia automática de la reconstrucción de las fases posteriores del desarrollo. Muestra que los muchos eslabones que faltan en el registro paleontológico se buscan en vano, ya que nunca han existido: 'el primer pájaro nació del huevo de un reptil'»<sup>42</sup>.

Aunque aventurado, no es insensato pensar que la curiosa afirmación de Schindewolf es el trasfondo anecdótico que late tras la visión gradualista de la

40 Cf. Schindewolf, Otto H., *Paläontologie, Entwicklungslehre und Genetik: Kritik und Synthese*, Bornträger, Berlin 1936, p. 59.

41 Es citado, por ejemplo, por Bowler, Peter J., o. c., p. 226, y Stanley, Steven M., *El nuevo cómputo de la evolución*, Siglo XXI, Madrid 1986, pp. 130 y 164.

42 Goldschmidt, R., o. c., p. 361.



evolución biológica que mantiene Zubiri, condensada precisamente en la afirmación contraria. De ser esto cierto, la frase podría haber sido leída en *Base material de la evolución*, con lo que su negación se convierte no sólo en una pista para conceder crédito a la hipótesis de dicha lectura, sino que se trataría de un caso manifiesto de desapego hacia Goldschmidt y su paleontólogo favorito.

## 5. CONCLUSIONES

La presunta influencia de Goldschmidt sobre Zubiri puede no ser decisiva para entender lo nuclear del *corpus* metafísico del filósofo donostiarra, pero sí contribuye a diseñar su biografía intelectual y parece haber tenido un lugar propio en su concepto de la naturaleza de la vida y la evolución biológica. Este terreno permanece prácticamente virgen para la investigación. Todavía se podría añadir que el mecanismo evolutivo secundario más veces citado por Zubiri es el aislamiento geográfico de las especies, tema estudiado ampliamente por Goldschmidt con mariposas y que ocupa muchas páginas de *Base material de la evolución*. O que el gran amigo de la posguerra del matrimonio Zubiri, Pedro Laín Entralgo, conoce y cita el pensamiento del monstruo promisor<sup>43</sup>.

Algunas de las convergencias más notables entre Zubiri y Goldschmidt que se han recogido en este artículo se encuentran en un texto zubiriano publicado como apéndice en el volumen *Espacio. Tiempo. Materia* bajo el título «El ser vivo»<sup>44</sup>, a saber: la relativa a la mutación como cambio en la norma de reacción, la concerniente a la crítica del vitalismo con mención directa de Holtfreter y la muy notable convergencia sobre el desarrollo de las plantas. El editor del libro no da una fecha precisa de este apéndice que había sido añadido por Ignacio Ellacuría al texto sobre la materia de la década de 1970. No obstante, podría estar redactado contando con materiales «antiguos» de los que Zubiri se habría servido en sus primeros cursos orales. Un vestigio de ello es la mención expresa de la medicina psicosomática<sup>45</sup>, en clara alusión a la obra de Juan Rof Carballo que alcanzó su mayor difusión a partir de 1950. Otro es el uso de la palabra irritabilidad para designar la estructura última de los vivientes, la base estructural de su habitud y de su responsividad<sup>46</sup>. El término irritabilidad es muy

43 Por ejemplo, en Laín Entralgo, P., *Idea del hombre*, Galaxia Gutenberg/Círculo de Lectores, Barcelona 1996, p. 114. Aunque la obra es reciente, es presumible que el libro de Goldschmidt fuera conocido ya por Laín en los años cuarenta.

44 Cf. ETM, 621-699.

45 Cf. ETM, 631.

46 Cf. ETM, 636-637.

biológico <sup>47</sup>, pero los textos zubirianos más conocidos prefieren el de susceptibilidad según su acostumbrada distinción de tres grados en el sentir: susceptibilidad, sentiscencia y sensibilidad. Ello sugiere que «irritabilidad» es también un arcaísmo y que el apéndice «El ser vivo» contiene, efectivamente, elementos procedentes de los inicios de la docencia postuniversitaria de Zubiri. Si alguno de sus cursos primeros trató sobre cuestiones biológicas con mayor detenimiento fue el desarrollado en el edificio de «La Unión y el Fénix» de Madrid entre el otoño de 1950 y el verano de 1951, titulado «Cuerpo y alma». Allí expuso Zubiri una visión bastante completa de su pensamiento biológico teórico, inclusive una crítica al vitalismo, sin que conste en los testimonios de la época que utilizara ya la palabra susceptibilidad.

Todo esto apunta a que alguna de las tres convergencias apenas referidas, o las tres, pudieran encontrarse en los papeles que Zubiri utilizó para sus conferencias de 1950-51, con lo que se acortaría la distancia cronológica respecto de la fecha de publicación de *Base material de la evolución* (1943). De confirmarse, ello sería un dato más para fundamentar racionalmente la tesis de su lectura por parte del filósofo. Pero esos papeles permanecen inéditos y no parece que su publicación se vislumbre próxima. Aunque siempre es posible que la lectura del libro de Goldschmidt se haya producido incluso con posterioridad a las susodichas conferencias, sería deseable poder consultar lo que, hoy por hoy, constituye la pieza que falta en la metafísica de la naturaleza de Xavier Zubiri.

JOSÉ LUIS CABALLERO BONO

#### SIGLAS DE LOS ESCRITOS CITADOS DE ZUBIRI CON MENCIÓN DE FECHA DE REDACCIÓN INICIAL

- TFJ = *Ensayo de una teoría fenomenológica del juicio*, Ediciones de la Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos, Madrid 1921.
- CCM = «La crisis de la conciencia moderna», en *La Ciudad de Dios* CXLI (1925) 202-221.
- SE = *Sobre la esencia*, Alianza Editorial - Sociedad de Estudios y Publicaciones, Madrid 1985 [1962].
- OH = «El origen del hombre», en *Revista de Occidente*, 2.<sup>a</sup> época, 17 (1964) 146-173 [1959].

47 Cf. Arranz Rodrigo, M., «Hacia una comprensión de la vida. Teorías actuales sobre la naturaleza de los seres vivos», en *Religión y Cultura* XL (1994) 328 y 335.

- EDR = *Estructura dinámica de la realidad*, Alianza Editorial - Fundación Xavier Zubiri, Madrid 1989 [1968].
- SH = *Sobre el Hombre*, Alianza Editorial - Sociedad de Estudios y Publicaciones, Madrid 1986 [1954-1974].
- DHSH = «La dimensión histórica del ser humano», en AA. VV., *Realitas I. Trabajos 1972-1973*, Sociedad de Estudios y Publicaciones, Madrid 1974, pp. 11-69.
- ETM = *Espacio. Tiempo. Materia*, Alianza Editorial - Fundación Xavier Zubiri, Madrid 1996 [1970-1974].
- IRE = *Inteligencia y realidad*, Alianza Editorial - Fundación Xavier Zubiri, Madrid 1991 [1981].