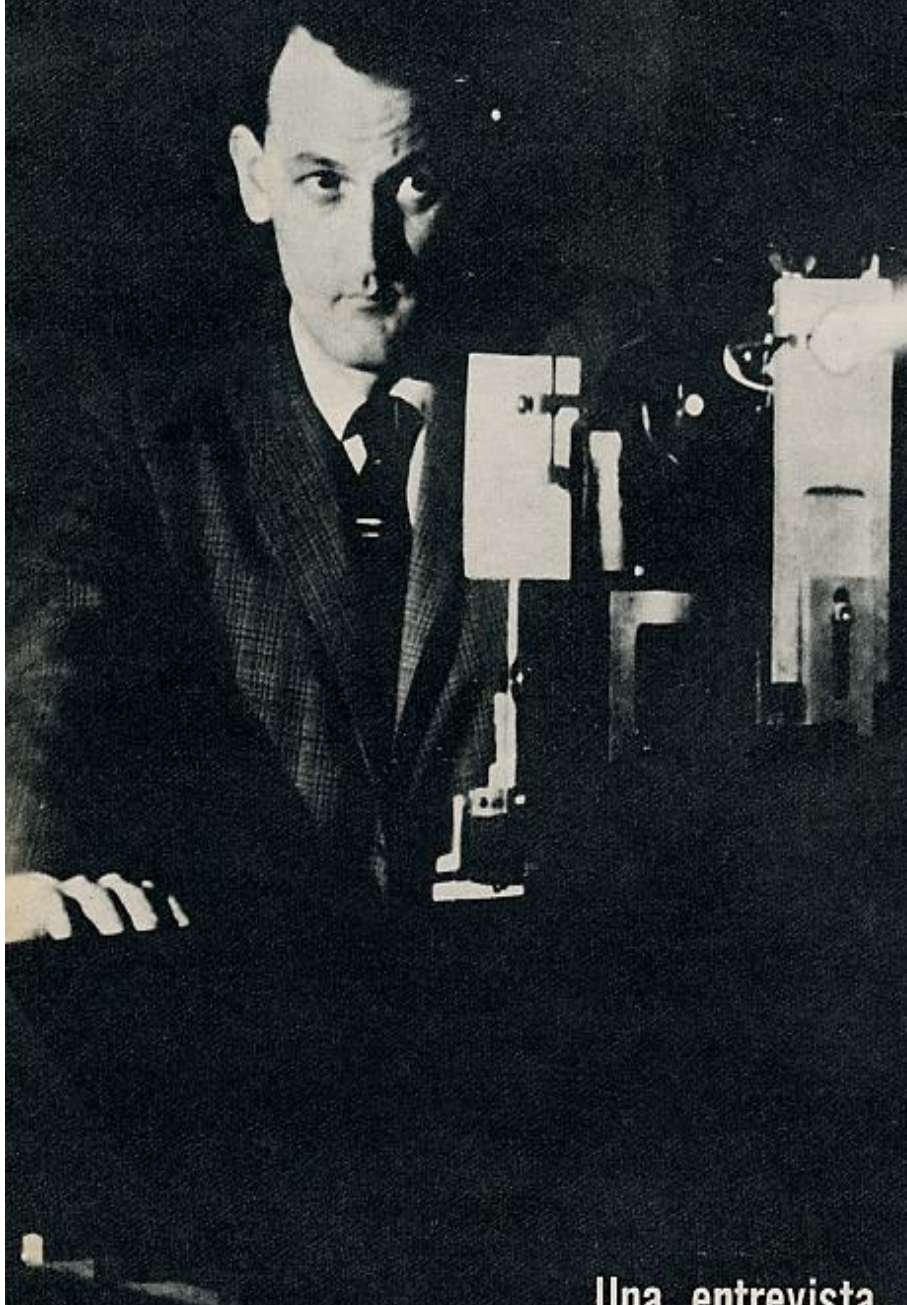


LOS TRABAJADORES



Una entrevista
con los profesores KASTLER
(premio Nobel de Física 1966),
ABRAGAM y FRIEDEL



S DE LO INUTIL

La concesión del Premio Nobel de Física al profesor Alfred Kastler ha provocado en los medios científicos franceses una alegría general. Dedicado a una rama de la ciencia habitualmente desdeñada como es la óptica, es en ella donde ha obtenido sus mayores triunfos. Pero el profesor Kastler no sería nada sin el esfuerzo de los hombres que componen su equipo, especialmente el profesor Jean Brossel, su brazo derecho. En la ciencia moderna no cuenta apenas el trabajo solitario. Es la labor de conjunto la que se ha impuesto de un modo definitivo.


El debate que ofrecemos ahora a nuestros lectores versa sobre un sector decisivo en la investigación científica: la investigación desinteresada. Saber hasta qué punto es la especulación un elemento en el desarrollo del pensamiento científico es uno de los fines del debate, organizado por nuestro colaborador Marc Gilbert, y que ha reunido alrededor de una mesa al citado premio Nobel y a otras ilustres figuras de la investigación en Francia: los profesores Anatole Abragam, director de física en el Comisariado de Energía Atómica, y Jacques Friedel, profesor de física teórica en la Facultad de Ciencias de la Universidad de París.



Alfred Kastler, premio Nobel de Física de 1966.

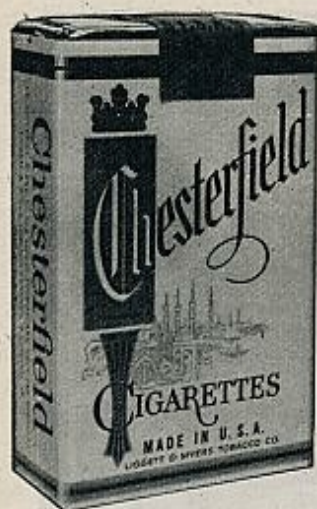
Por MARC GILBERT

A pesar de que algunos de los temas debatidos afectan solamente al desarrollo de la ciencia en Francia, su interés general desborda ampliamente este límite y se relaciona con el desenvolvimiento científico en el mundo moderno en general.



Una de las aportaciones más espectaculares del profesor Kastler a la ciencia contemporánea han sido las investigaciones que han hecho posible la fabricación del laser o «rayo de la muerte».

SIGUE



“vd. me conoce,
mi nombre
es chesterfield

*(“Chester,” para
los amigos)”*



Encienda un Chesterfield. Disfrute del pleno sabor de tabacos seleccionados, curados y mezclados con el mayor esmero para ofrecerle un sabor mejor. En España, Chesterfield se fuma más que cualquier otro cigarrillo americano porque... ¡satisfacel Chesterfield sólo se fabrica en los Estados Unidos.

LOS TRABAJADORES DE LO INUTIL



—Se oye decir, a veces, que Francia es, en el terreno de la investigación científica, un país subdesarrollado. ¿Es eso verdad?

A. KASTLER.—No. Se han realizado muchos esfuerzos desde la segunda guerra mundial, no solamente en el camino real de la física nuclear, sino en dominios menos espectaculares, como el de la física de los sólidos, o más clásicos, como el de la óptica. No podemos, evidentemente, rivalizar con Norteamérica o la Unión Soviética, pero estamos más o menos al nivel de Alemania y casi al de Inglaterra.

la tragedia griega

—¿Se puede hacer alguna distinción clara entre lo que se llama investigación aplicada e investigación fundamental?

A. ABRAGAM.—La diferencia no está entre los investigadores —que son todos gente de formación comparable, trabajando con materiales semejantes—, sino entre los problemas que estudian. Es una diferencia de actitud. El que trabaja en investigación fundamental intenta, sobre todo, comprender, deducir las leyes esenciales de la materia, y para ello debe trabajar sobre cosas muy simples. No es lo mismo en la investigación aplicada.

»Tomaré un ejemplo extraído de los trabajos efectuados en el Comisariado de la Energía Atómica. Es muy importante, desde un punto de vista técnico, conocer los efectos de irradiación por los neutrones o por los rayos gamma sobre el grafito artificial usado en las pilas atómicas y sobre el vidrio. Pero el grafito y el vidrio son sustancias muy complejas, mal definidas. El que quiera comprender, desde un punto de vista fundamental, el mecanismo del efecto de las radiaciones ionizantes sobre un sólido no escogerá grafito sino diamante; no escogerá vidrio sino un cristal bien definido, como la fluorina o el fluoruro de litio, aunque las utilidades prácticas inmediatas de éstas sean muy limitadas.

»Se puede comparar la investigación fundamental con la tragedia clásica, en la cual los personajes tienen una posición dada —la de rey, la de príncipe—, poniéndoles al abrigo de todas las contingencias materiales: las dificultades económicas no obstaculizan el libre juego de las pasiones, que se pueden estudiar en toda su claridad. De la misma manera, se intenta, en la investigación fundamental, abstraer las contingencias accesorias que pueden poner dificultades a la investigación de desarrollo. Así se puede decir que la investigación fundamental es a la investigación aplicada lo que es la tragedia griega a la comedia de costumbres y al drama burgués.

KASTLER.—Se dice de la investigación fundamental que es desinteresada, pero esto quiere decir también sin interés, y yo creo que hay que hacer investigaciones sin interés. Es bueno trabajar en el sentido de la actualidad, en las direcciones que ya se han revelado como fructuosas, pero hace falta también que las investigaciones puedan proseguirse en sectores abandonados y aparentemente estériles. Hace algunos años se decía que la óptica no tenía interés e incluso que había que suprimir en los libros de enseñanza el capítulo sobre óptica cristalina. Ahora sabemos que la óptica cristalina ha vuelto a encontrar una gran actualidad y los estudiantes se sienten muy bien ante un capítulo que hable de ella. Yo creo que es necesario que no nos deje-

mos coger por la noción de rendimiento, incluso a largo plazo. Hay que aceptar que una investigación pueda no ser rentable. Algunos caminos solamente desembocarán en utilidades prácticas, pero eso es porque hay otros que no desembocan ahí. Diría incluso que el gasto superfluo es necesario.

los alocados

ABRAGAM.—Es muy importante, en efecto, dejar que se desarrollen las investigaciones en todas las direcciones e incluso animar a los «alocados». En la física de altas energías, es desgraciadamente imposible. La semana de experiencia con un gran acelerador de partículas cuesta muy caro, y cada idea de experiencia es discutida democráticamente por un comité de selección compuesto por varios físicos. Es imposible actuar de otra manera, pero se corre el riesgo de que esta actitud elimine de tiempo en tiempo una idea original. Por una experiencia alocada que pudiera ser genial, habría, sin duda, 99 que serían una pérdida de tiempo y dinero que un equipo de investigadores no puede permitirse. Esta restricción a la libertad del físico es una pesada servidumbre, pero es inevitable. El costo creciente de la investigación obliga, por otra parte, a los científicos a convencer al Gobierno y la opinión pública —ya que son los fondos públicos los que pagan— de la utilidad de su trabajo. Para ello, deben salir de su torre de marfil y hacer de algún modo «propagandas». Existen dos peligros. El primero es que los científicos se ven obligados a hacer un poco de nacionalismo, cosa que deploro, ya que estimo que la ciencia no tiene sentido si no es internacional. Pero nos vemos obligados a decir a nuestros gobernantes que si ellos no quieren que nos quedemos atrás de los ingleses o de los alemanes, deben darnos dinero. Es un argumento válido en cualquier país. Incluso en Norteamérica. Es bien sabido que lo mejor que le pudo ocurrir a la investigación fundamental norteamericana fue el lanzamiento del primer sputnik soviético, en 1957. Desde esa fecha los investigadores norteamericanos han visto afluir hacia ellos el dinero.

»El segundo peligro, más grave todavía, es llamar la atención del público sólo sobre los trabajos más espectaculares. Porque hay investigaciones que no son menos interesantes, ni menos profundas, pero es prácticamente imposible explicarlas al gran público porque la gente no tiene ni el tiempo ni la formación necesaria para comprenderlas.

la masa crítica

J. FRIEDEL.—De un modo general, al Gobierno le gusta la investigación que da resultados inmediatos, y la tentación es grande para algunos laboratorios que desean obtener contratos gubernamentales, justificar sus investigaciones con perspectivas de aplicación a veces ilusorias.

ABRAGAM.—Puedo dar un ejemplo personal. Yo entré en el Comisariado de Energía atómica en 1947 para calcular reactores nucleares, cosa que había hecho ya durante un cierto número de años. Y después quise hacer investigaciones sobre resonancia magnética. Cuando quise obtener los créditos necesarios tuve que enumerar un cierto número de tareas, inminentemente utilitarias que el empleo de la resonancia mag-

nética debía realizar: dosificación del agua pesada, estudio de las radiaciones de ciertos materiales de los reactores, etc.

»Nosotros pusimos a punto algunas de estas técnicas, pero eso no era ir demasiado lejos y los créditos nos permitieron, sobre todo, hacer investigación fundamental. Encontramos, al fin de cuentas, utilidades prácticas de la resonancia magnética, pero no eran las que habíamos anunciado...

—¿La investigación fundamental está enteramente financiada por el Estado?

ABRAGAM.—Casi enteramente. Los créditos son repartidos entre los laboratorios de las facultades, del Centro Nacional de Investigaciones Científicas, del Comisariado de Energía Atómica, del Instituto Pasteur y de otros sitios. Son raros los laboratorios privados que se dedican a la investigación, y sus medios no son comparables a los de los laboratorios privados norteamericanos. No creo que haya que arrojar la piedra a los industriales franceses, ya que lo que existe es un problema de «masa crítica».

»Una empresa gigantesca puede sostener laboratorios muy hermosos no consagrando más que una pequeña parte de su presupuesto a la investigación. Eso es imposible para las firmas francesas por la sencilla razón de que son demasiado pequeñas.

KASTLER.—Y, además, las exoneraciones fiscales para las cantidades dedicadas a obras filantrópicas no son lo mismo aquí que en Norteamérica. No se puede deducir en Francia en este renglón más del 1 por 100 de las rentas declaradas. Si las desgravaciones fueran superiores, los industriales quizá fueran más generosos. Hay que citar por lo menos el instituto de Altos Estudios de Mulhouse, subvencionado por industriales y que hace un trabajo muy bueno.

el congreso de moscú

—Usted ha dicho que Inglaterra, Alemania y Francia están más o menos a la misma altura. ¿Existen contactos entre los investigadores de estos tres países?

KASTLER.—No hay bastantes, muchos menos que entre los investigadores de diferentes estados de América, entre los cuales los intercambios son constantes. El problema se plantea, por otra parte, a la escala de toda Europa. Es muy raro, por ejemplo, que un joven físico francés haga sus estudios en Alemania, **SIGUE**

Las chicas despiertas duermen con Ski-Jama Meyba

(Basta con abrir bien los ojos)

¡Así es!, ¡descubrirá que no es lo mismo dormir con un Imiti-Jama, un Seudoski-Jama, o un Vulgos-

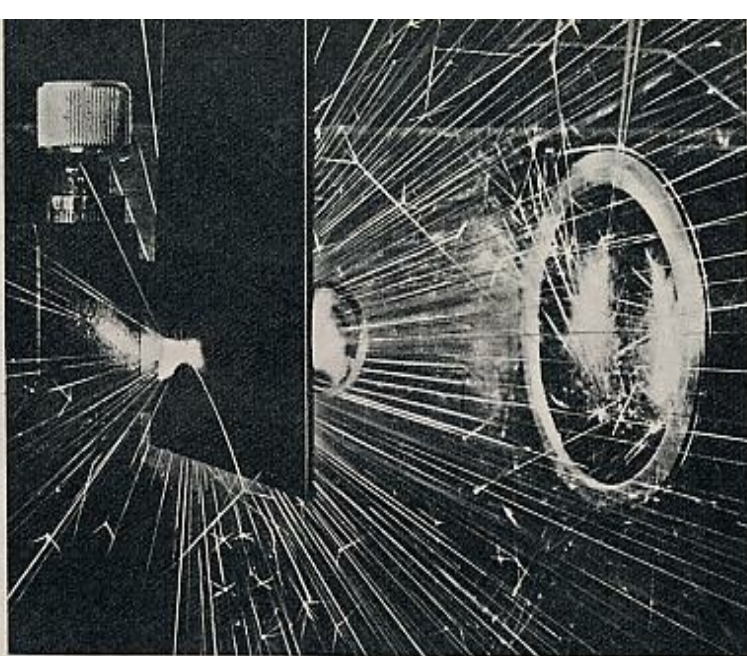
auténtico Ski-Jama! Es que Ski-Jama es una moda, una palabra, una forma, exclusiva de Meyba...

¡A la cama con Ski-Jama (1)



(1) Afortunadamente Ski-Jama es también una marca (un nombre) registrado. Por eso sólo encontrará la palabra Ski-Jama en la etiqueta del auténtico Ski-Jama Meyba... Ufff. ¡Qué alivio conocer la pista segura...!





en Inglaterra, o que un joven italiano vaya a trabajar a la Unión Soviética o venga a Francia.

»Es extremadamente lamentable que el presupuesto de la cooperación científica con los países extranjeros haya sido amputado en un 50 por 100, en 1966, por el Ministerio de Educación Nacional. El resultado es que los matemáticos franceses no han podido enviar la delegación de cincuenta personas que debía participar en el congreso de matemáticas que tuvo lugar en abril último en Moscú. Porque se hace mucho trabajo, en matemáticas, en los congresos internacionales. Evidentemente, se ha sacrificado a los jóvenes para no enviar más que matemáticos prestigiosos.

ABRAGAM.—Hace falta citar, sobre el plan europeo, el logro de Centro Europeo de Investigaciones nucleares de Ginebra. Estos logros se han conseguido, en mi opinión, porque se ha fijado un objetivo preciso. No se ha dicho, como en el caso de los otros organismos europeos, que no nombraré: «Es excelente cooperar; cooperemos, pues, creando puestos de directores de cooperación». Se ha dicho: «Hace falta un gran acelerador para el desarrollo de la física de altas energías y ningún país europeo tiene los medios de construirlo solo. Vamos a construirlo juntos». Y la CERN, acoge ahora equipos de investigadores de todos los países.

»Personalmente, yo soy muy entusiasta del proyecto de una universidad europea, porque no veo claro lo que podría hacer que no hagan las universidades nacionales.

KASTLER.—Yo soy de la misma opinión. Y me baso en los hermosos triunfos que hemos conseguido, en un nivel más modesto, con la escuela de verano de Houches. Todos los años, durante cerca de dos meses, eminentes profesores franceses y extranjeros acaban de dar cursos a una treintena de estudiantes seleccionados de los cuales la mitad solamente son franceses. Se trata de una iniciativa privada, de Mme. Cecile de Witt, esposa de un físico norteamericano, pero los fondos provienen de la dirección de Enseñanza superior francesa y de organizaciones internacionales como la UNESCO y la OTAN. Yo creo que si se pudiera sentar la base de una especie de universidad europea, no solamente en el dominio de las ciencias, sino también en el dominio del derecho y de las letras, sería una cosa excelente.

FRIEDEL.—Me parece más urgente atenuar el carácter ultranacionalista del reclutamiento de profesores en las universidades francesas. Lo que impide la instalación de extranjeros en Francia a título permanente, es que hace falta ser francés y escribir la tesis en francés para ser profesor titular en una universidad.

ABRAGAM.—Yo mismo he debido «replegarme» en el Colegio de Francia, porque no tenía una tesis francesa.

KASTLER.—La dirección de Enseñanza superior ha creado, hace algunos años, el cuadro de «profesores asociados», que permite a profesores extranjeros ser invitados por seis años. Creo que esa limitación de tiempo debe ser suprimida. La universidad de París utiliza largamente esta posibilidad de invitar a profesores extranjeros, pero sería deseable que los pudiéramos nombrar titulares como a los franceses.

—¿Cómo se presenta actualmente, en Francia, la carrera de los jóvenes que quieren hacer su carrera en la investigación científica?

KASTLER.—Responderé indirectamente dando el punto de vista de la enseñanza. Yo creo que la investigación fundamental es una función esencial de la enseñanza superior. Un profesor que no hiciera investigación no sería digno de enseñar. A veces, entre nosotros, en la Sorbona y en la facultad de Ciencias —no es el mismo ca-

so en el Colegio de Francia— la enseñanza que damos no tiene nada que ver con las investigaciones que hacemos. Eso no importa: nuestra enseñanza es más viva por el solo hecho que nosotros investigamos.

agregados de poesía

ABRAGAM.—Estoy enteramente de acuerdo: una enseñanza que esté desligada de la investigación estaría abocada a la esterilidad.

»Pero volvamos a la investigación en sí: pienso que hay una gran proporción de jóvenes capaces de hacer buenas investigaciones científicas, entre, digamos, los veintitrés y los treinta y tres años. Pero el número de los que pueden hacer todavía investigación fundamental eficazmente —es decir, a pleno empleo— después de los cuarenta años es muy limitado. La investigación científica comporta, en efecto, un cierto elemento de inspiración. Hacen falta conocimientos, claro, de trabajo, pero también un mínimo de inspiración. Todos los investigadores envejecen, incluso los mejores. Cuando usted ha resuelto un problema, dos problemas en su vida —yo no hablo para los genios, evidentemente, esos son aparte, el espíritu sopla donde quiere—, el tercer problema que usted aborda le parece un poco comparable a los otros, usted no tiene la llama, usted no es capaz del esfuerzo de imaginación necesaria y es bueno que alguien venga a tomar el relevo.

»Desde este punto de vista, la estructura actual del Centro Nacional de Investigaciones Científicas —tenemos el mismo problema en el Comisariado de Energía Atómica, pero menos agudo— con sus encargados de investigación, sus maestros de investigación, sus directores de investigación, no me parece buena. Es como si hubiera agregados de poesía, encargados de poesía, directores de poesía, que hicieran carreras de poetas con el retiro de los poetas al final.

»La organización de la investigación debe comportar un cierto número de permañentes, escogidos, si es posible, entre los más dotados, y un grupo de jóvenes que no harían más que pasar, que trabajarían algunos años después de su tesis y se orientarían seguidamente hacia la enseñanza o la industria, quedando los mejores en la investigación para tomar el relevo. Esa sería la organización ideal. Yo no sé si es realizable, pero sé que el envejecimiento de los cuadros científicos plantea un grave problema.

KASTLER.—Yo quisiera pedir un poco por los viejos...

ABRAGAM.—¡Yo opino como usted!

KASTLER.—Evidentemente, ellos participan cada vez menos en la investigación directa, pero hay tanto en un laboratorio, como a escala na-

cional, un enorme trabajo de organización y de gestión por realizar, que no puede ser hecho por meros administrativos que salen de la Escuela Nacional de la Administración: debe ser hecho por científicos. Y no es una mala solución confiar ese trabajo a los viejos.

—¿Cuántas personas hay en Francia que se dedican a la investigación fundamental a pleno empleo?

KASTLER.—En el Centro Nacional de Investigaciones Científicas trabajan sin duda unas cinco mil personas. En el Comisariado de Energía Atómica, alrededor de quinientas. En total, en el conjunto de institutos de investigación, pueden ser seis mil o siete mil personas.

—¿El fenómeno que los ingleses llaman "brain drain", la fuga de cerebros hacia América, se manifiesta también en Francia?

FRIEDEL.—No en el mismo grado. En primer lugar, porque nosotros hemos formado menos investigadores que los ingleses en los años que siguieron a la guerra. A partir de 1950, muchos jóvenes investigadores ingleses se encontraron dispuestos a trabajar en un momento en que no había empleos para ellos. Hubo entonces una enorme demanda que provenía de Norteamérica. El problema no se plantea del mismo modo en Francia, porque hay bastantes puestos para todos los investigadores.

KASTLER.—Se da también el hecho de que los franceses se adaptan peor al modo de vida norteamericano que los ingleses.

ABRAGAM.—Lo que ustedes dicen es cierto para la investigación fundamental, pero no lo es para los ingenieros, que ya comienzan a expandirse. En cuanto a las dificultades de adaptación, me pregunto si no estamos en trance de asistir a un cambio. He comprobado, entre muchos investigadores que han pasado algunos años en Norteamérica, una cierta fascinación por la vida norteamericana. No por la vida en Nueva York o en Chicago, sino por aquella —muy agradable, hay que decirlo— de las comunidades intelectuales, como Stanford o Berkeley, en California. Nos equivocariamos pensando que el problema está resuelto para siempre. Si los norteamericanos comienzan a hacer en Francia un esfuerzo de reclutamiento como el que han hecho en Inglaterra podríamos también sufrir los efectos del «brain drain». Y eso sería el principio de la bola de nieve. Si hay uno o dos investigadores que se van y están contentos —no olvidemos que los salarios americanos son por lo menos el doble que los nuestros— escribirán a sus compañeros y el movimiento se acelerará.

(Debate organizado por Marc Gilbert)