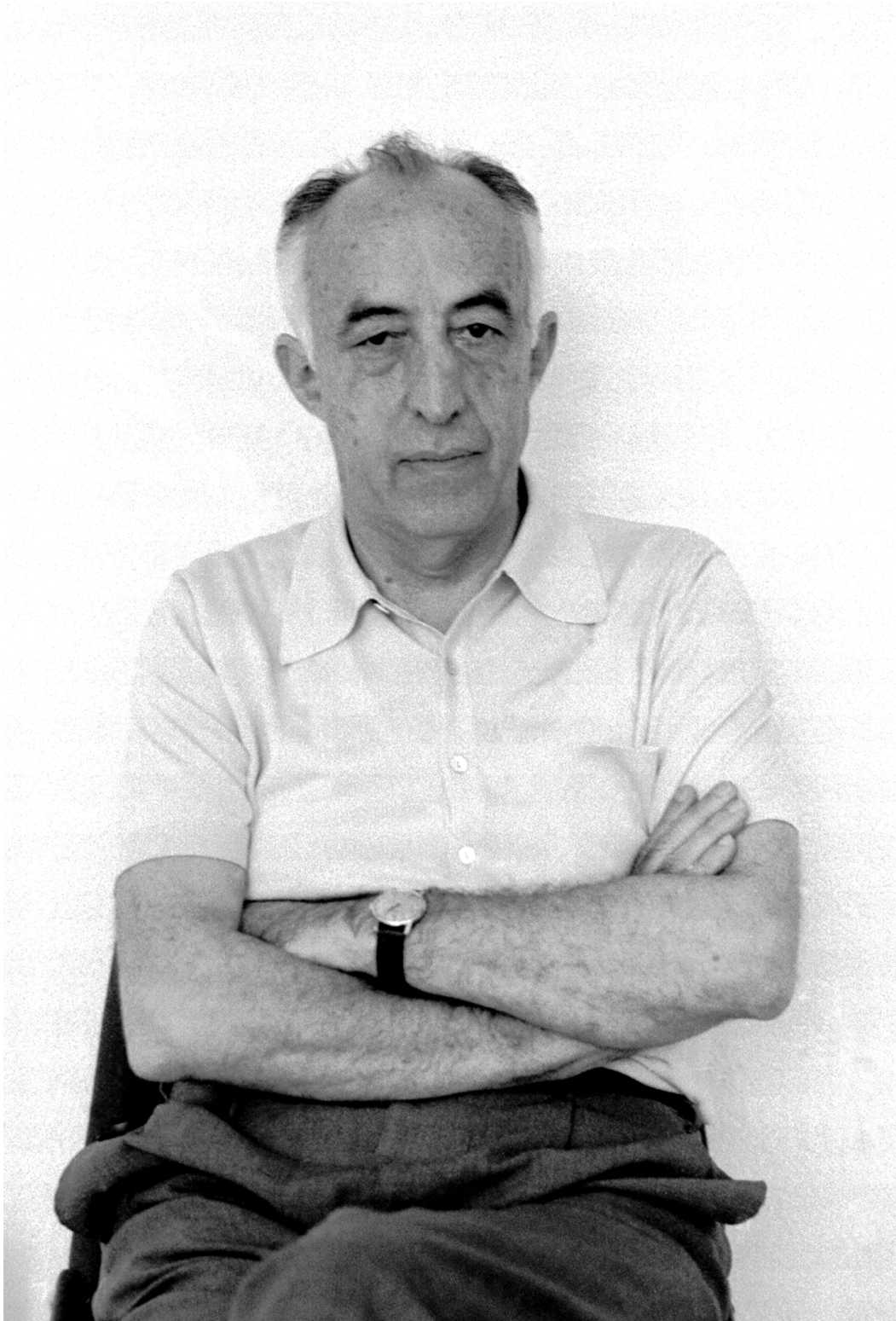


Preguntando a estudiantes de Física de la UAM he constatado el desconocimiento general sobre la figura de D.Nicolás Cabrera, creador de la, hoy en día, Sección de Físicas de nuestra Universidad. Por ello me he decidido a poner a disposición de aquellos que tengan interés en conocer la vida de este gran hombre, el texto de la conferencia que di en Lanzarote, en el verano de 2000, en el marco de un ciclo organizado por el aula "Blas Cabrera" y el Cabildo lanzaroteño.

Sebastián Vieira

Catedrático de Física de la Materia Condensada

NICOLÁS CABRERA SÁNCHEZ, UN FÍSICO CREADOR Y ORGANIZADOR. DOS FACETAS DE UN GRAN CIENTÍFICO.



El siglo veinte, éste siglo que concluye, deja a la humanidad en una situación compleja y fascinante a la vez: De una parte con un conocimiento y control, impensables hasta hace bien poco, de nuestro mundo a escala molecular y atómica, y de otra con una conciencia de su insignificancia a escala de los espacios y tiempos en los que se extiende el Universo. A lo largo de mi vida, creo haber constatado que la gente, en general, digiere los más importantes logros científicos y técnicos, con idéntica falta de capacidad de asombro como con la que participa en la naturaleza. A menudo, pasamos al lado, sin darles mayor importancia, de los hombres y mujeres que han contribuido, como escribía Marcel Proust, “a levantar parcialmente en nuestro honor, el velo de miseria y de insignificancia que nos deja indiferentes ante el universo”. Entre éstos seres singulares, yo tuve la fortuna de conocer y tratar, y de gozar del afecto y la confianza, de un hombre de una extrema sencillez y caballerosidad, pero ante todo, un hombre con una gran capacidad y pasión por la creación científica. Voy a hablarles de D. Nicolás Cabrera Sánchez.

¿Quién fue D. Nicolás Cabrera?. El apellido Cabrera es, con justicia, el que con tanto cariño ponderan y valoran sus paisanos lanzaroteños en la figura histórica de D. Blas Cabrera y Felipe, físico notable y personalidad señera, cuyas contribuciones permanecen en el no muy poblado acervo de la ciencia española. Blas Cabrera se casó con María Sánchez Real, siendo Nicolás el más pequeño de sus tres hijos: Blas, Luis y Nicolás. El ambiente de su infancia fue de una singular pujanza creativa. Científicos, artistas y otros creadores, visitaban asiduamente su casa de Madrid, circunstancia que dejó en su memoria recuerdos imborrables como fue la visita de Alberto Einstein. Tenía Nicolás nueve años, cuando su padre invitó a Einstein a una reunión en su casa, a la que asistía también el guitarrista Andrés Segovia, quien tocó algunas composiciones en honor del ilustre visitante. Este, pidió un violín y tocó también, causando la admiración de la audiencia por su virtuosismo. Esta anécdota la contaba D. Nicolás con una sonrisa admirativa y nostálgica en los labios. Un niño que tenía la posibilidad de participar en ambientes como el

descrito era, en principio, un niño afortunado. Por eso D. Nicolás fue siempre agradecido a su pasado, y, especialmente, a la figura de su padre. Gustaba recordar sus antepasados isleños, que se remontaban según sus datos, a Luis Cabrera Rodríguez, vecino de Garachico (Tenerife), quien se trasladó a Teguise en Lanzarote hacia 1750. Aquí nacieron y vivieron tres generaciones de Cabrerías, personalizadas en Lorenzo Cabrera López, nacido hacia 1770; Juan Antonio Cabrera del Castillo, nacido en 1807; y Blas Cabrera Topham, nacido en 1851. Este último fue el padre de Blas Cabrera y Felipe, quien se estableció en Madrid donde estudió y trabajó como científico. La biografía de este físico notable, su importancia en el contexto histórico en el que se desarrolló, ha sido objeto de numerosos estudios, hechos por personas capaces, que dedican su esfuerzo a la historia de la ciencia y la técnica en España. Entre estas se encuentran mis amigos Francisco González de Posada y José Manuel Sánchez Ron, quienes escudriñan aquellas décadas de la primera parte del siglo, cuando España parecía dejar su estado de postración científica, lo cual se vio frustrado por una guerra que tantas cosas asoló. D. Nicolás se lamentaba de este fracaso con la siguiente reflexión: “Es difícil imaginar una iniciativa que haya tenido tanto éxito en su evolución, que prometiera tanto para su futuro, y que desapareciera en un corto periodo después de la guerra civil”. Creo que la mayoría de las personas que trataron a D. Nicolás, se pudieron percatar del enorme respeto que tenía a la obra de su padre, y de su deseo de tender un puente que la conectase con un resurgimiento científico, en el que él, su hijo, iba a jugar un papel crucial. Es emocionante, así al menos lo siento yo, comprobar como aquel respeto y admiración, no lo llevaban a perder su capacidad de ponderar la labor científica. Ponderación que, en su mente, se hacía tomando como referencia el nivel de la comunidad científica internacional, la única posible, a la que su padre había pertenecido. Refiriéndose a un libro editado con motivo del homenaje que la Universidad de Canarias organizó para conmemorar el centenario del nacimiento de Blas Cabrera, en el que se recogía una selección de las publicaciones de éste, escribía D. Nicolás: “También en dicho libro se reproducen algunos de sus trabajos, once de

ciento cincuenta, que a juicio del comité organizador del homenaje pueden ser más interesantes, ya por su valor intrínseco o bien como un ejemplo de lo que puede hacerse en un ambiente de tan escasa tradición científica como era el nuestro.” Como decía anteriormente, me emociona la sobriedad en el elogio a la contribución científica de su padre, y la referencia implícita, llena de admiración, a su esfuerzo y capacidad de lucha, cualidades que heredó y que se hicieron patentes en momentos cruciales de su carrera.

He querido resaltar, a lo largo de mi exposición anterior, aspectos, en mi opinión ineludibles para profundizar en la semblanza de Nicolás Cabrera, referentes a la influencia que sobre él ejerció su padre. Dicho esto, vamos a dejar caminar sólo a nuestro protagonista que, como espero quede patente para aquellos de ustedes poco familiarizados con su obra, acumuló a lo largo de su vida méritos sobrados como para ocupar, en solitario, el lugar distinguido que le corresponde.

En el título de mi conferencia se pone énfasis en dos aspectos de la vida profesional de D. Nicolás: el aspecto de físico creativo y el aspecto de organizador de la investigación y la docencia de la física en el nivel universitario. Dado que las circunstancias históricas primero, y su interés profesional después, lo llevaron a cambiar de trabajo y de país, varias veces a lo largo de su vida, es posible relacionar dichos cambios, con las diversas etapas científicas y académicas en las que se puede dividir su biografía.

Es baladí, quizá, señalar que una obra tan vasta como la éste científico, no puede ser expuesta, con una mínima profundidad, en el tiempo de ésta conferencia. Los historiadores, estoy seguro, harán dicho trabajo con la profesionalidad requerida, de forma que, una vez sobrepasada la distorsión de la proximidad temporal, aparezcan el personaje y su obra en la dimensión que les corresponde.

Voy a desglosar, en primer lugar, diversos aspectos de la actividad científica de D. Nicolás. Posteriormente me referiré a su actividad como organizador de la docencia universitaria y de la investigación.

La primera orientación de nuestro personaje fue hacia los estudios de historia, aunque finalmente se decantó hacia los de ciencias. Hizo un año de ingeniería, pasando a continuación a cursar la carrera de física en la Universidad de Madrid, obteniendo el título de licenciado en 1935, cuando contaba veintidós años. Se inició a la investigación en física experimental, en los laboratorios del Instituto de Física y Química, centro de prestigio internacional, creado y dirigido por su padre. La tarea que se propuso fue extender a las temperaturas del helio líquido, las medidas de susceptibilidad magnética de los compuestos de tierras raras que Salvador Velayos había descubierto en su tesis. Estas medidas eran muy importantes para hacer comparaciones con los cálculos teóricos del profesor de Harvard J.H. van Vleck. Aunque como fruto de la investigación publicó su primer artículo, con su padre y Velayos como coautores, la guerra acabó, al igual que con tantas otras cosas, con éste esfuerzo ilusionado. Yo he dedicado mi actividad científica a la experimentación a bajas y muy bajas temperaturas, campo en el que me considero un pionero en nuestro país. Pienso, a veces, lo que aquella empresa tuvo de grande. En 1935 se habían planteado adquirir un sistema para producir helio líquido, sistema que poseían muy pocos laboratorios en el mundo. ¡ Qué gran visión de futuro se requería para lanzarse en esa dirección !. Como consecuencia de la guerra todo aquello se vino a pique, planteándose diversas opciones a los jóvenes científicos que trabajaban en el Instituto de Física y Química. Entre éstas se encontraba la disyuntiva de emigrar o de quedarse en España. D. Nicolás se fue y lo recordaba así: “ Del grupo de jóvenes hubo los que se quedaron como Velayos y los que nos fuimos. Me he preguntado muchas veces cuál debería haber sido idealmente la actitud más apropiada. Desde el punto de vista de la Universidad española fue siempre evidente que Velayos y su grupo tenían razón. Si se podía contribuir a la formación de los futuros científicos españoles había que intentarlo. Por otro lado, también es verdad que en tanto que científicos debemos intentar contribuir al progreso de la Ciencia donde mejor podamos hacerlo. Combinar los dos objetivos es a veces imposible, de modo que cada uno debe de tomar sus responsabilidades de acuerdo con

las circunstancias.” Esta reflexión resume, mejor que cualquier otro comentario, la postura de D. Nicolás en su compromiso con la creación científica.

La familia Cabrera llegó, como refugiada, a París en 1938. El joven Nicolás encontró trabajo en la Oficina Internacional de Pesos y medidas. Su estancia en París, que se extendió hasta 1952, iba a ser decisiva en su vida. Se casó con Carmen Navarro, también de familia exiliada; se doctoró en Física, y, a pesar de su habilidad para la física experimental, como reconocía Salvador Velayos, supervisor suyo en Madrid, orientó su investigación hacia la teoría. Su talento natural para los estudios teóricos encontró una especial satisfacción, en la lectura del libro de Dirac de mecánica cuántica. Esa lectura le produjo un notable impacto que él solía recordar, tal como yo pude comprobar en su última etapa madrileña. Su tesis doctoral, que consistió en un estudio teórico de las transiciones de fase termodinámicas, tuvo la supervisión de dos físicos reputados, como fueron Louis de Broglie y Leon Brillouin. Al mismo tiempo, en el laboratorio, se interesaba en el efecto que la oxidación de los metales tiene en la metrología. Ello le condujo a hacer experimentos para entender el proceso de oxidación del aluminio, experimentos que, tal como se refleja en su curriculum, cubrieron un número importante de aspectos. Ello da idea de su tenacidad como científico, que una vez abordado el problema quiere penetrar hasta el fondo en su solución. Estudió la influencia de la luz, del grado de humedad, y de la temperatura, en el proceso de oxidación. Preparó muestras en forma de películas delgadas y las caracterizó por diversos procedimientos. Publicó en francés doce artículos sobre éstos temas, entre los que voy a comentar uno, el segundo de la serie, publicado en 1945. Es una nota breve en la que Cabrera discute la importancia de diversos mecanismos en el proceso de oxidación. El entonces, ya prestigioso físico Neville Mott, había propuesto una teoría de la oxidación de los metales, en la que ésta era comandada por el paso de electrones libres del metal a la banda de conducción del óxido, entre las que hay una diferencia de energía Φ , seguido de la difusión hasta la superficie óxido-aire. Φ define la altura de una barrera de energía cuya anchura viene determinada por el

espesor del óxido. Para anchuras pequeñas de la barrera, como sucede en las primeras etapas de la oxidación, y a bajas temperaturas, el mecanismo más eficaz es el túnel cuántico de los electrones a través de la barrera. La activación térmica es otro mecanismo importante, sobre todo a altas temperaturas, y para valores bajos de la barrera. Los resultados experimentales de Cabrera, le llevaron a proponer un nuevo mecanismo precursor de la oxidación, que denominó fotoeléctrico, según el cual los electrones pasaban la barrera mediante el efecto fotoeléctrico. Admitido éste mecanismo los resultados experimentales, se podían explicar adecuadamente. Este, y los otros artículos citados, atrajeron la atención de Mott, el cuál invitó a Cabrera para trabajar con él, en el H.H. Wills Physical laboratory de la Universidad de Bristol. Allí pasó Cabrera los tres años que consideraba los más fructíferos de su carrera científica. Antes de pasar a desglosar éste período, avancemos que la estancia en París configuró el campo de la física del sólido al que Cabrera dedicó su trabajo científico: La física de las superficies. La interacción de un sólido y su entorno, se produce en la interfaz fronteriza a ambos. Procesos de extrema importancia, como es, por ejemplo, el de la oxidación de los metales se desarrolla en éstas regiones. Cabrera fue un pionero y una de las figuras más relevantes en el nacimiento y desarrollo de ésta rama de la física. La invención, en la segunda mitad de éste siglo, de técnicas potentes, especialmente las de ultraalto vacío, ha permitido profundizar en el estudio de fenómenos que se producen en superficies muy bien caracterizadas. D. Nicolás, fue siempre un impulsor y un semillero de ideas, para los físicos experimentales que se dedicaron a éste tema de investigación. Volvamos ahora a Bristol, pues ya hablaremos de esto, posteriormente, con más detalle. La capacidad creativa de nuestro personaje encontró allí la pujanza científica y el ambiente adecuado, para dar lo mejor que llevaba dentro. Hay muchos trabajos que sería interesante comentar, pero me voy a limitar a los dos que son, sin duda, las perlas de su curriculum. El primero que versa sobre la oxidación de los metales, lo hizo en colaboración con su mentor Sir Nevill Mott (1). En él se presenta la primera teoría cuántica del crecimiento del

óxido. El segundo, que trata del crecimiento de los cristales y los estados de equilibrio de sus superficies lo escribió con F.C.Frank y W.K.Burton(2) . Se expone en él la primera teoría del crecimiento cristalino que considera la interacción entre el crecimiento y las dislocaciones en el cristal. En éste artículo se propone, también por vez primera, que la fusión de la superficie puede preceder a la del volumen, fenómeno que se conoce como la transición rugosa.

Dichos trabajos, que la lógica brevedad de ésta conferencia no permite comentar, siguen teniendo plena vigencia, lo que es fácilmente comprobable haciendo una búsqueda de las veces que son citados en otros artículos científicos. En mayo de 1997, y con motivo de la entrega, por parte de la Fundación General de la UAM, a la Facultad de Ciencias y al Instituto Universitario de Ciencia de Materiales “Nicolás Cabrera” de sendos retratos al carboncillo que el pintor gaditano Hernán Cortés hizo de nuestro personaje, pronuncié unas palabras glosando su figura. Para éste fin encargué al servicio de documentación de la UAM, una relación de las citas que los dos trabajos habían tenido durante los diez años anteriores. Estas superaban las mil quinientas. Ello, considerando que había transcurrido casi medio siglo desde su publicación, es lo suficientemente significativo para mostrar la trascendencia científica de la obra de D. Nicolás. Obra sólida y bien construida, cuya permanencia le da una proximidad que ahuyenta a los alabadores de reliquias. Para expresar su solidez, yo sacaba a colación en mis palabras citadas, el motivo de una diapositiva que un ilustre profesor de mi universidad solía poner en sus charlas comentando obras perdurables. Era una señal de tráfico en la que se leía el siguiente aviso: “Camiones por el puente romano”. Eso es lo que reflejan las citas. Hoy día en que llegan a todo el mundo, habida cuenta de la capacidad de difusión que se ha creado en nuestra sociedad, tal cantidad de opiniones vacuas, reiterativas, sin ningún tipo de contenido, cualquiera se puede percatar de lo difícil que es la permanencia. Eso pasa también en el mundo de la ciencia. Las revistas crecen almacenando experimentos y teorías que nadie considera. En la hemoreteca de mi departamento alguien puso, con gran sentido del humor, un cartel en el que se recogía una frase

atribuida a Pauling, referida al crecimiento a lo largo de las estanterías de una revista determinada. Decía: “En su crecimiento avanza por las estanterías a una velocidad superior a la de la luz, pero ello no contradice la teoría de la relatividad, porque no lleva información alguna.”

Como debe quedar claro no es éste el caso de la obra de D. Nicolás.

Sus trabajos de Bristol, hicieron que diversas instituciones se interesasen por los servicios de éste científico en plena madurez creativa. En 1952, aceptó una oferta de la Universidad de Virginia en Charlottesville, en los Estados Unidos. Los últimos meses de su estancia europea, los pasó en su laboratorio de París trabajando sobre las propiedades ópticas de capas múltiples alternadas. Habían nacido ya, sus hijos Blas y Cristina. No debe ser fácil dejar París, pero Cabrera era un hombre decidido. Sabía que en Estados Unidos sus posibilidades como científico eran muy superiores. Era consciente de su valía personal, y sabedor de que en aquel país, y en aquellos momentos, esa era su principal carta de presentación. Recuerdo que a él le sublevaba la aspiración, en el caso de la gente joven, de apalancarse cuánto antes en una puesto permanente. Consideraba que ello esterilizaba el empuje de la fuerza creativa cortando las alas de la creación. Sin duda, él era un buen ejemplo de lo acertado de su propio punto de vista. En Virginia, donde tuvo a su hija Carmen, permanecería hasta 1968. Allí encontró un ambiente que, estoy convencido, siempre había añorado; el ambiente universitario. D. Nicolás no era partidario de que los laboratorios y departamentos de investigación, estuviesen alejados de las aulas. Cuando hablaba, tras su vuelta a España, del Instituto Nacional de Física y Química del que su padre fue director, opinaba que “había sido un error no construir el Instituto en la Ciudad Universitaria de modo que la docencia y la investigación se mantenga como unidad, al estilo americano”. Lamento no poder exponer aquí, por falta de tiempo, la actitud de D. Nicolás ante la docencia universitaria, y la enorme importancia que concedía a esa actividad, como acicate de la creación científica, ya que son sus logros más importantes en investigación durante la etapa americana lo que ahora me ocupa. Su contrato inicial fue de Associate Professor , pasando a Full Professor en

1954. En 1962 fue nombrado Director del Departamento de Física, puesto en el que pudo desarrollar su especial talento como organizador. Dirigió tesis doctorales a jóvenes que luego llegaron a ser científicos de primera fila, y que mantuvieron hacia él, como yo he podido comprobar, una actitud de admiración y respeto científico y humano, durante toda su existencia. Puestos a elegir, hay dos trabajos de ésta época que resumen lo más relevante de sus investigaciones. El primero, “Motion of a Frenkel-Kontorova dislocation in a one dimensional crystal”, engarza con su investigación en Bristol, y lo hizo en colaboración con W. Atkinson. El segundo “Theory of surface scattering and detection of surface phonons” (3), escrito en colaboración con V. Celli y R. Manson, significa la piedra angular de lo que iba a ser su mayor interés científico al final de su carrera. La utilización de la dispersión de átomos neutros por las superficies como método para obtener información sobre las propiedades vibracionales de ésta, prometía ser una herramienta de gran importancia. Como he comentado anteriormente, el desarrollo de las técnicas de ultraalto vacío, permitía obtener y caracterizar superficies cristalinas adecuadas, como para pensar en confirmar experimentalmente las teorías elaboradas por Cabrera y colaboradores. La física de la superficie, aparecía como algo en la que el objeto de la investigación, la superficie, adquiriría con los nuevos métodos el perfil de los átomos, de sus ordenamientos y reconstrucciones, a los cuales se podía acceder con sondas adecuadas. Temas de importancia extrema estaban ahí esperando. D. Nicolás se trajo con ilusión a España, tras su vuelta en 1969, ésta línea de investigación como tema a desarrollar bajo su supervisión directa. En Virginia, Cabrera hizo una notable labor. Las responsabilidades que adquirió para hacer un buen departamento universitario de física, lo convencieron, posiblemente, de su capacidad para la tarea de organización y gestión. Sus contactos con colegas hispanoamericanos y españoles habían sido permanentes, y en él crecía la idea de ser útil impulsando la actividad científica en países como México o Venezuela. No podía, como persona agradecida que era, olvidar la acogida generosa que la Universidad Nacional Autónoma de México, dio a su padre en 1941. Al

mismo tiempo, sus pensamientos estaban en España. Su padre había ocupado un lugar destacado en un esfuerzo que se había visto truncado por una guerra. La prostración científica de España había llegado a extremos impensables para aquellas generaciones, durante las décadas de los cuarenta y cincuenta. Los años sesenta, durante los que tantas cosas se movieron en Europa, también iban a traer aires nuevos a la universidad española. Gente joven y entusiasta, eligieron para su formación centros prestigiosos allende nuestras fronteras, en Europa y en Estados Unidos. En el Centro Europeo de Investigaciones Nucleares, se creaba un buen ambiente para físicos brillantes. D. Nicolás debía soñar en esos tiempos que, quizá él, podía, en el terreno de la física, contribuir a rehacer, y de forma irreversible, lo que su padre había comenzado. Como dije antes, valoraba de una forma singular, el esfuerzo de su padre “ como un ejemplo- escribía- de lo que puede hacerse en un ambiente de tan escasa tradición científica como era el nuestro”. Elegiría, como veremos, dedicar su última etapa profesional a un esfuerzo parecido al de su progenitor.

Si importante fue su labor organizativa en Virginia, más aún fue, posiblemente, la que hizo en Madrid. Pero, no quememos etapas y concluyamos primero lo referente a su carrera como investigador. D. Nicolás llega a la Universidad Autónoma de Madrid, UAM, en 1969, manteniendo su puesto de catedrático en Virginia hasta mayo de 1974. Por lo tanto, durante este primer período, el más importante por la cantidad de sucesos con interés, su relación con la universidad americana fue muy intensa. Ello se refleja en su curriculum, en el que aparecen artículos de éstos años firmados con sus colaboradores de allí. Aunque enviado a publicar en mayo de 1969, apareció en 1970 un artículo extenso y de gran importancia bajo el título de “Scattering of atoms by solid surfaces”(4) , con la autoría de N.Cabrera, V. Celli, F.O. Goodman y R. Manson. Se expone en él una teoría mecanocuántica de la dispersión elástica de átomos por superficies sólidas, y se discute con brevedad la extensión de la teoría a procesos de dispersión inelástica, es decir, con intercambio de excitaciones de la superficie, los fonones de la superficie.

En aquellos comienzos madrileños Cabrera tuvo un colaborador muy activo, Javier Solana, que procedía de Virginia, donde había hecho el doctorado, en teoría de la materia condensada, en problemas relacionados con unas excitaciones muy interesantes del helio superfluido. Javier colaboró con D. Nicolás, y lo ayudó a entender diversos aspectos de los entresijos de la sociedad española de la época. No es posible olvidar, en éste último aspecto, a Antonio Trueba, que puso, con sacrificada ilusión, todo su esfuerzo, y su tiempo, en labores, no por menos vistosas, menos importantes. Sin embargo, su principal colaborador científico hasta su jubilación, fue Nicolás García, entonces joven impulsivo, que profesó siempre un respetuoso y admirativo cariño hacia la persona de Cabrera. Ambos publicaron en 1978 un artículo de gran interés, en el que se presentaba un método para resolver la dispersión de ondas por una superficie periódica dura. En los últimos años de su vida académica, D. Nicolás tuvo la satisfacción de ver publicado un artículo, en el que se mostraba la primera observación experimental directa de la transición de fase rugosa, en cristales de helio en equilibrio con el helio líquido superfluido. ¡ Casi cuarenta años después de que Cabrera hubiese hecho la predicción teórica de éste tipo de transición !. Voy a concluir este apartado sobre la carrera investigadora de D. Nicolás Cabrera, con unas frases que escribió el Prof. M.J. Yacamán de la Universidad Autónoma de México, en un artículo sobre la influencia de Cabrera en la ciencia iberoamericana, publicado en un libro homenaje a nuestro personaje. Escribía: “Yo siempre recuerdo a D. Nicolás como un gran hombre en todos los respects, con una tremenda intuición para la ciencia, un gran espíritu humano, y una personalidad afable con un gran sentido del humor. Espero que los trabajos presentados en este volumen representen un pequeño tributo a la figura de uno de los científicos iberoamericanos más grandes de todos los tiempos”.

Voy a pasar a continuación a exponer algunos de los aspectos más destacables, en mi opinión, de la actividad de D. Nicolás como organizador de la docencia universitaria y de la investigación. Y hablo conjuntamente de docencia e investigación, porque para él ambas cosas

debían estar íntimamente relacionadas. Yo le he oído decir, que todo buen profesor tiene que ser buen investigador, aunque no todo buen investigador haya de ser buen profesor. Cuando Cabrera llegó a Virginia en 1952, llegó como miembro de un pequeño departamento de física, con solo cinco profesores, con el cometido de comenzar investigaciones en el campo de la física del estado sólido. Es posible hacerse una idea clara del ambiente universitario que se encontró Cabrera. Ese ambiente tuvo la suerte de ser inmortalizado por uno de los escritores más geniales de nuestro siglo: Vladimir Nabokov. De la mano de un modesto profesor emigrado, Timofey Pnin, podemos sumergirnos en la vida diaria de una universidad americana de tipo medio, de principios de los años cincuenta. Pronto obtuvo, D. Nicolás, reconocimientos por su labor investigadora y de formación, siendo doctorandos suyos de aquellos tiempos R.V. Coleman y P.B. Price, que han hecho en su carrera excelentes contribuciones a la física de la materia condensada. Se le nombró miembro de varios comités asesores de organismos con decisión en la política científica, y de centros nacionales de investigación. En 1962 fue nombrado jefe del departamento de física. Bajo su dirección el departamento de Virginia, llegó a ser un centro de primera categoría en investigación. El número de sus profesores creció hasta treinta, creciendo también de forma espectacular el número de licenciados, alrededor de cien, que se iniciaban en la investigación. Potenció el crecimiento de otras ramas de la física como la física nuclear y la física de bajas temperaturas. Su labor organizativa y su magisterio no se limitaron a Virginia. Su cariño hacia México y Venezuela, lo llevó a esforzarse en ayudar a investigadores y estudiantes de éstos países, para promover en ellos un mayor desarrollo científico. A México viajaba con frecuencia. Allí vivían su madre y su hermano Blas. D. Nicolás, según cuenta su hijo, viajó por vez primera a México en coche con toda la familia, en 1953. En aquél entonces, no existía el entramado de autopistas que existe actualmente, por lo que emplearon catorce días en el viaje, durante cada uno de los cuales D. Nicolás estaba ocho horas al volante. Es posible, gracias a Nabokov también, recrear la dureza de los largos viajes a través de las carreteras y moteles

estadounidenses, siguiendo la apasionada huída, un año antes, de Humbert Humbert con su nínfula. Desde ese primer viaje a México, las visitas de D. Nicolás se repitieron con frecuencia, dado que allí vivía una parte muy importante de su familia y allí se encontraban, también, colegas que habían ayudado y recibido, a su vez, el magisterio de su padre, durante los cuatro años que éste trabajó, hasta su fallecimiento en 1945, en el Instituto de Física y en la Facultad de Ciencias de la UNAM. La influencia que nuestro Cabrera tuvo en la física mejicana se pondera, de una manera muy cariñosa, en el artículo del Prof. Yacamán que cité anteriormente. Sus primeros contactos fueron con los profesores Manuel Sandoval Vallarta y Marcos Moshinsky, que habían sido estudiantes de Blas en los primeros cursos de física moderna que se dieron en la UNAM. A partir de entonces, además de las repetidas visitas de D. Nicolás, existió también, por su parte, un interés grande en apoyar las estancias de estudiantes mexicanos en la universidad de Virginia. En el transcurso del tiempo llegamos a 1967, año en el que Cabrera dio un curso de termodinámica de los sólidos en el Instituto Nacional Politécnico de México, dentro de la Escuela Latinoamericana de Física. Sus estudiantes, entre los que se encontraba Yacamán, se sintieron motivados y también sorprendidos. En palabras de éste: “Durante el curso dio unas clases excelentes que fueron grabadas por algunos estudiantes y distribuidas posteriormente entre los científicos del estado sólido. Estas notas fueron para la mayoría de los asistentes al curso, el primer contacto con la física de las superficies.” También es interesante destacar los comentarios sobre la actitud de D. Nicolás hacia los estudiantes: “Comenzó su curso, -comenta Yacamán -, de una forma muy general alcanzando luego una gran profundidad. Con un respeto extraordinario a la inteligencia de la audiencia”. También: “Los estudiantes apreciaron mucho el respeto y la preocupación que D. Nicolás manifestaba hacia ellos, algo que no habían apreciado en otros profesores extranjeros” En estos comentarios se pone de manifiesto una característica de Cabrera, que yo tuve la posibilidad de valorar también, su sincero respeto por la inteligencia de los demás. En el año 1969 D. Nicolás recibió, del Instituto Politécnico Nacional de México, la

invitación como experto de la UNESCO, para pasar allí un sabático. Una vez incorporado dividió su tiempo ente el Politécnico y el Instituto de Física de la UNAM. Su liderazgo inteligente y entusiasta, contribuyó a dar un notable impulso, en dichas instituciones, a la física del estado sólido y de las superficies, impulso que se extendió a otras universidades y centros de investigación de México y, también, de Venezuela, país en el que Cabrera había estado de sabático en 1963 invitado por el Prof. Gonzalo Castro Fariñas, de la Universidad de Caracas. Como se puede concluir de lo expuesto, su presencia en Latinoamérica tuvo un efecto muy positivo que se resume en una frase de su, ya varias veces citados, discípulo M.José Yacamán: “ El Prof. Cabrera jugó un papel clave en el desarrollo de la ciencia de las superficies en Latinoamérica. Su influencia fue muy profunda y hubieron de pasar muchos años antes que su efecto fuese totalmente absorbido por la comunidad.”

El recuerdo de España, como para la gran mayoría de los emigrados, no había desaparecido en D. Nicolás, y menos aún, si cabe, en Carmen, su mujer. Los contactos con otros científicos españoles, como Velayos y Bru, residentes en España, y otros, como Ochoa, residentes en Estados Unidos, eran frecuentes. Sus éxitos personales como científico y como organizador, eran conocidos y valorados en círculos diversos, entre los que se encontraban algunos que adquirieron, dentro del régimen de Franco, un peso notable en la década de los sesenta. El ministro Villar Palasí, fue, en mi opinión, un hombre sinceramente preocupado por la Universidad y consciente de la necesidad de que en ésta se impulsase la actividad investigadora. Supongo que debió llegar a la conclusión, que era muy complicado hacer un cambio profundo contando con las estructuras universitarias y de investigación existentes, y que sería más rápido y eficaz crear universidades nuevas en donde, al menos en algunas áreas, se pudiesen incorporar profesionales de prestigio, sorteando los efectos nocivos de los clanes, casi familiares, tradicionales en la universidad española. No sé si estas fueron las razones. A lo mejor fue necesario, para crear las universidades autónomas, convencer a los más recalcitrantes del

régimen que sería bueno tener centros donde educar a los hijos de sus élites, lejos de los grandes centros masificados y políticamente conflictivos. Lo cierto es, que directamente y a través de asesores y amigos comunes, Villar Palasí tomó contacto con diversos científicos de relieve internacional, entre los que se encontraba Cabrera. Se le ofreció crear un departamento de física en la Universidad Autónoma de Madrid. Recientemente, José Manuel Sánchez Ron ha publicado un excelente libro, que bajo el título “Cinzel, martillo y piedra”, nos habla de las vicisitudes de la ciencia en España, durante los siglos diecinueve y veinte. En las últimas páginas del libro, como corresponde a su proximidad histórica, hay un apartado que bajo el título “Regresos y “Autonomías”: El caso de Nicolás Cabrera” permite que nos acerquemos a aquel entonces. Sería presuntuoso por mi parte, escribir la historia, cuando Sanchez-Ron, dedicado a la historia de la ciencia, ha reconstruido aspectos importantes de aquellos momentos, de forma muy acertada. Hay varios documentos que muestran tres aspectos que, por su relevancia, paso a destacar: el interés claro del ministro, por la creación de un nuevo tipo de universidad en el sentido apuntado previamente; la imposibilidad de obtener, por parte de los posibles candidatos a la incorporación, unas garantías de futuro razonables como para dejar situaciones estables y profesionalmente sólidas, en otros países; finalmente, la audacia de D. Nicolás Cabrera, convencido de que tenía un compromiso con el desarrollo de la física en España.

El primero de los aspectos mencionados, se recoge en una carta del propio Villar Palasí. El que fuera Catedrático de Química Inorgánica, y durante un tiempo Rector, de la Universidad Complutense, amén de Presidente del CSIC, Enrique Gutiérrez Ríos, había hecho diversas aproximaciones a Cabrera en la década de los sesenta. Consideraba Gutiérrez Ríos, y así se lo hacía saber a Cabrera en una carta fechada el tres de Junio de 1968, que la creación de una segunda universidad en Madrid, en la que los catedráticos podrían ser nombrados por designación directa, era una buena oportunidad, y que el ministro le había pedido que le hiciera, en su nombre, una serie de ofrecimientos para que se incorporase, cuanto antes, a la nueva

universidad. A D. Nicolás le pareció muy interesante la proposición, por lo que contestó ilusionadamente, entre muchas otras cosas, lo siguiente: “Creo sinceramente que tanto fuera como dentro de España se podría reunir un número de científicos y humanistas sobresalientes que serían capaces de organizar una Universidad de primera línea en el plano internacional”. Tras conocer la carta de Cabrera, el ministro le comentaba por escrito a Gutiérrez Ríos, que le había impresionado muy positivamente el párrafo citado de la carta de D. Nicolás. Para Villar Palasí, la recogida de científicos y humanistas sobresalientes, era el espíritu con que quería empezase la nueva universidad, “para que se crease -escribía el ministro- un cierto espíritu entre los catedráticos más acorde con la dedicación tal como lo entienden fuera y bastante diferente a como lo entendemos aquí “. Los que hemos vivido aquellos tiempos sabemos lo difícil que era dar garantías sólidas para proyectos de futuro en un régimen, cuyo final empezaba a vislumbrarse. Importantes figuras de la ciencia, como Ochoa y Grande Covián, amigos personales de D. Nicolás, fueron contactados por las autoridades del Ministerio de Educación para que de una u otra forma se embarcasen en la aventura. Tal como consta en la documentación que Sánchez-Ron aporta, ambos científicos mantuvieron una interesante correspondencia con Cabrera, en la que se vierten opiniones que ayudan a clarificar lo acaecido posteriormente. En noviembre de 1968, Ochoa le escribía a Cabrera. “Creo que puedo resumir mi impresión diciendo que definitivamente algo se está poniendo en movimiento y que, si no se pierde de vista el objetivo final y no hay equivocaciones, algo saldrá de ello. Mientras se tenga esperanza, continúo pensando que se debería ayudarles”. Ya en junio de 1969, cuando D. Nicolás casi había decidido su venida, Grande Covián escribía sobre las dificultades que él veía: “ Las dos más graves a mi juicio -decía Grande- son, la inercia de la organización universitaria y la reacción por parte de muchos de nuestros colegas, que, aunque digan otra cosa, están perfectamente satisfechos con la situación” Tanto Ochoa como Covián, consideraban de gran interés la venida de Cabrera como avanzadilla que permitiese a otros verificar la situación real.

Ochoa, con amistad y buen criterio, le aconsejaba aceptar la oferta española en principio por un tiempo limitado; “Mantener -le decía- tu posición aquí, con un permiso temporal, me parece esencial. Hoy por hoy, no aconsejaría a nadie que dejase de mantener un pie firmemente anclado aquí. En esas condiciones creo que podrás hacer el experimento y hasta me gustaría que lo hicieras por lo que ello supondría para España si ‘pitase’ “. Grande Covián, también le animaba a dar el paso. “Temo mucho -escribía Grande a Cabrera- que una vez allí tuviese que perder la mayor parte del tiempo en luchar contra la oposición que vamos a encontrar. Creo que quizá tú, por ser los físicos gente más civilizada, podrías tener menos dificultades en este sentido.”. Pienso que los puntos de vista recogidos aquí, y en otros documentos existentes, muestran a las claras cual era la situación desde el punto de vista de unos científicos prestigiosos que conocían bien el estado, en aquel tiempo, de las universidades y centros de investigación españoles. Como llegó a escribir Ochoa, “los primeros pasos deben ir encaminados a crear el personal científico y académico que prácticamente no existe”. Considero, que el conocimiento de ésta época, agiganta la figura y la obra de D. Nicolás. Tuvo, como había hecho otras veces a lo largo de su vida, la audacia para lanzarse en pos de una reconstrucción en la que había soñado durante largos años, y el tesón para afrontar fracasos y vencer dificultades. Su labor en España, está ahí, para quien quiera verla. Yo he participado de forma directa, ya que me incorporé al Departamento de Física de la UAM en sus comienzos, en la apasionante aventura que Cabrera emprendió. Su capacidad de organización y liderazgo científico, hubieron de manifestarse a tope para contratar el personal necesario, de entre los científicos jóvenes que trabajaban en España y en el extranjero. Tenía una notable facilidad para convencer y entusiasmar. Defendía la contratación temporal argumentando que un científico joven no debía nunca amarrarse a una situación fija. En los primeros tiempos, y mientras existió el soporte de Villar Palasí y del primer rector de la UAM, Sánchez Agesta, Cabrera dispuso de capacidad de maniobra como para crear un Departamento joven e ilusionado, en el que se vivía con pasión la aventura. Como es natural, a

pesar de la inteligencia y capacidad científica de las personas que se incorporaron, o quizás por ello, no faltaron los conflictos, ni las pequeñas mezquindades, pero eso no llegaba, al principio, a enturbiar el clima de efervescencia científica y creatividad que allí se respiraba. D. Nicolás estaba siempre presente. Visitaba los laboratorios en cualquier momento del día, sábados, y a veces domingos, incluidos. Los seminarios, uno o dos, todas las semanas, eran prácticamente de asistencia obligada. D. Nicolás se sentaba en primera fila, y era fácilmente detectable el respeto, a veces reverencial, que originaba en el conferenciante. Cualquier pregunta, por inocente que fuera, originaba tensión en el preguntado, que, sin duda, se devanaba los sesos tratando de adivinar qué reflexión profunda se escondía por ejemplo, en “qué es lo que había representado en el eje de las equis”. Le agradaba comer con la gente joven del Departamento en los “chiringuitos” que se montaron al socaire de las obras en el campus de Cantoblanco, y posteriormente en los restaurantes de las cercanías y comedores universitarios. Para muchos de nosotros, departir con una figura como D. Nicolás esos ratos de solaz, era una vivencia muy positiva. Se organizaron campeonatos de ping-pong, en los que él participaba con un gran entusiasmo. Esta sencillez en su comportamiento, no era muy frecuente en los estereotipos de catedrático de la época. Pero creo que, para la mayoría de nosotros, su postura afectuosa y sencilla, incrementaba nuestro respeto y admiración hacia su persona. Pienso que eso es algo que solo lo pueden mantener los grandes hombres y mujeres, que se nos aparecen como son, en su grandeza, sin necesidad de los parapetos de distanciamiento y la estudiada superioridad, que frecuentemente se encuentran en la gente que no alcanza la verdadera grandeza humana. Alguien escribirá algún día, sin el apasionamiento del que ha participado, la historia de aquel Departamento de Física, pero nada se podrá comprender sin aquella figura que componía D. Nicolás con su sombrero, sus singulares gafas de sol, y la cartera con la memoria anual del Departamento, como única arma, dispuesto a enfrentarse con colegas, autoridades y burócratas, en su lucha por hacer crecer, primero, y tratar de evitar su destrucción, después, el edificio que

había construido con esfuerzo. Es imposible para mí, resumir la historia del Departamento, más tarde División, de Física de la UAM. Tal como presumía Grande Covián, algunos sectores de la comunidad académica establecida, miraban con más recelo que complacencia, la empresa recién comenzada. Cabrera tuvo que ver pronto que algunos de los puntales de su proyecto, como Luis Bel y Oriol Bohigas se volvían a sus centros de procedencia en el extranjero. Las dificultades y trabas administrativas se potenciaban con los días de ebullición política que anunciaban el final de un régimen. Cabrera no tiró nunca la toalla, y fue extraordinaria su defensa de los miembros del departamento represaliados por motivos presuntamente políticos. Estaba convencido de que podía surtir efecto, incluso ante aquellas autoridades, la apelación a la calidad científica de los expedientados. Recuerdo, con cierta amargura, las reuniones en el despacho del rector Julio Rodríguez, a las que D. Nicolás acudía con algunos miembros del departamento, para protestar por los diversos motivos que hacían casi imposible la actividad académica en el campus. Y la actitud altiva, por no emplear otros términos, de aquel, sabedor de su próximo nombramiento como ministro. En aquellos tiempos, y a pesar de todos los desgraciados avatares que hubo de pasar, D. Nicolás estaba persuadido de que lo que había hecho no tenía marcha atrás, y que había acertado en su decisión de venir a España, en el momento y circunstancias que lo hizo. Es cierto, y así lo recoge su hijo Blas en una breve biografía de su padre, que en 1973 estuvo a punto de volverse a Estados Unidos. Las dificultades eran enormes, afectando incluso a su posición como catedrático contratado. Sin embargo, la tenacidad y espíritu de lucha que había heredado de su padre, le hicieron afrontar la situación, pensando, sobre todo, en la gente joven, para la que había creado un ambiente de investigación inédito, hasta entonces, en España. Uno puede pensar que aquella aventura tuvo un final. El ataque frontal por parte del sistema de alguno de sus aspectos fundamentales, como la capacidad de contratación por el jefe de departamento, era imposible de superar, ya que obligaba a la búsqueda de una cierta estabilidad a través de la vía general del funcionariado docente. Ello originó tensiones adicionales, dada la personalidad fuerte de muchos

de los implicados en la “numerarización”. Al mismo tiempo se producían los grandes vaivenes y cambios políticos que nos depararon los setenta. Pero, pasando a través de esos tiempos convulsos, la semilla plantada en la ciencia española no dejaba de crecer, y se fueron destacando grupos activos en las distintas universidades y centros de investigación. Como había deseado Ochoa en la carta, antes mencionada, dirigida a Cabrera, el experimento había ‘pitado’, con todo lo que ello significaba para España.

Permítanme terminar con algunas apreciaciones más personales. Estuve próximo a D. Nicolás hasta el final de sus días en 1989. Fui testigo directo de su decadencia, de la cual era plenamente consciente, habida cuenta de la enfermedad hereditaria que sufría. “Dichosa entropía” decía, cuando se evidenciaban los huecos de su memoria. A lo largo de todos esos años, mi sensación ante su presencia fue la de estar ante un gran hombre. Es una sensación que no he sentido, de forma tan clara, ante ninguna otra de las personas que he tratado. Cabrera recibió reconocimientos y homenajes de diversa índole a lo largo de sus últimos años. Entre estos cabe destacar, por su carácter científico, el número especial que la revista *Philosophical Magazine A* le dedicó cuando cumplió setenta años, número al que contribuyeron con artículos originales algunos físicos eminentes. También en 1982, se celebró en la Universidad Menéndez Pelayo en Santander, un curso en su honor. La Universidad Autónoma le nombró Profesor Emérito, y recientemente le ha dedicado una calle. Desde hace siete años, se celebra en el mes de septiembre una escuela internacional sobre temas relacionados con la materia condensada, que lleva el nombre de Escuela Internacional “Nicolás Cabrera”. Este evento, que organiza el Instituto de Ciencia de Materiales “Nicolás Cabrera”, ha alcanzado un notable prestigio internacional. Creo que estas actividades contribuyen, como pequeñas muestras de gratitud a su obra, a que su memoria se mantenga viva en una comunidad que le debe tanto. En sus últimos años, no recibió, en mi opinión, los honores que merecía. Era un hombre sencillo y modesto al que le costaba incomodar a los demás. Quizá por eso fue fácil, para muchos, no sentir su olvido.

No buscaba el halago ni halagaba, y en su tumba está escrito: “Nicolás Cabrera Sánchez, FISICO, Científico de Gran Humanidad.”

Referencias de algunos artículos científicos, especialmente importantes, del Prof. Cabrera, que han sido comentados en el curso de la conferencia:

[1] Cabrera N and Mott N F 1999 *Rep. Prog. Phys.* **12** 163

[2] Burton W C, Cabrera N and Frank F C 1951 *Trans. Roy. Soc. (London)* **A243** 299

[3] Cabrera N, Celli V and Manson R 1969 *Phys. Rev. Letters* **22** 346

[4] Cabrera N, Celli V, Goodman F O and Manson R 1970 *Surf. Sci.* **19** 67