

In Memoriam

Un Físico Encaramado al Árbol
Marcos Moshinsky Borodiansky
(1921-2009)

Por Raúl M. Cruz-Mireles
director@expresionespiritual.org

*“De poco serviría enumerar todas las áreas
a las cuales ha contribuido y menos aún el mencionar
todos los temas sobre los cuales podríamos
aprender de sus estudiantes.”*

Eugene Paul Wigner
Premio Nobel 1963 en Física¹

I. Introducción.

A veces la vida nos obliga a realizar actividades que preferiríamos evitar. Este obituario resulta ser una de ellas. Amargo en su esencia, tiene por lo menos la virtud de recordar también las mejores características de uno de los dos físicos mexicanos más importantes del siglo XX.

Hace ya dos meses que Marcos Moshinsky murió (el 1 de abril del 2009, a medio día, 19 días antes de alcanzar los 88 años de edad) y aún nadie ha producido un texto adecuado para evocarle. La institución en la que trabajó durante más de medio siglo, el *Instituto de Física* de la *Universidad Nacional Autónoma de México*, se ha limitado a publicar un obituario de 50 palabras, así como a colocar un moño luctuoso en la brevísima semblanza que Alejandro Frank Hoefflich preparó hace seis años con motivo del reconocimiento que la UNAM le otorgó a Moshinsky como “*Forjador de la Ciencia en la UNAM*.”²

Muy seguramente, con el correr de los meses y de los años, los estudios biográficos sobre su persona se irán acumulando y formarán una pequeña y acaso hermosa colección. Yo no puedo ni quiero esperar; hace falta decir un par de cosas justo ahora, para que las jóvenes generaciones aprendan también de los graves errores y los profundos aciertos de este ser humano. Se lo debo a él más que a muchos otros.

¹ Bauer, M. *Semblanza del Doctor Marcos Moshinsky*. En *Marcos Moshinsky. Imagen y obra escogida*. UNAM, México, 1984, págs. 13-16.

² www.fisica.unam.mx/index.php?option=content&task=view&id=187&Itemid=149

II. Moshinsky, el alumno.

Marcos Moshinsky nació en Kiev un 20 de abril, sus padres Israel Moshinsky (Sunya) y María Borodiansky (Manya) emigraron en 1924 y después de pasar un tiempo en Inglaterra y el Medio Oriente, se establecieron en México en octubre de 1927, obteniendo la nacionalidad mexicana en 1933.

Al llegar, el niño Marcos hablaba fluidamente el ruso, el hebreo y el inglés, pero no tenía ni la menor idea del español. Moshinsky gustaba de contar que el primer día que asistió a la escuela primaria, se asustó tanto al verse rodeado de niños con los cuales no podía comunicarse, que se subió a un árbol del cual no descendió hasta que sus padres regresaron por él (de hecho, parece que la impresión fue tan grande que él dependía para este relato de lo que le contaron sus propios padres, pues no tenía memoria alguna de ello).

Después de cursar la primaria, la secundaria y la preparatoria en escuelas públicas, a punto de ingresar a la *Facultad de Química* (para estudiar ingeniería química) “problemas de salud cambiaron el rumbo de mis planes. Empecé a sentir una gran angustia y una sensación de muerte inminente, particularmente cuando salía de mi casa.”³

Un médico le recomendó suspender los estudios durante un año, tiempo que empleó trabajando como obrero en una fábrica de tejidos de punto en Nueva York. Al regresar a México se enteró de que en la UNAM se acababa de fundar una *Facultad de Ciencias*. “Un grado de la *Facultad de Ciencias* sólo permitía a uno dar clases de física o matemáticas en instituciones de educación media o superior, lo cual en aquella época significaba un sueldo miserable, con el que difícilmente se podía vivir. Tal cosa no me preocupaba porque todavía me sentía mal y pensaba, a los 18 años, que me iba a morir pronto y no tenía que preocuparme de cómo podría ganarme la vida.”⁴

En 1940 Moshinsky ingresó simultáneamente a las licenciaturas en física y en matemáticas, con tan buen desempeño que a finales de 1941 el director del *Instituto de Física*, el doctor Alfredo Baños, le ofreció un puesto de ayudante de investigador, el cual ocupó a partir del primero de enero de 1942.

Aquí resulta importante hacer una pequeña acotación: en 1938, gracias a los esfuerzos del ingeniero Ricardo Monges López, la UNAM había fundado un *Instituto de Físico-Matemáticas* que no era otra cosa que un cuarto localizado al interior del local sede de la *Escuela Nacional de Ingenieros* (el *Palacio de Minería* de la calle de Tacuba, en el centro de la ciudad). En ese cuarto se apretujaban el director del Instituto (Alfredo Baños), dos investigadores (Manuel L. Perusquía y

³ Moshinsky, M. *Mi Vida*. En *Forjadores de la ciencia en la UNAM*. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, México, 2003, págs. 14-30.

⁴ Moshinsky, M. *Mi Vida*. Pág. 17.

Héctor Uribe), dos ayudantes de investigador (Jaime Lifschitz Gaj y Fernando Alba Andrade), una secretaria y un traductor.⁵

Debido a que ningún matemático formó parte del personal de este instituto, al año siguiente cambió su denominación por la de *Instituto de Física* y su único tema de investigación era, por supuesto, la radiación cósmica.⁶

Cuando, en 1941, Carlos Graef Fernández regresó a México, después de haber realizado un doctorado en el *Massachusetts Institute of Technology* (M.I.T.), fue nombrado subdirector del *Observatorio Astronómico* de Tonanzintla, y Fernando Alba Andrade, su alumno predilecto, lo acompañó como astrónomo, razón por la cual Moshinsky pudo ocupar el lugar que dejó vacante Alba Andrade.

En 1944 Moshinsky realizó la tesis de licenciatura *Dispersión de una onda elástica a través de dos medios separados por una superficie cilíndrica* bajo la dirección de Manuel Sandoval Vallarta, el cual desde 1943 distribuía su tiempo entre el M.I.T. y diversas instituciones mexicanas: “Al terminar mi carrera en la *Facultad de Ciencias* le pedí que me sugiriera el tema de tesis profesional. Lo hizo con gusto y me dio algunas indicaciones someras... pero nunca me tomó, por así decirlo, de la mano para enseñarme el camino que debería seguir. La experiencia fue dura pero me hizo sentir, al modesto nivel del tema que me asignó, la soledad del investigador que busca ideas nuevas y la responsabilidad y honestidad que se requiere para obtener resultados confiables.”⁷

Por aquella época tres destacados matemáticos norteamericanos que no aceptaron participar en proyectos de guerra pasaban largas temporadas en México: Solomon L. Lefschetz, fundador de la *topología* y del *análisis global*; George David Birkhoff, autor del célebre *teorema ergódico*, y Norbert Wiener, fundador de la *cibernética*. Lefschetz recomendó a Moshinsky que realizara su doctorado en la *Universidad de Princeton*, con Eugene Paul Wigner (un físico que obtendría el *premio Nobel* en 1963) y después de conseguirle la admisión y una beca, Moshinsky partió a los Estados Unidos en 1945.

Su estancia en Princeton le marcó en múltiples aspectos: “El joven Marcos Moshinsky levantó la mano y preguntó:

-Profesor, no entiendo esta última parte de su explicación...

⁵ **Alba Andrade, F.** *Mi vida y mi obra*. En *Forjadores de la ciencia en la UNAM*. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, México, 2003, págs. 79-90.

⁶ Debido a que Manuel Sandoval Vallarta, el otro gran físico mexicano del siglo XX, se dedicaba a estudiar los rayos cósmicos (aunque él lo hacía en el *Massachusetts Institute of Technology* de los Estados Unidos).

⁷ **Moshinsky, M.** *Discurso de Homenaje a la Memoria del Doctor Manuel Sandoval Vallarta*. En *Memoria del Colegio Nacional*. El Colegio Nacional, México, 1978. Págs. 250-260. Disponible en: <http://www.colegionacional.org.mx/SACSCMS/XStatic/colegionacional/template/pdf/1978/17%20-%20Discurso%20de%20Homenaje%20a%20Manuel%20Sandoval%20Vallarta.%20por%20Marcos%20Moshinsky.pdf>

-Al final comentamos el punto, joven.

Y sí, cuando Albert Einstein terminó su conferencia se sentó en la orilla del escritorio y charló con el estudiante mexicano.”⁸

“¿Cómo era el ambiente en Princeton?” le preguntó alguien alguna vez a Moshinsky.

“Para un estudiante de doctorado en física, excelente. Imagínese poder escuchar a Niels Bohr, a los creadores de la mecánica cuántica: Heisenberg, Schrödinger... casi todos los premios Nobel de física de esas épocas. Yo asistía a todas las conferencias que podía.”⁹

“Princeton, en mi época de estudiante graduado, fue quizás el centro más importante de la física teórica del mundo, en parte por haber recibido como refugiados a muchos de los mejores físicos europeos, con científicos como Wigner en la Universidad y Oppenheimer dirigiendo el *Institute of Advanced Study*, a dos kilómetros de distancia.

Princeton me dio la idea de cómo debería funcionar una universidad... en física teórica, mi especialidad, a los estudiantes graduados se les exigía un año de residencia para permitirles presentar sus exámenes generales, con los que recibían el grado de maestro, pero si no presentaban estos exámenes al final del segundo año de residencia, se les retiraba el registro en la Universidad.

La competencia era dura, lo cual contribuía a concentrarlo a uno en lo que había venido a estudiar, sin dejar tiempo para otras actividades, fueran estas benéficas o dañinas para el medio social en que entonces vivíamos.”¹⁰

Moshinsky obtuvo los grados de maestría (septiembre de 1947) y doctorado (febrero de 1949) y, después de contraer matrimonio con Elena Aizen Landa, la joven pareja regresó a México.

III. Moshinsky, el maestro.

Al regresar al país se reincorporó como catedrático a la *Facultad de Ciencias*, cuyos departamentos de Física y de Matemáticas continuaban alojados en el *Palacio de Minería* y las clases aún se impartían en salones que la *Escuela Nacional de Ingenieros* prestaba a la Facultad.

⁸ Moshinsky recuerda a su maestro Einstein en Princeton: me decía, “al final comentamos el punto, joven” y lo comentábamos. La Crónica de hoy, 2 de mayo de 2006, disponible en:

http://www.cronica.com.mx/nota/Imprimir.php?id_notas=238933

⁹ Moshinsky recuerda ...

¹⁰ Moshinsky, M. *Mi Vida*. Págs. 20 y 26.

La Facultad no contaba siquiera con biblioteca y los alumnos debían utilizar la colección perteneciente al *Instituto de Física*. “Los muy pocos estudiantes de Física que había se reunían con sus profesores en un salón de clases grande en la planta baja... También podíamos usar un cuartito en la azotea del mismo edificio, que antes había sido cuarto de escobas del personal de limpieza.”¹¹

“Pero los resultados de más de una década de esfuerzos formativos ya se notaban. Había un grupo pequeño de brillantes jóvenes físicos que se habían graduado recientemente en la *Facultad de Ciencias* y ahora estaban muy activos enseñando e iniciando nuevos proyectos de investigación.”¹²

Juan Manuel Lozano Mejía recuerda: “cuando entré a la *Facultad de Ciencias* el profesorado estaba formado casi exclusivamente por jóvenes. Con excepción de don Alfonso Nápoles Gándara, que tenía casi 50 años, y de don Pedro Carrasco, que tenía 65 cuando me dio clase, y al que veía viejísimo, debido a que yo sólo tenía 18, todos los demás profesores que tuve no llegaban a los 40, y la gran mayoría tenían menos de 30. El más joven era Fernando Prieto, que cumplió 20 años el año en el que me dio clase por primera vez.”¹³



Marcos Moshinsky Borodiansky

Moshinsky, entonces con 28 años de edad, empezó a impartir cursos avanzados de física: “mi primer interés fue iniciar cursos que podrían ser interesantes para los estudiantes de la *Facultad de Ciencias*... quería contribuir a formar una escuela de físicos mexicanos que pudieran posteriormente competir al tú por tú con los que se

¹¹ **Mondragón Ballesteros, A.** *Vocación y amor al trabajo*. En *Forjadores de la ciencia en la UNAM*. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, México, 2003, págs. 256-287.

¹² **Mondragón Ballesteros, A.** *Vocación y amor...* Pág. 260.

¹³ **Lozano Mejía, J. M.** *Confesiones de un viejo enamorado*. En *Forjadores de la ciencia en la UNAM*. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, México, 2003, págs. 196-211.

formaban en otros países... Princeton me dio la idea de cómo debería funcionar una Universidad... me di cuenta de que en el futuro el papel de los países en el mundo no estaría normado tanto por su extensión o por sus riquezas naturales, sino por su capacidad de crear y aprovechar la ciencia.”¹⁴

Hasta el final de sus días, Marcos Moshinsky impartiría cada semestre el curso de licenciatura de mecánica cuántica así como diversos cursos de postgrado sobre física matemática y física nuclear: “decidí que en licenciatura daría un curso de mecánica cuántica, ya que era la base de mucha de la física de la primera mitad del siglo XX, y que en doctorado daría un curso sobre el tema que estuviera investigando, para atraer estudiantes, a la vez de darles idea de cómo se realiza la investigación en física.

Otro de los objetivos que implemente fue la creación del Doctorado en Física de la *Facultad de Ciencias*. Tomé como ejemplo mi experiencia en Princeton y, en los requisitos para el doctorado, además de exigir la licenciatura y de llevar cursos de postgrado, se pidió presentar exámenes generales, dos escritos, uno sobre temas de física clásica y otro de física moderna, y uno oral, para evaluar mejor los resultados de todos los exámenes. Posteriormente deberían de hacer una tesis de investigación para el doctorado.”¹⁵

Su labor educativa sufrió una breve interrupción entre febrero y septiembre de 1954 porque recibió una invitación del *Centre National de la Recherche Scientifique* de Francia para pasar un semestre en el *Institut Henri Poincaré*: “fue otra decepción. Las dos guerras mundiales y la ocupación alemana (1940-1944) habían eliminado gran parte de la generación más productiva de la ciencia. Los que quedaban entonces eran viejos, como Louis de Broglie que, al entrar a clase, hacía que todo mundo se levantara, daba sus conferencias sin esperar preguntas y se iba... sólo después [de esta visita a Europa] pude darme cuenta de la suerte que corrí al estudiar en Princeton.”¹⁶

Sin embargo, este y otros breves viajes realizados entre 1950 y 1954 tuvieron una consecuencia muy importante para la formación de los físicos de América Latina: “Pude notar la aparición de varias escuelas de verano en física, particularmente en Europa. En estas escuelas se trataban los que en aquella época eran problemas de frontera de la disciplina, con la participación tanto de investigadores eminentes como de profesores recién doctorados o estudiantes graduados y alumnos. Estas escuelas tuvieron un papel muy importante en el renacimiento de la física Europea, que tantas mermas tuvo durante la Segunda Guerra Mundial. Como resultado de esta experiencia, empecé a pensar en la posibilidad de establecer una escuela similar en México.

¹⁴ Moshinsky, M. *Mi Vida*. Págs. 19, 22 y 23.

¹⁵ Moshinsky, M. *Mi Vida*. Pág. 24.

¹⁶ Moshinsky, M. *Mi Vida*. Págs. 25 y 26.

En un principio, pensé que podría establecerse una escuela anual, que traería profesores distinguidos de cualquier parte del mundo y que, además de estudiantes mexicanos, estuviera abierta a los de todo el mundo y, en particular, a estudiantes de Latinoamérica.”¹⁷

Después de múltiples trámites, en 1956 Marcos Moshinsky obtuvo los fondos suficientes por parte de la UNAM y de otras instituciones para iniciar la primera escuela de verano sobre temas de frontera en física nuclear. Consiguió la participación (durante 2 meses) de investigadores extranjeros de la talla de Sir Rudolf Ernst Peierls, Robert G. Thomas, Joseph Levinger, Guido Beck, Antonio Balseiro y Berthold Stech.

Y así, desde el 9 de julio y hasta el 31 de agosto de 1956 tuvo lugar la *Primera Escuela de Verano Mexicana de Física*. Entre los estudiantes asistentes había algunos extranjeros que llegarían a ser importantes investigadores, como Sheldon Lee Glashow (que cinco años después realizaría importantes aportaciones a la teoría de las interacciones electrodébiles, trabajo por el cual recibiría el *Premio Nobel* en Física de 1979), Charles Summerfield, Martin Blume y André Martin.



Algunos de los asistentes a la *Primera Escuela de Verano Mexicana de Física*. Marcos Moshinsky (1), Sir Rudolf E. Peierls (2), y Sheldon Glashow (3), quien en 1979 obtendría el *Premio Nobel* en Física. Fotografía tomada de la referencia 11.

“La escuela fue un gran éxito y contribuyó de manera muy especial a la formación de varios de los actualmente eminentes físicos de nuestro país.. .al terminarla, me acerqué a diversas autoridades para continuarla en 1957...

¹⁷ Moshinsky, M. *Mi Vida*. Págs. 26 y 27.

encontré poca simpatía por este proyecto, principalmente de los físicos mexicanos, que se habían negado a participar en ella.”¹⁸

Por lo tanto, Moshinsky recurrió a colegas latinoamericanos como José Leite Lopes (Brasil) y Juan José Giambiagi (Argentina) para explorar la posibilidad de convertirla en una escuela itinerante que se celebrase periódicamente en diversos países de América Latina.

Después de muchos trámites, discusiones y de garantizar los fondos por parte de la *Organización de los Estados Americanos*, el *Instituto de Física Teórica* de Trieste (Italia), del *Centro Latinoamericano de Física* (Brasil) y de algunas instituciones mexicanas, la *Primera Escuela Latinoamericana de Física* (ELAF) tuvo lugar en la UNAM en 1959.

De esta manera, en tan sólo diez años, Marcos Moshinsky había transformado de manera substancial las condiciones de la enseñanza de las ciencias exactas y naturales en nuestra nación. Ismael Herrera opina: “La *Facultad de Ciencias*, en los años 50, era un lugar extraordinario. Nuestros profesores eran gente doctorada en universidades de primer nivel mundial: Princeton, Harvard, etc. Manejaban con soltura el pensamiento contemporáneo de las matemáticas y de la física. El ambiente era platónico, de verdadero amor a la ciencia. Por primera vez se nos daba la oportunidad de hacer investigación científica aquí mismo, en México, y todo mundo quería aprovecharla.”¹⁹

La ELAF continuaría realizándose de manera ininterrumpida durante todo el siglo XX y lo que va del XXI; la edición XXXVIII tuvo lugar en el año 2007 en la Ciudad de México, bajo la coordinación de Moshinsky.

El esfuerzo sostenido de Moshinsky y otros académicos mexicanos fue lo que permitió que en el lapso de 50 años el país pasara de tener únicamente tres físicos (Sandoval Vallarta, Graef Fernández y Marcos Moshinsky) a contar con más de un millar.

La importancia y trascendencia de la labor magisterial de Marcos Moshinsky para el desarrollo de la física nacional difícilmente puede ser sobrestimada y sin lugar a dudas es equiparable a la obra de Juan Benito Díaz de Gamarra (que entre 1771 y 1783 se dedicó a establecer reformas educativas en México inspiradas en las decretadas por Carlos III para las Universidades de Salamanca, Alcalá y Valladolid)²⁰ o a la de Sotero Prieto Rodríguez, quien a principios del siglo XX reformó los sistemas de enseñanza de las ciencias exactas en la *Escuela Nacional Preparatoria* así como en la *Escuela Nacional de Ingenieros*.

¹⁸ Moshinsky, M. *Mi Vida*. Pág. 27.

¹⁹ Herrera Revilla, I. *Mi vida en la ciencia*. En *Forjadores de la ciencia en la UNAM*. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, México, 2003, págs. 448-466.

²⁰ Trabulse, E. *Díaz de Gamarra y sus “Academias Filosóficas”*. En *El círculo roto*, Fondo de Cultura Económica, Colección Lecturas Mexicanas No. 54, México, 1984.

Comparemos con más detalle: Sotero Prieto formó *directamente* a personajes como Alfonso Nápoles Gándara, Manuel Sandoval Vallarta, Vicente Guerrero y Gama, Enrique Rivero Borrel, Nabor Carrillo Flores, Javier Barros Sierra, Alberto Barajas, Roberto Vásquez, Efrén Fierro, Carlos Graef Fernández, Jorge Quijano y Manuel López Aguado.

Para Sandoval Vallarta, por ejemplo, Sotero Prieto resultó ser de una importancia capital: "En 1917... fuí a Cambridge, Massachusetts, donde pase sin dificultad las pruebas más duras de matemáticas, geometría y trigonometría. Era famoso el M.I.T. (*Massachusetts Institute of Technology*) por lo riguroso de sus exámenes de admisión, pero yo no tuve problemas gracias a las clases magníficas del Profesor Sotero Prieto. Si no hubiese sido por ellas no hubiera pasado esa prueba. Mi examen fue tan bueno que al terminar me preguntaron los maestros dónde había sido preparado. Yo les dije: En la *Escuela Nacional Preparatoria* de México, y me contestaron; - Ah, debe ser una excelente escuela-, Si señores, les respondí, lo es."²¹

"El talento de Sotero Prieto para seleccionar al alumno brillante y excepcional no tenía igual. A él dedicaba particularmente su atención, la atención de un hombre cuya pasión era la enseñanza. Así, no es ningún accidente que tengamos hoy en México un grupo de matemáticos y físicos que ya han demostrado su calidad en la investigación. Lo que es todavía más importante, ellos a su vez están preparando nuevos grupos de estudiantes jóvenes y brillantes que a su vez enseñarán a otras generaciones. El arranque de una reacción en cadena está ya a la vista."²²

En su oportunidad, Marcos Moshinsky formó *directamente* a personajes nacionales contemporáneos como Jorge Flores Valdés, Octavio Novaro Peñalosa, Alejandro Frank Hoeflich, Octavio Castaños Garza, Pier Achille Mello Picco, Juan Manuel Lozano Mejía, Alfonso Mondragón Ballesteros, Kurt Bernardo Wolf Bogner, Thomas Selligman Schurch y ...¡tantos otros!

Por desgracia Moshinsky no llevó jamás el registro detallado de cada uno de sus alumnos: "Dirigí varias tesis de licenciatura y la única manera en que podría recordar quiénes estudiaron conmigo sería consultando el libro de actas de la *Facultad de Ciencias*."²³

Según mis propias pesquisas, Marcos Moshinsky debe haber dirigido al menos 37 tesis de licenciatura, 15 tesis de doctorado así como a unos 17 alumnos posdoctorales, además, por supuesto, de su influencia sobre los cientos y cientos de estudiantes que a lo largo de virtualmente 60 años tomaron sus cursos.²⁴

²¹ *Carta Informativa de la Sociedad Matemática Mexicana*, núm. 14, agosto de 1997, págs. 6 y 7.

²² Sandoval Vallarta, M. *El desarrollo contemporáneo de las ciencias matemáticas y físicas en México*. En Barnés, D. y Mondragón, A. *Manuel Sandoval Vallarta, Obra Científica*. UNAM, México, 1978. Pág. 20.

²³ Moshinsky, M. *Mi Vida*. Pág. 24.

²⁴ Si resultase ser cierto que la última tesis que dirigió fue la de Emerson Sadurní (*Fenómenos Transitorios en Mecánica Cuántica*, UNAM, agosto del 2007) estos números no estarán tan errados.

En este punto conviene reflexionar un poco sobre la obra educativa de Marcos Moshinsky en relación con la del otro gran físico mexicano del siglo XX, Manuel Sandoval Vallarta.

Hay quien piensa que la preocupación de Moshinsky por la consolidación de la educación científica en México le fue transmitida originalmente por Sandoval Vallarta durante sus años de estudiante, y tal vez esto sea cierto.

El mismo Moshinsky consideraba que el legado más importante que “don Manuel” -como respetuosamente se refería a él- le había dado al país se podía resumir en una de sus ideas recurrentes: “Es fundamental para el desarrollo de México el crear y mantener una sólida tradición científica.”²⁵

Sin embargo, la verdadera magnitud del *cambio educativo* que el esfuerzo *directo* de Sandoval Vallarta produjo en México es algo que a mi juicio requiere aún de una mayor investigación. Como certeramente afirma la joven historiadora Angélica María Cacho: “Prácticamente todos los testimonios acerca de Sandoval Vallarta y sus biógrafos mantienen un sesgo apologético y rara vez pormenorizan en los detalles o alcances de su trabajo; además, existen áreas totalmente desconocidas respecto a su desempeño, tal es el caso de su participación en la SEP [*Secretaría de Educación Pública*] como subsecretario [de 1953 a 1958].”²⁶

Por supuesto, nadie puede poner en duda la enorme influencia que sobre el sistema educativo de los Estados Unidos de Norteamérica tuvo Sandoval Vallarta. El mismo Moshinsky señala que “en el M.I.T. sus cursos sobre física teórica, relatividad y teoría electromagnética fueron de los primeros que incorporaron las ideas modernas de dichos campos. Estudiantes que tomaron dichos cursos como Richard Phillips Feynman *Premio Nobel* de Física o Julius Adams Stratton, que fue posteriormente Presidente del M.I.T. indicaron en múltiples ocasiones la importancia que éstos tuvieron para su desarrollo profesional.”²⁷

Pero cuál haya sido la magnitud de su influencia *directa* sobre los estudiantes mexicanos durante el periodo en que realizaba estancias más o menos largas en el país (1942-1945), cuál su influencia a partir de que se estableció en México (1946) o cuáles las actividades que realizó cuando estuvo en posibilidad de realizar modificaciones substanciales a los planes y prácticas educativas a nivel nacional es algo que aún requiere de un mayor estudio.

²⁵ Moshinsky, M. *Discurso de Homenaje...* Pág. 260.

²⁶ Cacho Torres, A.M. *Manuel Sandoval Vallarta, política y desarrollo científico en México, 1940-1970*. Trabajo Terminal de la Licenciatura en Historia, UAM-I, México, 2002. Disponible en: <http://148.206.53.231/UAM4024.PDF>

²⁷ Moshinsky, M. *Discurso de Homenaje...* Págs. 254 y 255.

En 1987 tuve la oportunidad de visitar la casa de Sandoval Vallarta en la ciudad de México.²⁸ Aún recuerdo la gran impresión que me produjo el enorme archivo de documentos que María Luisa Margain, su viuda, conservaba todavía (aunque finalmente terminaría por cederlos a la *Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa*, en donde conforman el *Archivo Histórico Científico "Manuel Sandoval Vallarta."*) Era un buen pedazo de la historia de la física mundial y prácticamente toda la historia de la física mexicana el que se encontraban frente a mí, literalmente al alcance de las manos.

Pero la otra cosa que llamó mucho mi atención aquella tarde-noche fue que, mientras platicaba con la viuda sentados a la mesa de la cocina, me pareció extraño que ella no conservara prácticamente recuerdos del trato que su esposo habría tenido con alumnos jóvenes *después* de su establecimiento en México.

Años después descubriría que durante el tiempo que fue catedrático en la *Facultad de Ciencias* (1943-1945) sus diversas responsabilidades le obligaban a pedir múltiples licencias e inclusive a la cancelación de cursos. Como resultado, en mayo de 1945 ningún alumno se inscribió a su curso de Teoría Electromagnética y solamente uno al de Cálculo de las Variaciones. Lo mismo le ocurría en sus clases de la *Escuela de Graduados del Instituto Politécnico Nacional*.²⁹

Compárese esto con la labor docente de Marcos Moshinsky.

IV. Moshinsky investigador.

La *primera* característica que se debe resaltar de la actividad de Marcos Moshinsky como investigador científico es una que tiende a pasar desapercibida para el gran público y que sin embargo resulta sumamente importante así como muy reveladora del carácter y las prioridades de una persona.

La cantidad de mexicanas y mexicanos que *antes* y *después* de Marcos Moshinsky han viajado a realizar sus estudios de postgrado en el extranjero es numerosa; en estos casos resulta muy común que lo más importante del trabajo científico que estas personas realizan a lo largo de su vida se haya producido fuera del país, bajo asesoría y con recursos extranjeros, y no es poco usual que estos investigadores e investigadoras decidan establecerse y continuar sus carreras fuera del país.

²⁸ Con motivo de la graduación de licenciatura de Marina Chicurel Helbing, querida amiga y compañera de generación, autora de reconocidos artículos de crítica científica publicados en revistas como *Nature*, *Science* y *New Scientist*. La familia de su amiga y también compañera de generación, Magdalena Plebańsky (hija del famoso físico relativista Jerzy Franciszek Plebański Rosiński y actual investigadora del *Departamento de Inmunología* de la *Universidad Monash*, en Australia), compartía parte de la casa y le ofreció en aquella ocasión un festejo al que también yo asistí.

²⁹ Ver **Cacho Torres, A.M.** *Manuel Sandoval Vallarta política y ...* Págs. 87-88.

Es el caso de Manuel Sandoval Vallarta, quien partió al *Massachusset Institute of Technology* en 1917, realizó sus contribuciones científicas en el extranjero y, aunque acostumbraba pasar sus vacaciones de verano en México, no regresó a trabajar en el país hasta que se enfrentó a grandes trabas y problemas en el M.I.T., ya que se negó a apoyar con sus investigaciones los esfuerzos bélicos. De hecho, aunque presentó su renuncia al M.I.T. en 1943, ésta no le fue aceptada hasta 1946, cuando la II Guerra Mundial había ya concluido.

En contraste, durante los cuatro años de su estancia en Princeton Marcos Moshinsky publicó únicamente un artículo científico, en español y en una revista mexicana,³⁰ y, si se exceptúan algunos trabajos publicados a raíz de sus visitas semestrales posteriores al *Institut Henri Poincaré* (1954) y a las Universidades de Princeton (1959), Estatal de Nueva York (1967) y de Montreal (1973 y 1977) resulta que **la totalidad de la obra científica de Marcos Moshinsky fue realizada en el país.**

Al regresar a México, en 1949, Moshinsky se reincorporó al *Instituto de Física* con el nombramiento de *Investigador Científico*. El Instituto, a once años de su fundación, continuaba siendo un cuarto grande con seis escritorios ubicado en el primer piso del *Palacio de Minería*. Dos de ellos estaban ocupados por el director (Carlos Graef Fernández) y por su secretaría (Magdalena de Pavía), por lo que sólo cuatro de los investigadores poseían uno.

“En 1950, los recursos materiales para la enseñanza y la investigación en Física como una ciencia básica, es decir, no como una materia al servicio de las ingenierías Civil, Mecánica, Eléctrica y Química, eran tan pocos y tan escasos que se puede decir, sin exagerar, que eran casi inexistentes.”³¹

“Aunque ya desde 1938 se había organizado una nueva escuela de ciencias y un nuevo *Instituto de Física*, todavía en 1952 estas instituciones no tenían ni un edificio propio, ni equipo, ni instalaciones que valga la pena recordar.”³²

Frente a estas circunstancias, Moshinsky inició inmediatamente un muy activo programa de investigación en física teórica nuclear. “Fue el ejemplo vivo de Marcos Moshinsky lo que nos inspiraba y nos animaba a trabajar muy duro. Así, aún cuando los recursos materiales fuesen escasos, en el *Instituto de Física* la actividad intelectual era intensa.”³³

El mismo año de su regreso Moshinsky publicó un artículo de investigación original; en 1950 y 1951 tres artículos cada año y en 1952 cinco. Cuatro de esos

³⁰ Moshinsky, M. *Problemas de Condiciones a la frontera de características discontinuas*. Boletín de la Sociedad Matemática Mexicana 4:1-17. 1947.

³¹ Mondragón Ballesteros, A. *Vocación y amor...* Pág. 260.

³² Mondragón Ballesteros, A. *Carlos Graef Fernández*. Boletín de la Sociedad Mexicana de Física 9(2): 84-89. 1995.

³³ Mondragón Ballesteros, A. *Vocación y amor...* págs. 260 y 261.

trabajos fueron aceptados en la importante revista científica internacional *Physical Review*.³⁴

El objetivo de algunos de estos primeros artículos fue el conseguir una teoría esquemática de las reacciones que tienen lugar entre las partículas que se piensa constituyen el núcleo atómico; para ello Moshinsky utilizó condiciones de frontera en la descripción de la evolución temporal de la dispersión elástica y las reacciones nucleares entre dos partículas. Así logró obtener una descripción matemática dependiente del tiempo del proceso de desintegración de una partícula nuclear compuesta.

También reflexionó sobre un cierto tipo de reacciones en las cuales el número de partículas no se conserva, y por analogía con algunos fenómenos vibracionales que involucran cuerpos de distintas dimensionalidades, se preguntó qué es lo que ocurriría a nivel subatómico cuando un obturador se abre. Al fenómeno *teórico* resultante lo denominó *difracción en el tiempo* (porque se asemeja a la difracción de Fresnel en un borde recto), y esa predicción, realizada al inicio de su carrera, resultó confirmada en los años 1996 y 1999, en una serie de experimentos con átomos y con neutrones.

En la mayoría de esos primeros artículos, Moshinsky utilizó una función dependiente del tiempo, el momento y las coordenadas que denominó “Función de Interacción Básica de Green”; la cual posteriormente Moyses Nussenzweig utilizaría y difundiría bajo el nombre de “Función Moshinsky.”

Llegados a este punto, resulta necesario hacer una breve descripción de lo que hoy entendemos por *teoría molecular de la materia*, para que aquellos lectores que no están familiarizados con la física contemporánea alcancen a comprender con claridad la labor y la importancia de los logros científicos de Moshinsky.

La teoría molecular de la materia postula que toda la materia del universo está formada por partículas que poseen carga eléctrica, momentos magnético y eléctrico y una naturaleza ondulatoria.

Las partículas pueden interactuar unas con otras mediante los *campos* eléctricos y magnéticos que ellas mismas originan.

La dinámica de un sistema aislado de partículas está dictada por las ecuaciones de la mecánica cuántica; de acuerdo con ellas, cualquier sistema de partículas (un átomo, una casa, o un ser humano) *en principio* debería poder ser descrito mediante una función de onda $\Psi(t, c)$; el cuadrado del valor absoluto de la función de onda $|\Psi(t, c)|^2$ es la probabilidad de encontrar al sistema en una configuración c al tiempo t .

³⁴ Moshinsky, M. *Curriculum Vitae*. Disponible en:
<http://www.colegionacional.org.mx/SACSCMS/XStatic/colegionacional/docs/espanol/moshinsky.pdf>

La función de onda obedece la ecuación $H\Psi = E\Psi$ donde E es la energía y H un operador que describe las interacciones dentro del sistema.

La distribución de un sistema sobre todos los estados posibles, cuando se encuentra acoplado y en equilibrio con un baño térmico, está determinada por las leyes de la mecánica estadística; la probabilidad de encontrar al sistema en un estado de energía E es proporcional a $e^{-\beta E}$ donde β es proporcional al inverso de la temperatura absoluta.

Se supone que las propiedades mecánicas, ópticas, térmicas, eléctricas, magnéticas y químicas de los gases, líquidos, sólidos y plasmas deben poder ser descritas utilizando este modelo.

Por lo tanto, para la física moderna los átomos ***son ecuaciones matemáticas*** y no esa caricatura que todos aprendemos en la escuela elemental en la cual unas pelotitas giran alrededor de otra mayor. El gran reto que un buen físico siempre enfrenta es el de lograr *interpretar* esas ecuaciones en términos de los fenómenos sensibles (experimentales).

Sin embargo, cuando se desea describir *con exactitud* mediante esas ecuaciones un sistema formado por más de dos partículas surgen problemas matemáticos que son insuperables en la actualidad. Ello se debe a que:

- a) No existe la teoría matemática necesaria para resolver los sistemas de ecuaciones acopladas que se forman.
- b) No poseemos computadoras que sean capaces de realizar la enorme cantidad de cálculos que se requieren.

Por lo tanto, en todos los sistemas que involucran tres o más partículas (denominados genéricamente *sistemas de muchos cuerpos*) los cálculos se realizan de manera aproximada, introduciendo una serie de suposiciones y condiciones que simplifican el problema. El lector que desee profundizar en estos temas y no posea conocimientos especializados puede consultar el magnífico libro del físico inglés John Gribbin *En Busca del Gato de Schrödinger*.³⁵

Ahora estamos listos para continuar describiendo la obra de Marcos Moshinsky.

En 1953, la *Facultad de Ciencias* y los Institutos de Física y de Matemáticas fueron las primeras dependencias de la UNAM que se cambiaron del centro de la ciudad a la actual Ciudad Universitaria (CU). Según Raúl Domínguez, ello se debió

³⁵ **Gribbin, J.** *In Search of Schrödinger's Cat: Quantum Physics and Reality*. New York, Bantam Books, 1984. Traducción al español como *En Busca del Gato de Schrödinger*. Barcelona, Salvat, 1984.

a la gran amistad que existía entre el arquitecto de la CU Carlos Lazo y los investigadores Alberto Barajas y Carlos Graef.³⁶

El *Instituto de Física* ocuparía los pisos 8, 9 y 10 de la *Torre de Ciencias* y se inaugurarían los laboratorios de Física Atómica y Molecular, Rayos X y Cristalografía, Estado Sólido, Gravitación y Radiación Cósmica, además de contar con un edificio propio para un acelerador Van der Graaf.

La producción científica de Moshinsky entre 1953 y 1958 sumó un total de 18 artículos, dos terceras partes de los cuales aparecieron en publicaciones pertenecientes a la *Academia de Ciencias de Francia*, la *Academia Brasileña de Ciencias* y la *Sociedad Mexicana de Física*, mientras que el resto fue publicado en el *Physical Review* (tres) así como en *Nuclear Physics* (otros tres).

La temática de estos trabajos va desde la dispersión y la difracción de neutrones hasta las fuerzas tensoriales, la dispersión de ondas sonoras y las reacciones nucleares.

Entonces Moshinsky se abocó a la obra que le daría fama internacional por primera vez.

Justo en esta época el *entendimiento* de la estructura del núcleo atómico representaba un problema fundamental en la física. Calcular los valores matemáticos de las funciones de onda $\Psi(t, c)$ de las partículas que se cree forman al núcleo atómico, aún con las simplificaciones antes mencionadas, resultaba sumamente complicado, y de hecho, antes de que Moshinsky propusiera sus famosos *paréntesis de transformación*, la evaluación matemática de los elementos matriciales que describen la interacción efectiva entre las partículas simplemente no podía realizarse con las computadoras entonces existentes.

El paréntesis de transformación $\langle n_l, NL, \lambda \mid n_1, l_1, n_2, l_2, \lambda \rangle$ no es otra cosa que un coeficiente mediante el cual se puede expresar la función de onda correspondiente a dos partículas $\mid n_1, l_1, n_2, l_2, \lambda \rangle$ en términos de *otra* función de onda de dos partículas, solamente que esta otra función está referida a coordenadas relativas y de centro de masa. La función de onda de las partículas individuales corresponde a un potencial común descrito mediante un oscilador armónico (ver más abajo).

Esta transformación de las funciones de onda permitía *en teoría* la determinación computacional de los elementos matriciales. En 1959 Moshinsky calculó el paréntesis de transformación para los momentos angulares l_1 y l_2 acoplados a un valor total λ y, en colaboración con Thomas A. Brody Spitz, un joven investigador del Instituto de Física, realizó la tabulación de esos paréntesis utilizando la primera computadora científica que existió en América Latina, una IBM 650 perteneciente

³⁶ Domínguez Martínez, R. *Historia de la Física Nuclear en México 1933-1963*. UNAM/CEU/Plaza y Valdéz, México, 2000. Págs. 101 a 107.

a la UNAM, en lo que algunos científicos han considerado el cálculo por computadora más ambicioso jamás realizado en México.

La magnitud del trabajo que estos cálculos requirieron queda de manifiesto en la dedicatoria a la obra *Tablas de Paréntesis de Transformación*, que es el texto en el cual estos dos investigadores reportaron inicialmente sus resultados: “Los autores se dedican mutuamente este libro, con la ferviente esperanza de que nunca tengan que volver a realizar un trabajo similar.”³⁷

La gran dificultad de la empresa también se vio reflejada en el hecho de que durante 1959 Marcos Moshinsky únicamente publicó un artículo científico, aquel en el que informaba al resto del mundo sobre su hallazgo.³⁸

Como no es de extrañar, casi enseguida sus paréntesis empezaron a ser utilizados por múltiples físicos nucleares alrededor del mundo y muy pronto algunos investigadores comenzaron a referirse a ellos, en honor a Moshinsky, como *brashinckets*, término que después sería sustituido por otro, algo más adecuado, *moshinskets*.

Posteriormente, Marcos Moshinsky realizaría múltiples investigaciones que tendrían una importante relevancia no solamente en la física (especialmente en la física nuclear), sino también en las matemáticas (principalmente en la teoría de la representación). El mismo año en que publicó las *Tablas de Paréntesis de Transformación* (1960) también publicó, en colaboración con Valentine Bargmann, el primero de una serie de artículos titulados *Teoría de Grupos de los Osciladores Armónicos* que cubrirían la siguiente década y que constituirían el núcleo de todo su trabajo posterior.

Un oscilador armónico no es otra cosa que un sistema que oscila alrededor de un punto de equilibrio y que está sometido a una fuerza recuperadora que tiende a regresarlo a ese punto de equilibrio con una intensidad proporcional a la separación del punto; un péndulo constituye un buen ejemplo.

Debido a que, como acostumbra señalar Jorge Flores Valdés, el oscilador armónico es el único problema realmente *resuelto* en toda la física, múltiples fenómenos se tratan de plantear en términos de osciladores armónicos. Moshinsky haría lo propio para diversos problemas de la física atómica aprovechando las propiedades de simetría del oscilador armónico e introduciendo tratamientos teóricos basados en la teoría matemática de grupos.

Así lograría realizar importantes contribuciones relacionadas con el modelo de octeto de la física de partículas elementales,³⁹ generalizaría una parte del trabajo

³⁷ Brody T. A. y Moshinsky, M. *Tablas de Paréntesis de Transformación*. México, Monografías del Instituto de Física, 1960.

³⁸ Moshinsky, M. *Transformation brackets for harmonic oscillator functions*. Nuclear Physics 13: 104-119. 1959.

de Paul Dirac que hoy se conoce como las *ecuaciones MM* (Marcos Moshinsky),⁴⁰ y produciría diversos métodos utilizados en los cálculos atómicos y moleculares.

La *mejor* reseña de la obra científica de Marcos Moshinsky disponible en la actualidad la realizaron, para festejar su septuagésimo aniversario, sus alumnos Jorge Flores, Alejandro Frank y Thomas Seligman. Una década después, con motivo del doctorado *honoris causa* que le otorgó la Universidad *Johann Wolfgang Goethe* de Frankfurt, Moshinsky la actualizó. Por desgracia, está escrita desde un punto de vista estrictamente técnico, discutiendo los tipos de permutaciones e interacciones, las transformaciones canónicas o las columnas y renglones de las matrices, por lo que únicamente aquellos lectores que cuenten con los antecedentes académicos requeridos podrán disfrutarla.⁴¹

Al momento de su muerte Marcos Moshinsky había publicado 5 libros técnicos, *al menos* 299 artículos de investigación original y había dictado conferencias y cursos en más de 200 universidades e instituciones localizadas en América, (casi toda) Europa, Asia, África y Australia.

V. Moshinsky, el hombre.

Una tarde, harto de luchar con un montón de ecuaciones que para mí no tenían el menor significado, me armé de valor y subí al cubículo de Moshinsky en el *Instituto de Física*. Sandoval Vallarta había muerto 12 años atrás y por lo tanto Moshinsky era ya el físico vivo más famoso de México.

Por supuesto que podría haber preguntado a otros alumnos o maestros, pero nunca me ha parecido inteligente el buscar semirespuestas cuando puede uno obtener la respuesta completa.

Así que, después de respirar muy hondo y dar tres o cuatro vueltas por el pasillo, toqué a su puerta. Una voz profunda me respondió “adelante.”

No estoy muy seguro de qué montón de explicaciones le habré dado en ese momento, lo que recuerdo es que me invitó a sentarme frente a él mientras me decía, “le voy a contar una historia.”

“Yo estudié en Princeton con un Premio Nobel, el Dr. Eugene Wigner. Todo el tiempo entraban y salían de su oficina personajes muy importantes, como Fermi, Oppenheimer, el Secretario de la Defensa de los Estados Unidos o algún político reconocido. A mí no me gustaba interrumpirle y mucho menos quitarle el tiempo.

³⁹ Moshinsky, M. *Wigner coefficients for the SU_3 group and some applications*. *Reviews of Modern Physics* 34:813-824. 1962.

⁴⁰ Mello, P.A. y Moshinsky, M. *Nonlinear canonical transformations and their representation in quantum mechanics* *Journal of Mathematical Physics* 16: 2017-2028. 1975.

⁴¹ Flores, J., Frank, A. y Seligman, T.H. *Group theory and the harmonic oscillator: the work of Marcos Moshinsky*. En *Festschrift zur Akademischen Feier*. Johann Wolfgang Goethe-Universität, Frankfurt am Main, 2000. Págs. 67-78. Disponible en: <http://www.foerdeverein-frankfurt.de/festschrift00.pdf>

El día que le dije, como usted me dice ahora, que yo no quería interrumpirlo, el Dr. Wigner me respondió: “A mí me pagan para estar con usted. Son los otros los que me quitan el tiempo.” Si él, siendo quien era, me pudo decir eso a mí, creo que yo se lo puedo decir a usted.”

Fue así como conversé por vez primera con Marcos Moshinsky. Al salir, me encontraba realmente impactado de que una personalidad como él hubiese tenido semejante actitud hacia mí, un estudiante cualquiera, un absoluto desconocido.

Años después me enteré de que Moshinsky acostumbraba contar esa anécdota con cierta regularidad, y que para él ese comentario de Wigner “ha normado más mi trabajo posterior que toda la física que aprendí en Princeton.”⁴²

Moshinsky era además un hombre respetuoso y humilde. En cierta ocasión un reportero de la revista *Líderes Mexicanos* acudió a su casa para hacerle una entrevista: “tiempo después, me agradeció el texto que había escrito de él; para alguien que había estado recibiendo elogios al menos los últimos 20 años de su vida, me pareció muy elegante su agradecimiento.”⁴³

Era común el verlo atravesar la Ciudad Universitaria caminando velozmente, a media tarde, desde el *Instituto de Física* (que se encuentra cerca de la estación del metro *Universidad*) hasta su casa, en Chimalistac (a dos estaciones de distancia).

Si bien es cierto que Moshinsky daba la apariencia de ser retraído e inclusive de poseer un carácter muy duro, en realidad era más bien tímido. Poseía, sin embargo, un sano y agradable sentido del humor: en el mes de junio de 1991, con motivo de su septuagésimo aniversario, uno de sus ex alumnos, Bernardo Wolf Bogner, que en aquel entonces era el director del *Centro Internacional de Física y Matemáticas Aplicadas* organizó un Simposio Internacional “festejando los 120 años de Marcos Moshinsky.”⁴⁴

Recuerdo que cuando vi la foto de ese encuentro le dije a Bernardo: “¡pero... está equivocada!, Moshinsky no tiene 120 años.” El me respondió: “¡50 años de actividad académica y 70 de edad, ¿cuánto suman?!”

El famoso físico norteamericano John Archibald Wheeler, que colaboró en la creación de la primera bomba atómica y en la bomba de hidrógeno, además de crear vocablos hoy famosos como “hoyo negro” y “agujero de gusano”; le escribió a Moshinsky en aquella época: “¿Llegaste a los setenta? ¡No puedo creerlo! O,

⁴² Moshinsky, M. *Mi Vida*. Pág. 23.

⁴³ Bautista, J. *Moshinsky*. Disponible en:

http://bolitasypalitos.spaces.live.com/?_c11_BlogPart_BlogPart=blogview&_c=BlogPart&partqs=amonth%3d4%26ayear%3d2009

⁴⁴ Las memorias de este simposio fueron publicadas en dos volúmenes: Frank, A. y Wolf, B. *Symmetries in Physics*. Springer Verlag, Heidelberg, 1992 y Frank, A., Seligman, T. H. y Wolf, K. B. *Group Theory in Physics*. American Institute of Physics, 1992.

como exclamó la esposa de Niels Bohr cuando se enteró que Robert Frisch estaba por retirarse: “No puedo entenderlo. Todos los jóvenes que conozco se están retirando.” Tú, estoy seguro, no te estas retirando ni lo harás jamás.”⁴⁵

Este era el tipo de trato que Marcos Moshinsky tenía con sus amigos.

Me hubiese gustado mucho el terminar este obituario aquí, con una ligera sonrisa. Después de todo, ese joven enfermizo que decidió dedicarse a la física mientras terminaba de morir, acabó, como los antiguos reyes de su pueblo, por “reunirse con sus padres lleno de días y de gloria.”

Habiendo tenido una vida productiva y próspera, en la que contrajo matrimonio en dos ocasiones (aunque nunca tuvo hijos), en la que obtuvo 15 premios nacionales e internacionales, dos doctorados *honoris causa*, y múltiples reconocimientos como la institución de una medalla en su honor o que diversos planteles educativos ostenten su nombre ¿qué más podría haberle faltado al hijo de Manya y Sunya?

Mucho. Demasiado.

Por desgracia Marcos Moshinsky fue un producto particularmente acabado de esa mentalidad que ha terminado por hundir al occidente en la más absoluta barbarie.



Medalla Marcos Moshinsky en Física Teórica

Otorgada por el *Instituto de Física* de la UNAM para distinguir las aportaciones notables de científicos mexicanos al campo de la Física Teórica.

⁴⁵ Frank, A. *Semblanza del doctor Marcos Moshinsky*. En *Forjadores de la ciencia en la UNAM*. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM, México, 2003, págs. 33-35.

Y digo *mentalidad* porque esa forma de pensar ya ni siquiera es digna de ostentar el título de *filosofía*. El día de hoy sus detentadores la utilizan sin rigor ni estructura; la adquieren *por tradición* y no mediante una labor de reflexión profunda.

En nuestra época, esta forma barbarizante de “pensar” recibe el añejo y equívoco mote de *racionalismo*. Es racionalismo, sí, pero lo es a ultranza. Cientificismo, positivismo, o cualquier otro nombre que quiera dársele, el hecho es que esta ideología ponzoñosa ha considerado, desde Baruch Spinoza, toda función vital espontánea e inmediata como algo dudoso y desdeñable.

El ser humano que es racionalista en esta modalidad pretende alcanzar una perfección intelectual “pura” y no comprende la *trascendencia* del hecho de que la razón no es sino *una más* de las funciones vitales, que la *vida intelectual* no es ni más ni menos vida que la no intelectual.

Por supuesto, esa convicción tiene su origen, como Ortega no se ha cansado de mostrar,⁴⁶ en el desesperado intento que algunos filósofos griegos hicieron por conservar la idea de una “verdad absoluta,” aún a costa de negar la realidad efectiva de todo lo vital.

Al descubrirse perdido en la existencia, radicalmente desorientado, Moshinsky reaccionó de acuerdo a su carácter afectivo y, tal como lo hizo cuando niño, se aferró a un árbol, el del conocimiento, y encaramado en él, optó por cerrar los ojos, por darle la espalda, al árbol de la vida.

Porque vivir es descubrirse perdido en un cosmos que susurra al oído, en cada esquina, la infinita pequeñez del hombre, la majestuosidad de la naturaleza y lo insondable de lo sobrenatural. Y las preguntas primordiales ¿qué soy? ¿qué hago aquí? taladran la conciencia de manera continua.

Mientras algunos de sus alumnos y colegas decidieron utilizar *todos* los recursos que tenían a mano para intentar contestar ese tipo de preguntas, Moshinsky decidió limitarse a un sólo instrumento (el racionalismo), y al resultar éste insuficiente, prefirió negar la importancia y validez de esas preguntas, optó por darles la espalda, en lugar de utilizar *nuevos* métodos.

-“¿Cree usted en Dios?” le preguntará un reportero hacia el final de su vida.

- “No sé que cosa es creer en Dios. ¿Qué significa la palabra Dios? ¿Usted la puede definir?”

- “No”

⁴⁶ Ortega y Gasset, J. *El Tema de Nuestro Tiempo*. Espasa-Calpe, Buenos Aires, 1938.

- “¿Por qué me pregunta si creo en algo que nadie puede definir?”⁴⁷

El año pasado, días antes de celebrar el que resultaría ser su último cumpleaños, el periodista científico Fernando Guzmán Aguilar le preguntó “¿Cree en alguien o en algo?”, y Marcos Moshinsky respondió: “Yo soy un judío no creyente. No creo en las religiones ni en las ideologías porque no resisten el rigor analítico de la ciencia, que sí hace milagros. Por ejemplo, el hecho de enviar un correo electrónico a través de 10 mil kilómetros por el espacio y ver que llega casi inmediatamente después, es un milagro científico porque se puede comprobar.”⁴⁸

Por supuesto, al poseer semejante concepción de la ciencia, Marcos Moshinsky no pudo evitar el caer en esa ideología ramplona e intrínsecamente *dañina* que considera que *cualquier* actividad científica tiene que resultar *necesariamente* positiva para la sociedad.

Durante más de cuarenta años Moshinsky se esforzaría por difundir esa postura en unos doscientos ochenta artículos periodísticos, los cuales publicó de manera intermitente en diversos medios a partir de 1966.

Destacan, por su periodicidad, la serie aparecida en el diario *Excelsior* cuando, por invitación del director Julio Scherer García, Moshinsky ocupó el cargo de redactor de temas científicos (1970-1976).

La temática de *todos* ellos es harto monótona: la ciencia como rectora de la educación e impulsora del avance social; el tratamiento es, como cabría esperarse, “neopositivista,” aunque de una superficialidad tan extrema que normalmente raya en lo grotesco.

No se debe pensar, sin embargo, que esas deficiencias fueran el resultado de la ignorancia que Marcos Moshinsky podría tener sobre cualquier otro tema que no fuera la física nuclear; no, las causas son más profundas y obedecen a motivos más graves.

Porque Marcos Moshinsky era un hombre culto y razonablemente informado; buen lector de León Tolstói, Fiódor Dostoievski y Antón Chéjov tanto como de Mariano Azuela, Octavio Paz o Jorge Volpi.

Era común encontrarlo en las sesiones de *El Colegio Nacional* en amena charla con poetas y humanistas. Su interés por la belleza y el arte se reflejaba claramente en su conferencia de divulgación científica más famosa, titulada *Simetría en la Naturaleza*, en la que utilizaba algunos bocetos del mural de Alfaro

⁴⁷ *Moshinsky recuerda...* La Crónica de hoy, 2 de mayo de 2006, disponible en: http://www.cronica.com.mx/notaImprimir.php?id_notas=238933

⁴⁸ **Guzmán Aguilar, F.** *La Física y las Matemáticas, Dos de mis Amores*. El Universal, 17 de abril de 2008, disponible en: <http://www.el-universal.com.mx/cultura/55853.html>

Siquieros *Tierra y Libertad* (que el propio artista le había obsequiado) para mostrar lo que él gustaba en llamar “las simetrías *ocultas* de la naturaleza, lo que está detrás de lo que vemos.”

La superficialidad de sus tratamientos periodísticos obedece más bien a una profunda convicción de que *saber basta para saber*, a que su cultura era la cultura de la modernidad, en la que el papel rector lo juegan, acriticamente y de manera inalienable, las ciencias naturales; en una palabra, semejante falta de rigor intelectual obedece a que Moshinsky había caído en la trampa de oro del racionalismo y creía, de buena fe, que todo lo real es racional.

A diferencia de varios de sus maestros y amigos, Marcos Moshinsky decidió no intentar siquiera el más leve análisis metódico de las grandes incógnitas y problemas religiosos y filosóficos que atañen a la vida humana.

Porque Sandoval Vallarta, cuando estudiaba en Berlín electromagnetismo con Max Planck, teoría de la relatividad con Albert Einstein y mecánica ondulatoria con Erwin Schrödinger se daba tiempo para asistir a los cursos de epistemología de Hans Reichenbach y a las clases de exégesis bíblica impartidas por Adolf von Harnack.⁴⁹

Norbert Winer produciría sendos textos dedicados a estudiar las implicaciones éticas y religiosas de su trabajo científico;^{50,51} John Wheeler intentaría profundizar en las causas trascendentales que permiten la existencia del Universo tal y como lo conocemos, lo que le conduciría a extender ciertas ideas de Descartes y Spinoza en la teoría ontológica conocida como geometrodinámica,⁵² así como a proponer el célebre *principio antrópico participativo*; Thomas Brody reflexionaría seriamente sobre las relaciones entre la filosofía y la física,⁵³ y hasta Eugene Wigner llegaría a meditar sobre estos temas: “El significado completo de la vida, el significado global de todos los deseos humanos, es fundamentalmente un misterio que se encuentra más allá de nuestro alcance. Cuando era joven, me encolerizaba este estado de las cosas. Pero hoy he logrado estar en paz con ello. Inclusive siento un cierto honor de estar asociado con semejante misterio.”⁵⁴

Algunos de sus mejores alumnos también le aventajaron en estos campos. Una tarde, en la ciudad de Cuernavaca, un grupo de amigos coincidimos durante la comida con Bernardo Wolf, y en el breve lapso de una hora Bernardo nos expuso una complejísima e interesante –casi me atrevería a decir bella, si no fuese una

⁴⁹ **Sandoval Vallarta, M.** *Reminiscencias*. En *Homenaje al Dr. Manuel Sandoval Vallarta 1889-1977*. México, Instituto Nacional de Energía Nuclear. (s.f., s.p.)

⁵⁰ **Wiener, N.** *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*. Boston, Houghton Mifflin, 1950.

⁵¹ **Wiener, N.** *God and Golem, Inc.* Cambridge, MIT Press, 1964.

⁵² **Wheeler, J. A.** *Geometrodynamics*. New York, Academic Press, 1962.

⁵³ **Brody, T. A.** *The Philosophy behind Physics*. Heidelberg, Springer-Verlag, 1993.

⁵⁴ **Wigner, E. P y Szanton, A.** *The Recollections of Eugene P. Wigner as told to Andrew Szanton*. Plenum Press, New York, 1992.

expresión típica de los físicos- concepción mecánico-cuántica del mundo espiritual.

Pero a Moshinsky nada de esto pareció importarle.

Debe señalarse, sin embargo, que en 1991 le fue otorgada la *Medalla Andrei Sakharov para los Derechos Humanos*, un reconocimiento interno instituido por el *Instituto de Física Lebedev* de Moscú (la institución en la que Sakharov trabajó toda su vida) y que se otorga a personajes importantes relacionados con esa institución. A Marcos Moshinsky le fue concedida por “su continuo apoyo a los derechos humanos en la Unión Soviética durante los años 70's y 80's.”⁵⁵

Además, no pocos de sus visitantes deben haberse sorprendido de que en su cubículo, al lado de una foto en la que aparecía en compañía de René Drucker Colín (en aquel entonces el Coordinador de la Investigación Científica de la UNAM) Moshinsky tuviera una en la que se encontraba en compañía del Papa Juan Pablo II.

Y es que, desde 1986, Moshinsky era uno de los ochenta miembros de la *Academia Pontificia de las Ciencias*. Los estatutos le permiten al Papa en turno nominar para la Academia a hombres y mujeres, sin distinción de raza o religión, en razón de sus logros científicos y de su estatura moral.⁵⁶

¡Curiosa cosa, ésta de ser académico pontificio, a la vez que judío y ateo, y no poseer el más mínimo interés por comprender los temas trascendentales de la existencia!

Pero este es el estado de degeneración de la cultura que el tipo de racionalismo cultivado por Moshinsky ha provocado.

VI. In Memoriam.

Hace más de 35 años que el filósofo austriaco Paul Feyerabend empezó a llamar la atención, desde la arena de la epistemología, sobre la enorme necesidad de revalorar el *status* que el mundo occidental le concede a la ciencia dentro de la cultura y la sociedad.⁵⁷

Esos gritos de alarma han caído en oídos sordos. Y así ha sido porque aún nos encontramos en el centro de un periodo histórico de crisis ontológica, del que no saldremos hasta que seamos capaces, como sociedad, de redefinir la Realidad en términos que coloquen en una mejor dimensión a la vida, a la razón y al Universo.

⁵⁵ El autor agradece al Dr. Vladimir I. Manko la información al respecto de la *Medalla Andrei Sakharov*.

⁵⁶ *Statutes of the Pontifical Academy of Sciences*, disponibles en: http://www.vatican.va/roman_curia/pontifical_academies/acdscien/own/documents/rc_pa_acdscien_doc_170999_statues_en.html

⁵⁷ **Feyerabend, P.** *Science in a Free Society*. London, New Left Books, 1978. Traducción al español como *La Ciencia en una Sociedad Libre*. México, Siglo XXI, 1988.

O, como diría Ortega y Gasset, hasta no conseguir comprenderla como lo que en verdad es, “yo y mi circunstancia.”

Mientras tanto, la vida de Marcos Moshinsky se erigirá como la de un prócer de la ciencia, digna de imitación y alabanza.

Un año antes de su muerte un reportero preguntaba a Moshinsky: “¿Ha sido feliz?” a lo que el científico mexicano respondía: “Hojeaba antier (sic) un libro de Bertrand Russell en el que se preguntaba qué es la felicidad. Es un problema definir felicidad. Yo no me puedo quejar de cómo ha transcurrido mi vida. Pero cuando mi esposa murió... no se qué decirle. En conexión con mi trabajo no me puedo quejar.”⁵⁸

El pueblo de Marcos Moshinsky, en la gran obra literaria que compiló y transmitió para la humanidad, acostumbraba mostrar los grandes logros y las enormes deficiencias de los diversos personajes bíblicos, para que los lectores pudieran aprender de la inteligencia y la estupidez ajena.

Este breve memorial posee la misma intención.

Parece ser que una antigua tradición farisaica afirmaba que, al final de la historia, existirán dos tipos de resurrección, la de los justos (aquellos que agradaron a Dios durante su vida) y la de los injustos (aquellos que se complacieron en ofenderle).⁵⁹

Es mi oración al Dios de Israel que un día Marcos Moshinsky alcance la primera de ellas, y que con ojos renovados pueda contemplar cara a cara al gran amigo de su abuelo Abraham.

Sólo entonces podrá *comprender* qué cosa es la felicidad.

Que así sea.

⁵⁸ *Moshinsky recuerda ...* Disponible en http://www.cronica.com.mx/notaImprimir.php?id_notas=238933

⁵⁹ Ciertos teólogos cristianos extendieron el concepto para hablar de tres tipos de resurrecciones así como de un “proceso de transformación” equivalente. Ver **Wierwille, V. P.** *Are the Dead Alive Now?* New Knoxville, American Christian Press, 1971.