

POR QUÉ Y PARA QUÉ SOY FÍSICO

René Garduño

VOCACIÓN

Creo que para abordar el tema planteado en el título debo comenzar por platicar cómo llegué a ser físico. En secundaria y prepa yo sacaba buenas calificaciones en física y matemáticas, me gustaba resolver esos problemas; aunque a veces esa habilidad se resolvía medio automática, monótona; se reducía a una maña. De cualquier modo, ella resultaba más interesante que memorizar, lo cual era usual en otras materias; por cierto que para estos fines desarrollé mnemotecnias eficaces. Con estos antecedentes, llegado el momento de escoger área terminal de bachillerato, no dudé en irme a la de físico-matemáticas.

Desde el kínder yo había estado en puras escuelas (no en escuelas puras) particulares y católicas. Por cierto que en mi pueblo (Temascalcingo, México; *Temas* para los cuates) no conocíamos la palabra kínder, al primer año de ese ciclo le decíamos de párvulos y al segundo preparatorio (así en masculino para diferenciarlo de la prepa). Esta característica de mi formación pre-universitaria, en escuelas confesionalmente religiosas y una de ellas profesionalmente eclesíástica (el seminario Conciliar), determinó mi vocación a la física para mal y para bien. Resulta que salí de prepa y yo no sabía que existía la carrera de física (i). A pesar de haber pasado por “buenas” escuelas, yo no había recibido “orientación vocacional”. Naturalmente, en el Seminario no tenía por qué haberla, pues se suponía que los seminaristas íbamos hacia el sacerdocio y ya; pero en la otra escuela, donde terminé la prepa (porque en el Seminario obviamente no se impartía el bachillerato de físico-matemático), tampoco conocí el menú de licenciaturas posibles. A esas deficiencias institucionales debo añadir honestamente que mi displicencia y arrogancia adolescentes me impidieron consultar a un profesor o algo parecido sobre qué estudios universitarios seguir. Por supuesto que además y hasta entonces, no había conocido a ningún físico, ni siquiera imaginaba que los hubiera en México.

Curiosamente, esta ignorancia sobre mi porvenir con la que egresé de prepa me fue remediada por la misma estructura escolar que me la había causado. Sucede que al salir de la prepa en junio de 1970 yo pensaba estudiar ingeniería, porque en esa profesión aplicaría mis habilidades físico-matemáticas. Tenía cierta reserva hacia esa

carrera, porque no me gustaba el dibujo (el técnico, que sí lo sabía hacer; ya no digamos el artístico, para el que estaba negado); pero ni modo, con todo y esta indisposición iba a estudiar ingeniería. También había decidido -eso sin ninguna reserva- entrar a la UNAM; sin embargo, su calendario lectivo estaba retrasado por varios meses del calendario de las escuelas particulares, a causa del movimiento estudiantil de 1968.

Este problema me dio un (casi) año sabático y me fui a Temas a colaborar en los negocios familiares, con tiempo para convivir, leer, etc. Los convencionalismos sociales de la clase media dirían que esto era una gran pérdida de tiempo en la carrera profesional de un *joven de porvenir*. Pero afortunadamente yo no tenía esos prejuicios y mi familia era también bastante liberal para no presionarme a ingresar a una universidad privada y apurar ese *porvenir*. Este *contratiempo* resultó justamente lo contrario. Durante ese periodo sabático que me deparó precozmente el destino, sucedió algo afortunado: por el *Excelsior* (que era el mejor periódico de la época y yo lo leía diario) me enteré que la Ford deseaba impulsar las carreras científico-técnicas, publicando unos folletos explicativos de ellas. Cada 15 días aparecía uno y los regalaban en las agencias distribuidoras de sus vehículos. Así que ni tardo ni perezoso venía a México periódicamente, iba a las agencias Ford y me llevaba los folletos; los coleccioné y revisé. Y ¡oh sorpresa! en uno de ellos (que aún conservo) me enteré que existía la carrera de física y de qué se trataba.

Con este folleto mi vocación tomó cauce. De no haber perdido esos nueve meses (pues hasta marzo de 1971 entré a la UNAM), habría perdido mucho más, porque hubiera ingresado a ingeniería, ya en la universidad me habría enterado que existía física, luego de un año me habría cambiado a esta carrera con todo y pena, o la pena me habría ganado y me quedaría en ingeniería, licenciatura que aunque hubiera terminado bien no me satisfaría. Ya ven como una huelga universitaria puede beneficiar a los estudiantes en vez de perjudicarlos. En otros paros, ya como alumno de la UNAM, hice otras cosas interesantes que en otra ocasión contaré.

CHASCO

El tal folleto de la Ford llegó a mi vida oportunamente, antes de solicitar mi ingreso a la UNAM en la carrera de mi futuro. Todo salió bien y entré a la Facultad de Ciencias. Mis primeros meses tuvieron incidentes significativos. En toda mi trayectoria escolar había sacado las mejores calificaciones y ahora eran regulares, después me di cuenta que esto era lo más frecuente, una verdadera novatada académica.

También descubrí que era medio miope y adquirí los anteojos necesarios, que en los primeros años usaba intermitentemente, sólo para ver de lejos y por lo tanto los perdía frecuentemente. No sé por qué no había notado esta deficiencia visual, tal vez las clases de mi educación previa eran más fáciles y en consecuencia también era fácil imaginar lo que no veía en el pizarrón. Para acabarla de amolar, al segundo mes de estar en la Facultad, se mató en un accidente un gran amigo y durante unas semanas no podía concentrarme en el estudio.

El dolor por el amigo muerto amainó en algunos meses y en las clases usaba mis lentes, pero mi rendimiento tardó en mejorar. ¿Qué pasaba? Me gustaba la Facultad y su ambiente, la actitud racional y crítica, la cultura universitaria, etc. El problema era que por primera vez en la vida me enfrentaba al formalismo matemático, justamente tan formativo, estético y útil, como mecanismo abstracto, estructural y lenguaje preciso. De estos prodigios me percaté después. Antes de la Facultad sólo conocía las matemáticas como herramienta para resolver problemas y, como tales, terminaban siendo un artilugio para el que yo era ducho. Ahora en Ciencias hasta simplezas como conmutatividad, asociatividad, etc., me eran surrealistas. En cosa de uno o dos semestres agarré la onda y ya todo mejoró, terminé la carrera con promedio de nueve. De todos modos, las matemáticas más abstractas nunca fueron mi fuerte; me atraían conceptualmente pero era torpe para operar con ellas. Otra cosa padre de la Facultad eran los compañeros. Yo casi nunca había estudiado en equipo, ahora lo hacíamos en bola de hasta 15 chavos, en variadas sedes: un cubículo ambientado con música clásica en el CUC de los dominicos, un salón de la residencia sanangelina de un compañero, en otro salón de una parroquia donde era cura el tío de otro, etc. Esto era novedad para mí, que de niño ni siquiera iba a casas de mis amigos, porque ellos venían a la mía. De cualquier modo y aun como estudiante universitario, yo no hacía ronda social ni con mis compañeros, principalmente porque en fines de semana y de semestre me iba a Temas. Otra cosa que fomentaba el trabajo en equipo eran los cursos de laboratorio de la carrera, donde necesariamente se trabaja así. Total, en la licenciatura tuve buenos compañeros para estudiar y conseguí amigos para siempre.

La física y las matemáticas que vine a conocer en la Facultad se parecían muy poco a las materias que se llaman así en secundaria y prepa, e hicieron que me desconociera a mí mismo con mis primeras calificaciones de la carrera. Mis destrezas previas dejaron de servir y tuve que adquirir otras nuevas y más interesantes. Estaba conociendo la ciencia de a de veras y en ella me clavé.

BARCO

Tomamos surtidas las materias optativas del plan de estudios, como para asomarnos a diversos campos de la física. Una de ellas me trajo la experiencia más interesante de mi vida adulta. Resulta que un cuate (Ángel) nos propuso tomar la asignatura de Oceanografía Física, varios le hicimos caso, aunque sólo él terminó dedicándose a esa área de la ciencia. Nos dijo que con esa materia ligaríamos cruceros y así fue. De uno por uno fuimos a barcos (y viajes) diferentes, todos ellos oceanográficos y gringos. Por cierto que a Ángel le tocó el más feo: un barco de origen militar, inhóspito y medio viejo, además con un cocinero muy malo, una desgracia para él que era el más tragón (no por gordo si no por grandote y deportista) de nosotros.

El que me tocó a mí era todo lo contrario: yate de placer en su origen, había sido donado recientemente al Instituto Oceanográfico Scripps de la Universidad de California, que apenas lo había medio adaptado para el trabajo de campo. Estuve a su bordo tres semanas en abril de 1974, recorriendo el Golfo de California de cabo a rabo. Este viaje daría tema para un librito; aquí sólo digo que lo más interesante fue el aislamiento del mundo, en un paraíso terrenal (incluyendo las ballenas grises migrantes de Canadá y Alaska), sin obligaciones y con comodidades. No me aguanto compartirles una frustración que experimenté: en una semana estuvieron investigadores de algas (un asunto naturalmente no físico, sino biológico), que buceaban para obtenerlas, nunca pude contarles en español, ni tampoco explicarles con mi deficiente inglés un chiste que venía como anillo al dedo: se trata de un buzo que desciende y del barco le preguntan qué hay, él responde que algas, “baja más” le dicen y de nuevo le preguntan, ahora contesta que hay peces; sigue bajando y va reportando alternadamente algas-peces-algas..., hasta que en una vez informa que hay peces con algas y del barco le ordenan “¡sácalas que son sirenas!”

Naturalmente, por mi aventura marinera perdí unas semanas del semestre, que incluía las materias más difíciles de matemáticas. Ayudado por mis compañeros salí avante de ese trance.

TOLUCA

En el siguiente semestre conseguí mi primer trabajo en la UNAM: unas horas de ayudante de profesor en la coordinación de un laboratorio de docencia en la propia Facultad de Ciencias. Sin embargo, yo mismo interrumpí esta precoz trayectoria profesional al final del semestre, ya habría cumplido 30 años de antigüedad laboral y no hasta el año próximo en que esto sucederá.

En septiembre de 1974 se me presentó la oportunidad de impartir clases (varias horas diarias) de física en la Facultad de Química de la UAEM en Toluca; y, en un arrebato juvenil de amor al terruño, renuncié a mi trabajo en la UNAM y entré como profesor a la UAEM, pensando en desarrollarme profesionalmente en mi provincia y contribuir a su avance científico en su universidad. Fue un error, si bien mi corazón estaba (y sigue estando) en Toluca, que pertenece al Estado de México, su capital no me atrae (ahora ni entonces) y el ambiente institucional difería mucho de la UNAM. Sólo duré un semestre en esa chamba, que resultaba ingrata, pues diario iba (al amanecer) y venía (a tomar mis clases vespertinas al UNAM) en autobús, medio comía en algún trasbordo y dormía incompleto. Para colmo, era el semestre de invierno, el edificio de mi trabajo era particularmente frío y no le entraba el sol; sólo aliviaba mi tribulación la eventualidad de una nevada nocturna por La Marquesa, de la que yo me enteraba en la madrugada y justificaba mi ausencia, quedándome a dormir hasta que el sol estuviera bien salido. Así me reponía del cuerpo y el espíritu.

RUMBO

Mi gesta Toluqueña concluyó con más pena que gloria en febrero de 1975 y, como no hay bien que por mal no venga, justo al mes siguiente me volvió a sonreír la fortuna... y fue para siempre, porque entonces hallé el camino académico por el que aún voy.

Como ya cursaba las últimas materias de la carrera y por lo tanto debía escoger un tema para la tesis y el posgrado, mi amigo Luis (que andaba en las mismas) y yo nos coordinamos para esta búsqueda. Teníamos intereses semejantes y nos repartimos institutos y académicos representativos de la UNAM para explorar sus proyectos de investigación y sus personalidades; y nos reuníamos periódicamente para intercambiar información.

Para guiar y acotar esta indagación me formulé un esquema conceptual, que ahora les paso como brevariario cultural y además sirve para cualquier disciplina académica. Creo que el universo de ramas, enfoques, etc. de la física puede dividirse como el plano cartesiano, con un eje vertical y otro horizontal de modo que arriba quede la ciencia básica (B) y abajo la aplicada (A), a la izquierda la teórica (T) y a la derecha la experimental (E):

BT	BE
AT	AE

Pienso que estos cuatro conceptos (B, A, T y E) muy mencionados deben combinarse de esta forma, quedando cuatro tipos de ciencia: BT, BE, AT y AE. Ejemplo de ciencia básica (B) es la astrofísica, que puede abordarse teóricamente (T) sin asomarse al telescopio o experimentalmente (E) en el observatorio; ejemplo de aplicada (A) es la oceanografía, que puede ser T (sin mojarse) o E (en barcos y laboratorios). Por supuesto que estoy consciente de que esta división (como cualquier otra) es burda y arbitraria (y más lo son los ejemplos), pero como otras puede ser útil; además coincido con Luis Pasteur en que no hay ciencia aplicada, sino aplicaciones de la ciencia.

Como soy medio indispuesto para el trabajo manual y el de campo (aunque me gusta caminar diario y largo), mi onda era la ciencia teórica (me paso las horas enclaustrado leyendo, escribiendo, etc., aun en fines de semana y vacaciones). Por otro lado, mi sentido de realidad social me inclina a la ciencia aplicada. Por lo tanto y sin duda, mi vocación estaba en el cuadrante AT del esquema anterior. Aclarado mi rumbo académico, faltaba el camino específico. En marzo de 1975 me enteré, de nuevo por el *Excelsior*, que el Dr. Julián Adem (director del Instituto de Geofísica de la UNAM) había sido electo miembro de El Colegio Nacional, que trabajaba en la física del clima y que sobre este tema daría su ciclo inaugural de conferencias a partir de ese mismo mes. Asistí puntualmente a toda la serie; desde la primera sesión simpatiqué con el gran investigador (creo que también él conmigo) y con su área de trabajo. Al final de la conferencia me acerqué a decirle que me interesaba hacer mi tesis de licenciatura bajo su dirección, aceptó gustoso y me dijo que fuera a verlo al Instituto; así lo hice a los pocos días, me invitó a inscribirme en la Maestría de Geofísica en el semestre que iba a comenzar el mes siguiente y tomar su materia que allí impartía. Por cierto que mi asignación al crucero del Golfo de California un año antes había sido por el Instituto de Geofísica (IGf), pero yo no conocía entonces al Dr. Adem. Ahora seguí sus recomendaciones y además me dieron beca de maestría a partir de abril de 1975; o sea que solo pasé como un mes sin ingresos económicos propios.

Así me inicié en la física del clima y sigo en ella. Al mismo tiempo comencé mi relación académica y humana con Julián Adem, que luego de mi papá es la persona (el personaje) que más me ha formado y he apreciado. Esta comparación es entre

los mayores que yo; porque creo que en la multitud que uno conoce y trata a lo largo de la vida, pueden hacerse tres grupos: los mayores que uno, los contemporáneos y los menores. Mis más queridos del segundo grupo son algunos familiares y paisanos de Temas y del tercero lo son indudablemente algunos estudiantes sobre todo de la UNAM que han sido mis alumnos y otros que no. Del Dr. Adem he publicado varias semblanzas con mi testimonio académico y espiritual de admiración, respeto y cariño desarrollados durante 30 años.

CAMINOS

Por lo que acaba de leer, o por experiencia cercana o vivencia propia, usted puede vislumbrar que aunque uno tenga una vocación cumplida y un rumbo definido, el camino de la vida no es único sino múltiple y a veces van paralelos, otras se cruzan y siempre se complementan. Yo soy medio inepto para la visualización, por eso no tengo TV, casi nunca voy al cine y mi pizarrón casi siempre está en blanco, en cambio, leo y escribo y oigo el radio (los programas hablados, más que musicales); creo que soy de palabras, no de imágenes, tanto en el trabajo como en el recreo. Por esta incapacidad mía y por su complejidad intrínseca (que no es una desgracia, sino la riqueza de la existencia), no podría dibujar los caminos de mi vida en un diagrama de flujo; por lo tanto, ahora intento verbalizarlos.

En primer lugar creo que el desarrollo personal en la academia (y quizá también en otros ámbitos) se extiende en tres dimensiones independientes: grado (académico), categoría (laboral) y función (directiva). Los grados son: licenciatura, maestría y doctorado. Las categorías pueden ser: técnico académico o investigador asociado o titular, interino o definitivo, y en varios niveles. Funciones posibles son: jefe de departamento, subdirector, director, etc. Las tres dimensiones se ordenan también así de permanente a efímero: grado, categoría y función. Es decir, alguien que obtuvo un doctorado será doctor toda la vida, haga lo que haga o pase lo que pase; en la academia no existe la figura de la degradación (que sí la hay en las fuerzas armadas). La categoría es un escalafón laboral, relacionado con el grado y con otras variables; como todo empleo, es renunciable y *jubilable*, etc.; además admite méritos diversos, dándose el caso de que alguien con grado académico bajo tenga una categoría alta. Por último toda función es temporal; por ejemplo se es director o rector durante un periodo limitado. La categoría define el salario base y la función directiva implica una remuneración económica adicional. Arriba enumeré las categorías usuales, pero esas son las de tiempo completo: en la UNAM también hay nombramientos laborales por horas destinados generalmente a los académicos que

acuden a la Universidad sólo a impartir clases; para ellos hay dos categorías: profesor de asignatura y ayudante de profesor con dos niveles en cada uno. Los que tenemos larga antigüedad en tiempo completo y en horas ininterrumpidamente cobramos por éstas de clase que damos en la Facultad; además y como lo dije antes, allí se otorgaban horas de ayudante con encargo de coordinar laboratorios de docencia. Aparte de este complejo espacio tridimensional (de grados, categorías y funciones), existen los estímulos (remunerados y más o menos permanentes), los premios (generalmente con retribución económica y por una sola vez) y los honores (con remuneración económica vitalicia). Todos los académicos de la UNAM tenemos grado(s) y alguna categoría, pero naturalmente sólo una minoría son funcionarios; adicionalmente, los premios y honores están reservados para los más notables. Otra percepción económica académica son las becas, asequibles desde el final de la licenciatura y generalizadas en posgrado.

MAROMA

Siguiendo estos tres ejes recién delineados, les platico ahora mi desarrollo personal. En cuanto a los grados, les recuerdo que en abril de 1975 comencé mi tesis de licenciatura con el Dr. Julián Adem e ingresé a la maestría, con una beca que tuve tres semestres. En junio de 1977 me recibí de físico y en febrero de 1982 de maestro en ciencias (de geofísica); mi tesis de maestría también la dirigió Adem. Ustedes dirán que dos años es mucho para hacer una tesis de licenciatura, pero me justifica el argumento de que desempeñaba dos actividades más: cursaba la maestría y trabajaba en la Facultad, como ayudante de clase y de laboratorio, y luego como coordinador de Laboratorio de Mecánica. Es decir que simultáneo a mi avance escolar se daba el laboral.

En 1977 fue un año tupido de sucesos determinantes para mí. Ya dije que en junio me recibí, justamente el día del Sagrado Corazón. Como tengo tres nombres (Manuel René de Jesús), era el día del tercero de ellos y del de mi papá, quien además dijo que me bautizaron en esa festividad, a los pocos días de nacido. Cerrando esta efeméride onomástica, regreso a 1976. En ese año el Dr. Adem me propuso varias veces pasarme a trabajar al IGf con plaza de técnico académico. Sonaba atractivo, pero yo no quería dejar la Facultad; de hecho, cuando finalmente lo hice en 1984, me pesó en el ánimo. En buena hora no acepté esa oferta de Adem, porque en 1977 la vida institucional dio una maroma (más bien un salto mortal) que me hubiera dejado en el aire(o en la lona).

Si están ustedes para saberlo y yo para contarles que el Dr. Julián Adem fundó en febrero de 1977 el Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA), a partir del IGf, y naturalmente fue su primer director. Hasta ahí todo bien. Siguió insistiendo en que me fuera a trabajar (laboralmente, valga la redundancia) con él, sobre todo porque ahora dirigía una nueva entidad académica de la UNAM; y yo seguí negándome. Por supuesto, continuaba trabajando académicamente con él. Pero el arranque feliz del CCA duró unos cuantos meses, en junio estalló una huelga laboral-académica en la UNAM, Adem renunció a la dirección del Centro y se unió al movimiento; la huelga fue reprimida en julio con los granaderos tomando las instalaciones universitarias; numerosos académicos fueron detenidos, algunos estuvieron presos varios días. Mi amigo Américo -que me asignó las horas de ayudante que tenía- fue uno de ellos, me contó que logró salir a los tres días porque un granadero lo reconoció: había sido su alumno en la prepa. El Dr. Adem tomó un bienio sabático pendiente y se fue a trabajar a Hamburgo, Alemania. Estuve más al borde del hoyo de lo que ustedes se imaginan. Resulta que el viernes 17 de junio de 1977 me recibí, al medio día inició un paro en la Facultad y el lunes 20 comenzó la huelga en toda la UNAM; mi examen profesional fue en la mañana y apenas terminando vino el cataclismo. De haberse programado tres horas más tarde, ese examen no habría sido. Lo de menos era esperar un mes para hacerlo al terminar la huelga; pero Adem estaría alejado de la UNAM y de México, en todo caso discorde con los demás sinodales que habían cedido a la represión y la nueva dirección del CCA. Total que me salvé por un pelito.

MUDANZA

Antes de esta maroma institucional hubo una mudanza material. Desde la creación de Ciudad Universitaria, los institutos científicos ocupaban la Torre de Ciencias y la Facultad estaba ahí junto, en el centro del *campus*. A principios de los años 70 (del siglo XX) se había planteado la mudanza de unos y otra al Circuito Exterior donde ahora se encuentran. El IGf estrenó sus nuevos edificios a fines de noviembre de 1976 y en el edificio 2, que luego pasó a ser del CCA, me asignaron un escritorio y muebles colaterales en un cubículo para seis estudiantes, pero sólo habíamos tres. Adicionalmente, ese año el Dr. Adem ganó el Premio Nacional de Ciencias que le entregó el presidente Echeverría el último día de su sexenio, en un desayuno al que asistimos en el Museo Nacional de Antropología; los invitados de los premiados fuimos entremezclados con los gobernantes, a mí me tocó sentarme junto a Jesús Silva Herzog.

Antes de mencionar la mudanza de la Facultad de Ciencias, explico mi camino laboral en ella. Como dije mucho antes, durante unos meses de 1974 tuve unas horas de ayudante en la coordinación del Laboratorio de Física General; pero las abandoné para irme a trabajar a Toluca. Ese antecedente se perdió en mi antigüedad laboral de la UNAM. A principios de 1976 mi amigo Fabio trabajaba de ayudante en la coordinación de Laboratorio de Mecánica, a cargo de Américo, quien tenía trabajo y disponía de unas horas para otro ayudante; Fabio me invito y acepté. En ese mismo febrero obtuve otras horas de ayudante de clase en ambos laboratorios y al mismo tiempo comenzó mi amistad con Américo. De entonces data mi antigüedad académica en la UNAM y por lo tanto en 2006 cumpliré 30 años ininterrumpidos trabajando en ella.

Qué ironía del destino; yo que me consideraba indispuerto para el trabajo de laboratorio, desde hace tres décadas soy profesor exclusivamente de él y durante años tuve cargos en uno de ellos, primero como ayudante y luego como coordinador. De cualquier modo, como investigador sí he cumplido mi vocación original por la ciencia teórica-aplicada (TA del esquema)

La Facultad se mudó en marzo de 1977 y junto con ella yo mudé mi status. Américo, que era coordinador del Laboratorio de Mecánica pasó a otro cargo y me heredó el suyo. En el edificio antiguo no había cubículo para el coordinador, menos para el ayudante que era yo; pero en el moderno, no sólo estrené cargo, sino también cubículo individual, muebles, etc. Por cierto que ese año, entre mudanzas, huelga y demás, nomás hubo un semestre lectivo. Además, yo curse toda la carrera en la Facultad vieja, pero fui uno de los primeros que se recibieron en la nueva. Por lo tanto, de marzo a junio yo alternaba mis actividades en sendos cubículos nuevitos: el individual de coordinador de Laboratorio de Mecánica en la Facultad y el colectivo de estudiante asociado en el CCA, todo en armonía institucional y personal. Pero esto duró sólo cuatro meses, porque vino la huelga y, al ausentarse el Dr. Adem, yo también me desterré del CCA por años.

MECANICA

La ausencia de Adem significó también mi orfandad académica y, para no interrumpir mis estudios de posgrado, reorienté mi plan. Hablé con el Dr. Juan Manuel Lozano, que era director de la Facultad de Ciencias cuando ingresé a ella y que fue mi profesor de varias materias desde el primer año. Además y siendo de un estilo diferente que Adem, también simpatizá(ba)mos mutuamente. Decidí

cambiarme a la Maestría de Física bajo su tutoría. Lozano se dedicaba a la mecánica (clásica) teórica, o sea que andábamos por la misma onda, aunque con diferentes niveles y enfoques, yo a cargo del Laboratorio de Mecánica en la docencia experimental de licenciatura y él en el posgrado y la investigación de frontera. Durante dos años tomé materias de esa maestría, trabajaba en mi laboratorio y daba mis clases, para las cuales tenía desde octubre de 1977 el nombramiento de profesor de asignatura A. Por esa época el Departamento de Física de la Facultad consiguió plazas de técnico académico para los coordinadores de los laboratorios de docencia, así que a partir de julio de 1978 tuve mi primera plaza de tiempo completo en la UNAM, como técnico académico asociado A.

A mediados de 1979 el Dr. Adem regresó de Alemania y no lo hizo al CCA, sino... ¡a la Facultad! Después de dos años (1975-77) de tenerlo como tutor compartido (sobre todo con la dirección, primero del IGf y luego del CCA) y dos años más de no tenerlo en absoluto, ahora lo volvía tener de tutor ¡y para mí solito! Naturalmente, regresé a la Maestría de Geofísica y buena parte del día la pasaba con él entre clase, seminarios y asesorías, todo individual. Tomé alguna materia en el IGf y completé los estudios de maestría en 1980. Con Adem en la Facultad me dediqué a definir el tema de mi tesis de grado y a trabajar en ella. Al mismo tiempo se acercaron a él nuevos estudiantes y llegó a formarse un grupo de investigación en Física del Clima en la Facultad, proceso fomentado por el Departamento, que en junio de 1980 cambió mi actividad y lugar (con todo y plaza) de coordinador del Laboratorio de Mecánica (en la planta baja) a asistente de Adem, en un cubículo junto a él en el tercer piso. Dado que ahora ejercía labores de investigación, mi nombramiento fue regularizado un año después, otorgándoseme la categoría de profesor de tiempo completo (que así se llaman los investigadores de facultad) asociado A.

En noviembre de 1981, el Dr. Adem se reincorporó al CCA, de nuevo me sugirió repetidamente mudarme allá y yo de nuevo resistí. Así seguimos colaborando en santa paz tres años más, yo desde la Facultad. Por fin, en diciembre de 1984 me cambié al CCA con la categoría de investigador asociado B. Años después obtuve la definitividad y tuve promociones, ahora soy titular. Por cierto que también progresé como profesor de asignatura, desde 1990 tengo el nivel B.

De 1984 a 93 Adem fue nuevamente director de CCA. Desde 1992 es investigador emérito, que implica todos los derechos y ninguna obligación, sin embargo, a sus 81 años continúa activo y saludable, y trabajamos juntos.

CARGOS

En 1992, mi amigo de la carrera Marcial me invitó a sustituirlo en su cargo de subdirector de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico, de la UNAM, que dirigía Memo Aguilar, también colega. En ese cargo estuve como un año.

Luego de Adem, fue director del CCA mi amigo Fernando García, que me nombró secretario académico. En ambos cargos dure ocho años. Desde principios de 2002 soy jefe de Departamento de Ciencias Atmosféricas del Centro; por cierto que en este cargo sucedí al Dr. Adem.

Mi relación principal con la Facultad de Ciencias (FC) consiste en impartir desde hace 30 años la materia de Laboratorio de Mecánica, del primer año de la carrera y con seis horas a la semana. Sin embargo, durante estas décadas también he sido continuamente miembro de varias comisiones en ella. De hecho, algo padre de la UNAM -sobre todo en su área científica- son los órganos colegiados: instancias representativas y colectivas de consulta, asesoría y dirección; algunas de ellas son estatutarias y otras informales, unas permanentes y otras transitorias; pero todas efectivamente funcionan, influyen y conducen académicamente a la Universidad. Además, aunque algunas de ellas son estatutariamente de consulta, en los hechos resuelven y generalmente por consenso, atenuando divisiones y discordias. Yo soy un devoto de este sistema que equilibra democracia y méritos, y que sin duda es la base de la estabilidad, arraigo, desarrollo y grandeza de la UNAM. Creo que el compromiso con ella, y particularmente con sus entidades donde uno se desempeña (en mi caso el CCA y la FC), implica participar (siempre honoríficamente) en sus cuerpo colegiados y comisiones.

Tanto para participar en comisiones como para desempeñar cargos, sigo la misma norma que mi papá en Temascalcingo, sintetizada en un verbo muy expresivo y actualmente poco usado en su sentido positivo: *prestarse*. Esta actitud rechaza la ambición por ocupar puestos, el oportunismo y el arribismo, pero implica la disposición personal a servir cuando los compañeros lo elijan o los superiores lo designen para alguna función en que consideren útil a uno, cabe declinar cuando uno crea no tener la capacidad requerida, pero negarse sistemáticamente a este servicio es egoísmo o pusilanimidad. Una satisfacción adicional que dejan estas tareas es conocer más a la institución y a sus miembros, que a fin de cuentas son lo más valioso de ella.

De las muchas comisiones en que he estado, destaca la que asignaba las materias, grupos y horarios a los profesores del Departamento de Física de la Facultad; esto fue de 1978 a 81, incluso en algún tiempo yo la coordinaba. Desde hace cuatro años estoy de nuevo en ella, ahora se llama Comisión de Licenciatura y dirige la carrera de física. Durante diez años (1982-92) estuve en la Comisión de Posgrado del mismo Departamento. Ahora también soy miembro de la comisión que está diseñando la nueva Licenciatura en Ciencias de la Tierra, de la Facultad. En estas dos últimas comisiones soy (fui) representante del CCA. Por otro lado y sólo con una interrupción de menos de un año, desde los años 80 participo en el Consejo Interno del CCA, primero como invitado permanente, luego como secretario y desde hace cuatro años, como jefe de departamento que soy. Pertenezco a otras comisiones, pero estas son las más importantes y a las que más tiempo dedico.

EDITOR

Han de saber ustedes que los resultados de la investigación científica suelen darse a conocer por medio de revistas especializadas. En el CCA publicamos una que se llama justamente *Atmósfera*; la fundó el Dr. Adem en 1988. La calidad mundial de las revistas se mide por su inclusión en los índices, el más importante de ellos es el *Science Citation Index* y desde 2000 la nuestra está en él. Bueno, siguiendo con los cargos institucionales que desempeño, sobresale que soy el editor asociado (algo así como subdirector) de *Atmósfera* desde 1996.

Otra labor editorial mía ha sido recopilar, ordenar y anotar la *Obra completa* de Julián Adem, que El Colegio Nacional ha publicado en cinco volúmenes hasta ahora, porque afortunadamente él sigue produciendo y por lo tanto habrá más.

Ya se habrán dado cuenta que he dejado para el final lo más apasionante de mi trabajo, las labores esenciales de un académico que son tres y también lo son de la Universidad: investigación, docencia y divulgación. Yo realizo las tres con la misma importancia. Todo lo que he platicado hasta aquí son los antecedentes y alrededores de esta cúspide.

INVESTIGACIÓN

Por supuesto que si soy investigador titular de tiempo completo, la mayor parte de mi existencia la dedico a la investigación científica en mi especialidad, que son los

cambios climáticos naturales y *antropógenos* (artificiales), pasados, presentes y futuros. Esta es una ciencia aplicada y la abordo teóricamente; por lo tanto, reitero que estoy en el cuadrante AT del esquema que presenté en la sección *Rumbo*. Los verbos que describen mejor este trabajo intelectual son: pensar, leer, escribir, calcular y discutir. Normalmente, pienso, leo y escribo a solas, principalmente en mi cubículo de la Universidad, pero también en mi biblioteca (domicilio particular) de la Cd. de México o en el despacho de mi casa de Temas. Caminar (sobre todo por Ciudad Universitaria), cuando uno va solo en coche y hasta los ratos de insomnio (en la oscuridad y el silencio) también sirven para pensar. En el verbo *calcular* incluyo hacer operaciones, deducciones y razonamientos físicos y matemáticos, individualmente o con colegas: otros investigadores, técnicos académicos y estudiantes; cuando se hace con otros ya es más bien el último verbo: *discutir*. La discusión es tan importante que amerita decir más de ella y ahora lo hago.

En la vida cotidiana, *discutir* es casi sinónimo de pelear, en cambio, en la ciencia es parte (pacífica) de la vida cotidiana, haciendo honor a tres refranes: “Dos cabezas (y con más ganas tres) piensan más que una”, “Hablando se entiende la gente” y “La unión hace la fuerza”; y a un teorema de la teoría de sistemas: El todo es más que la suma de las partes. Hay toda una gama de discusiones, desde el extremo más informal y pequeño como es dos fulanos en un cubículo (o en el pasillo), hasta el extremo más formal y grande que es un seminario donde uno presenta su investigación a muchos, que preguntan, comentan, critican, etc. Una modalidad común de discusión es el congreso científico que puede ser nacional o internacional, donde cada participante somete (en serie o en paralelo, y en diversas escalas y formatos) sus avances o resultados a la consideración de los demás. En los seminarios y congresos no sólo se socializa el conocimiento sino también el trabajo, o sea que se establecen colaboraciones; y, como los congresos suelen tener sedes atractivas, estas relaciones académicas pueden surgir en recintos poco académicos, como la alberca, el bar, etc. Otras versiones de congresos son el taller y el coloquio, que funcionan en grupos o mesas de trabajo más que con presentaciones formales.

Los congresos sirven para conocer a colegas (y su trabajo) de otras instituciones y países, y para volver a ver a los ya conocidos, aunque no se llegue al grado de colaborar. Estas reuniones académicas implican viajar a la sede del evento; pero el quehacer científico tiene más razones para viajar: trabajo de campo (de los experimentales), estancias de investigación, dar o tomar cursos especializados, etc. Total, que por estos y otros motivos más, que luego platicaré, otro verbo que describe a esta profesión es *viajar*.

DOCENCIA

Si bien mi labor de investigación es la que más tiempo me ocupa, la que más me emociona es la de profesor. Lo que al final de cuentas quedará de la primera es una aportación escrita, de la segunda quedará una obra humana: formar nuevos investigadores que producirán nuevo conocimiento. Y aunque no lleguen a ser investigadores, con la docencia uno contribuye a formar seres humanos. Si es emocionante formar biológicamente un ser humano, creo que lo es más formarlo intelectual y efectivamente; pienso que es más relevante el *software* que el *hardware*. Y estos discípulos reconocen a uno, aunque lo superen en grado académico, en categoría laboral o en cargo directivo. Justamente para eso se enseña: para que el alumno supere al maestro. En todo caso, terminen o no en la ciencia, lo superen a uno o no, queda un efecto de fondo. Uno a dos chavos de cada grupo-semester se vuelven mis amigos para siempre y a veces más que eso, algo así como hijos adoptivos. Este conjunto de mis discípulos-amigos es la fortuna más grande que he conseguido en mi vida. Por supuesto que la familia en que nací es la otra fortuna de mi vida, pero esa no la conseguí, me tocó genéticamente.

La edad de mis alumnos (18-19 años en mayoría) me parece la más padre de la vida: todavía con la frescura de la adolescencia y ya asomando la seriedad de una vida profesional voluntaria y motivadamente escogida. Los mejores muestran entusiasmo por su reciente ingreso a la UNAM y a la ciencia de carne y hueso. Esto se nota más en los provincianos, que agregan deleite por la ciudad, sobre todo su centro y otras zonas históricas. Naturalmente, en 30 años que los he tratado, el carácter (y no se diga sus modos, modas y estilo) han cambiado. Como que en décadas pasadas eran (éramos) más apasionados y acelerados, y como que ahora son más ligeros y tolerantes; pero siempre los ha distinguido la nobleza. He sido profesor como de mil chavos y nunca he tenido un solo conflicto con ninguno.

Creo que domino el contenido de mi materia (no en balde 30 años de experiencia en ella y haber coordinado ese laboratorio durante cuatro años), soy asiduo y puntual, trato de dar una clase culta y amena, cuido de ser atento y cordial con los estudiantes, pero soy exigente de su rendimiento y ellos admiten de buen grado las bajas calificaciones en su caso; a veces piden explicaciones adicionales a mis anotaciones, no como reclamo sino para entender mejor sus deficiencias; si acaso hay un error de mi parte, lo acepto del mismo buen grado.

Otras actividades docentes son: dirigir servicios sociales y tesis (de muchachos que han sido o no mis alumnos, de la UNAM y de otras universidades), tutorar estudiantes (sobre todo de posgrado), ser sinodal de exámenes extraordinarios, profesionales y de grado, etc.

El elenco de mis jóvenes amigos abarca asimismo a estudiantes de la Facultad que no han sido mis alumnos, otros que son de otras facultades de la UNAM o de otras instituciones, y también que no son estudiantes. Destacan varios de Temas, algunos de ellos conocidos desde que nacieron.

DISCIPLINA

A mi modo de ver, los mejores alumnos (y personas en general) se distinguen por cuatro características (esquemáticas): dos cualidades (congénitas) inteligencia y sensibilidad, y dos virtudes (adquiridas) disciplina y honestidad. La sensibilidad sirve para disfrutar la belleza (natural y artística), para convivir, para compadecer el sufrimiento ajeno, para compartir placer y éxito, para indignarse por la injusticia y la perversidad, etc. En la honestidad incluyo dignidad, discreción, sencillez y cortesía. La disciplina tiene significado doble; por un lado empeño y dedicación y por otro organización y orden. Creo que disciplina es la base del trabajo académico en particular y de toda empresa humana en general. Para mi es admirable cualquiera que cumpla su vocación con disciplina, sea soldado, deportista o monje, científico, comerciante o profesionista, educador, agricultor o artista.

Mis buenos alumnos son inteligentes, sensitivos y, sobre todo, honestos. También tienen disciplina en tanto empeño y dedicación: pero su deficiencia común es la otra disciplina: organización y orden. Este desbarajuste es propio de su edad, los coletazos de la adolescencia (hormona mata neurona); consecuentemente este padecimiento es pasajero, se cura solo. Sin embargo, hay que tratar de atenuarlo y abreviarlo; tampoco se puede hacer mucho en un semestre, pero es posible algún avance y que el chavo se dé cuenta del problema y la necesidad de resolverlo. Por eso, el principal afán de mi enseñanza es transmitirles orden en sus prioridades, en sus ideas, sus conocimientos, sus razonamientos, objetivos, esfuerzos, actividades, pertenencias, etc.

Debo precisar que este desorden de los alumnos sólo quiere decir desorganización; no significa que se porten mal en clase, para nada; no molestan ni distraen. Creo incluso que si la organización es la única deficiencia de un alumno y está decidido a

remediarla, uno puede soslayarla, apostando por él. Siempre he(mos) ganado la apuesta, porque el chavo cumple el compromiso moral implícito.

DIVULGACIÓN

El tercer quehacer sustantivo mío y de la UNAM es la divulgación. También la ejerzo con ganas. Se trata de comunicar al público no colega lo que uno sabe y piensa. Pueden ser otros profesionales, estudiantes de la propia y otras carreras e instituciones, alumnos de nivel inferior, profesores de educación media, gente común, etc. Puede ser masiva, por los medios electrónicos (radio, TV, etc.) o escritos (periódicos, revistas populares, libros, etc.). Puede ser por conferencias a distancia o presenciales. Etc.

Antes salía seguido en los medios comerciales, pero de unos 10 años para acá ya no lo hago. Sólo acepto invitaciones de Radio y TV UNAM, y otros medios culturales. Aquella *farándula* (repentina, comprimida y superficial) no sirve para transmitir ideas, en cambio, los medios universitarios y culturales abordan los temas con calma, preparación, etc. Otra modalidad de divulgación que me gusta son las conferencias presenciales, dirigidas a público general o a estudiantes (de prepa en adelante).

Considero que la divulgación tiene dos tipos de destinatario (otra vez esquemático): la gente común, para que amplíe su cultura, y los estudiantes para despertar vocaciones por la ciencia. Naturalmente, les voy más a los segundos. Asimismo, divido el objetivo de la divulgación en dos: transmitir conocimientos y comunicar el método para alcanzarlos. Por supuesto, el segundo me parece más interesante y fructífero. Ambas preferencias surgen de mi propia predilección por la docencia.

No me siento capaz de conectar con estudiantes de secundaria o menores, además como que me abruman. Para llegar a ellos, e incluso a los de prepa, hay una modalidad que me agrada: dar la conferencia a sus maestros y ellos multiplican el efecto.

Indudablemente, la forma de divulgar que me parece mejor es el libro. Por eso tengo dos publicados de la serie La Ciencia para Todos, del Fondo de Cultura Económica (FCE), la gran editorial de Latinoamérica. Este magnífico proyecto, destinado principalmente a estudiantes de educación media y primeros años de licenciatura incluye un concurso bienal e internacional para que ellos lean los libros y escriban trabajos relativos. Este concurso abarca a su vez conferencias, incluso en el extranjero, de los autores de los libros para motivar la participación de los chavos,

también incluye convivir con los premiados en diversas actividades. Así conoce uno a algunos de los estudiantes más brillantes de México y otros países. Especialmente, me honra y halaga ser amigo de los dos chavos que han sido tricampeones del concurso. Por todo esto y después de la UNAM, el FCE es la institución que más quiero. Si aquélla es mi *Alma Mater*, éste es mi *Alma Pater*.

INFORMALIDAD

Creo que ya hablé de todos los aspectos de mi trabajo; pero quiero agregar otros comentarios. El primero es su informalidad. No me gusta ponerme traje, me parece un disfraz incómodo; por fortuna esta chamba no lo requiere casi nunca; pasan años enteros sin que me lo ponga, ni aun como funcionario que soy desde hace 16 años.

Desde mi primer año en la Facultad fue maestro mío Juan Manuel Lozano, que era el director, siempre andaba en camisa o playera. Y para mí fue un elemento adicional para confirmar que acerté al escoger este mundo.

Otra informalidad es hablarnos de tú entre casi todos y por nuestro nombre, no por grado o cargo, sin menoscabo del respeto debido principalmente a los mayores en edad y prestigio. Sin embargo, con el paso del tiempo uno también se va haciendo mayor, por lo menos de edad; así, desde hace tres rectores aun con ellos me tuteo.

Otra cosa padre es que la mayor parte de nuestro trabajo (sobre todo la investigación propiamente dicha) no tiene horario; no obstante, la mayoría de nosotros asistimos a la Universidad casi con la rutina de los que checan tarjeta. Largas horas del día estoy en mi cubículo como monje en su celda; pero por ir a clases o a juntas (que si tienen horario), por viajes, etc., me ausento con frecuencia (descendente) de mi cubículo, del CCA, de la Universidad, de la ciudad y del país.

JOVIALIDAD

Don Carlos Graef, el gran maestro de la Facultad, dijo muchas cosas sabias; aquí sólo menciono dos frases que vienen al caso: “La jovialidad se adquiere con la edad” y “Los incautos creen que vengo a enseñar, vengo a aprender”: El mismo era la demostración más patente de la primera y yo mismo la experimento en primera persona. En el otro extremo, los profesores más severos son generalmente los más jóvenes; y es natural, porque están muertos de miedo ante su público-grupo. (Claro que algunos nunca superan esta patología, incluso lo agravan, y luego son viejos

cascarrabias). La confianza, la seguridad, la cancha, las tablas se adquieren conforme avanza la experiencia, el tiempo. Dar clases no es pontificar desde un púlpito... o desde la cátedra, el mueble antiguo parecido desde donde el catedrático dictaba la clase. Pienso que debe ser una discusión con los alumnos, encaminada al aprendizaje de ida y vuelta. Por eso la segunda frase del Dr. Graef, que yo asumo. Creo efectivamente que los alumnos aportan a uno puntos de vista novedosos, enfoques interesantes y, sobre todo, juventud. Considero que lo más cercano a la fuente de la eterna juventud es la docencia, porque el trato y contacto con los chavos contagian al profesor frescura y espontaneidad. Naturalmente, ese diálogo dialéctico sólo se da si de parte del profesor hay sensibilidad, apertura, honestidad y humildad. Ernest Rutherford atraía a muchos jóvenes brillantes para trabajar con él; alguien le preguntó la clave de su atracción y él respondió: “es que yo sé decir *no sé*”. Claro, cuando un alumno pregunta algo y uno no tiene respuesta, hay que decir tal cual “no sé”, pedir tiempo para indagar o en conjunto buscar la solución.

Otra frase que me gusta, pero no recuerdo a quien se le ocurrió, se refiere a que las relaciones humanas (conyugales, laborales o las que sean) son sanas y exitosas, cuando los que se relacionan “son suficientemente iguales para entenderse y suficientemente diferentes para complementarse”. Este aforismo se cumple naturalmente en las clases escolares, pero se nota mejor en los proyectos de investigación, donde generalmente intervienen desde estudiantes hasta investigadores veteranos. Esta combinación de innovación y experiencia es la más fructífera y así también se forman académicos, o sea que es docencia en sentido amplio.

Mi sueldo se compone básicamente de tres ingredientes: como investigador, como funcionario y como profesor, esta última porción es la menor en dinero (de hecho, es nula para la mayoría de los demás), pero es la más satisfactoria para mí. Aunque no me las pagaran, seguiría dando clases, incluso si yo tuviera que pagarlas.

La Universidad -en fin- es la institución eternamente joven, porque la mayoría de sus miembros lo son por edad, constantemente renovados, y porque constantemente renueva el conocimiento con la investigación.

DESPEDIDA

Termino con algunas consideraciones (generales y adicionales) sobre el trabajo en la academia, la universidad y la ciencia, que me parece el mejor que puede haber. Como traté de mostrar en las secciones anteriores, estas actividades mezclan

trabajo y placer, profesión y afición, conceptos opuestos entre sí para la mayoría de la gente.

Asimismo, quiero reiterar que aquí tenemos el mejor ambiente de trabajo: el campus, los recintos individuales y comunes, pero sobre todo el ambiente humano, es a todo dar; si no ideal, es mejor que cualquier otro. Estudiantes, colegas académicos y hasta los trabajadores administrativos (que había olvidado mencionar) tienen más cualidades que defectos y más virtudes que vicios. Además, estos atributos se manifiestan hacia fuera y por eso la UNAM es la institución más apreciada por los mexicanos, en todas sus expresiones: desde el equipo Pumas de fútbol profesional hasta la investigación de frontera, desde la prepa hasta el doctorado, desde el Estadio Olímpico hasta la Sala Nezahualcoyotl, desde Radio UNAM hasta el Servicio Sismológico Nacional, desde sus edificios coloniales del Centro Histórico hasta el Observatorio Astronómico Nacional en Baja California.

Sin duda, la ciencia como conocimiento y sus consecuentes aplicaciones tecnológicas, industriales, de comunicación y transporte, médicas, domésticas, etc. son las obras que representan mejor el progreso de la humanidad. Y, ante la vorágine neoliberal y eficientista, “la investigación científica demuestra que la libre cooperación es más productiva que la libre competencia” (frase de J.M Lozano).

Ya de salida, y rebasando un poco el propósito de este rollo, quiero dar unos avances de otro más amplio y profundo que pienso escribir algún día, sobre las enseñanzas que he sacado de la vida. Acerca de los conflictos, para evitarlos o atenuarlos, traigo dos refranes populares y abuso de la máxima del mexicano máximo: Puede más una gota de miel que mil de hiel, Más vale un mal arreglo que un buen pleito y El respeto al *complejo* ajeno es la paz.

Agradecimiento: A la Srta. Lilia Flores que capturó el texto a partir de mis garabatos.

Diciembre de 2005