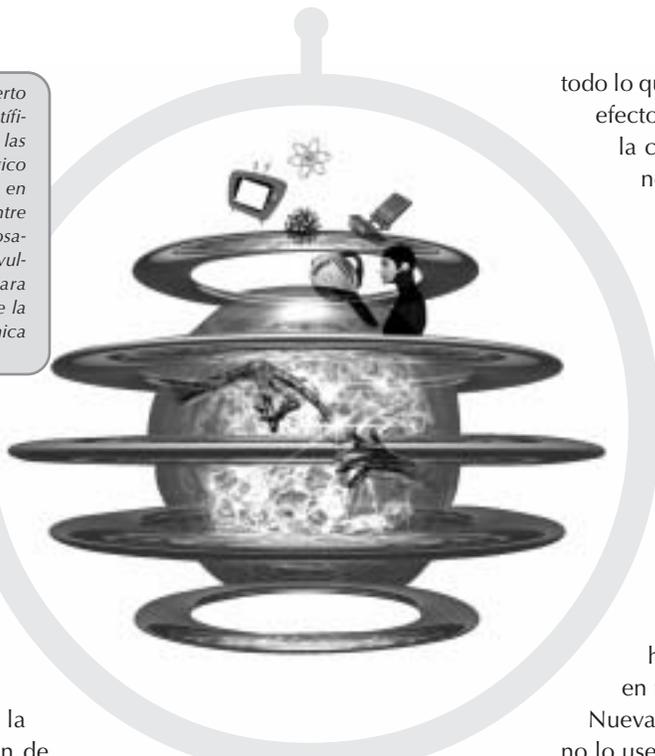


La angustia del rumbo: el mago y el científico

Umberto Eco

En este texto, circulado en internet, Umberto Eco dirigiéndose a una audiencia de científicos, denuncia el irracionalismo, tanto en las corrientes tributarias del pensamiento mágico como las del cientificismo transformado en tecnocracia, y analiza la difícil relación entre ciencia y medios de comunicación. Curiosamente, propone a la escuela, más que a la divulgación, como una (posible) solución para comunicar a los ciudadanos una visión de la ciencia que se aleje de lo mágico. La polémica está abierta.



Creemos que vivimos en la que Isaiah Berlin, identificándola en sus albores, llamó la edad de la razón. Una vez acabadas las tinieblas medievales y comenzado el pensamiento crítico del renacimiento y el propio pensamiento científico, consideramos que vivimos en una edad dominada por la ciencia. A decir verdad, esta visión de un predominio ya absoluto de la mentalidad científica, que se anunciaba tan ingenuamente en el *Himno a Satanás*, de Carducci, y más críticamente en el *Manifiesto comunista* de 1848, la apoyan más los reaccionarios, los espiritualistas, los *laudatores temporis acti*, que los científicos. Son aquellos y no éstos los que pintan frescos de gusto casi fantástico sobre un mundo que, olvidando otros valores, se basa sólo en la confianza en las verdades de la ciencia y en el poder de la tecnología.

Los hombres de hoy no sólo esperan, sino que pretenden obtenerlo todo de la

tecnología, y no distinguen entre tecnología destructiva y tecnología productiva. El niño que juega a la guerra de las galaxias en la computadora, usa el teléfono celular como un apéndice natural de las trompas de Eustaquio y lanza sus *chats* a través de internet, vive en la tecnología y no concibe que pueda haber existido un mundo diferente, un mundo sin computadoras e incluso sin teléfonos.

Pero no ocurre lo mismo con la ciencia. Los medios de comunicación confunden la imagen de la ciencia con la de la tecnología, y transmiten esta confusión a sus usuarios, que consideran científico

todo lo que es tecnológico, ignorando en efecto cuál es la dimensión propia de la ciencia, de esa de la que la tecnología es por supuesto una aplicación y una consecuencia, pero desde luego no la sustancia primaria.

La tecnología es la que te da todo enseguida, mientras que la ciencia avanza despacio. Virilio habla de nuestra época como de la época dominada, yo diría hipnotizada, por la velocidad: desde luego, estamos en la época de la velocidad.

Ya lo habían entendido anticipadamente los futuristas y hoy estamos acostumbrados a ir en tres horas y media de Europa a Nueva York con el Concorde: aunque no lo usemos, sabemos que existe.

Pero no sólo eso: estamos tan acostumbrados a la velocidad que nos enfadamos si el mensaje de correo electrónico no se descarga enseguida o si el avión se retrasa. Pero este estar acostumbrados a la tecnología no tiene nada que ver con el estar acostumbrados a la ciencia; más bien tiene que ver con el eterno recurso a la magia.

¿Qué era la magia, qué ha sido durante los siglos y qué es, como veremos, todavía hoy, aunque bajo una falsa apariencia? La presunción de que se podía pasar de golpe de una causa a un efecto por cortocircuito, sin completar los pasos in-

Mi visión

termedios. Clavo un alfiler en la estatuilla que representa al enemigo y éste muere; pronuncio una fórmula y transformo el hierro en oro; convoco a los ángeles y envío a través de ellos un mensaje.

La magia ignora la larga cadena de las causas y los efectos y, sobre todo, no se preocupa de establecer, probando y volviendo a probar, si hay una relación entre causa y efecto. De ahí su fascinación, desde las sociedades primitivas hasta nuestro renacimiento solar y más allá, hasta la pléyade de sectas ocultistas omnipresentes en internet.

La confianza, la esperanza en la magia, no se ha desvanecido en absoluto con la llegada de la ciencia experimental. El deseo de la simultaneidad entre causa y efecto se ha transferido a la tecnología, que parece la hija natural de la ciencia. ¿Cuánto ha habido que padecer para pasar de las primeras computadoras del Pentágono, del *Elea* de Olivetti tan grande como una habitación (los programadores necesitaron ocho meses para preparar la enorme computadora y que ésta emitiera las notas de la cancioncilla *El puente sobre el río Kwai*, y estaban orgullosísimos), a nuestra computadora personal, en la que todo sucede en un momento?

La tecnología hace de todo para que se pierda de vista la cadena de las causas y los efectos. Los primeros usuarios de computadoras programaban en *Basic*, que no era el lenguaje de máquina, pero que dejaba entrever el misterio (nosotros, los primeros usuarios de computadoras personales, no lo conocíamos, pero sabíamos que para obligar a los chips a hacer un determinado recorrido había que darles unas difícilísimas instrucciones en un lenguaje binario). *Windows* ha ocultado también la programación *Basic*; el usua-

rio aprieta un botón y cambia la perspectiva, se pone en contacto con un corresponsal lejano, obtiene los resultados de un cálculo astronómico, pero ya no sabe lo que hay detrás (y, sin embargo, ahí está). El usuario vive la tecnología de la computadora como magia.

Podría parecer extraño que esta mentalidad mágica sobreviviera en nuestra era, pero si miramos a nuestro alrededor, ésta reaparece triunfante en todas partes. Hoy asistimos al renacimiento de sectas satánicas, de ritos sincretistas que antes los antropólogos culturales íbamos a estudiar a las favelas brasileñas; incluso las religiones tradicionales tiemblan frente al triunfo de esos ritos y deben transigir no hablando al pueblo del misterio de la trinidad y encuentran más cómodo exhibir la acción fulminante del milagro. El pensamiento teológico nos hablaba y nos habla del misterio de la trinidad, pero argumentaba y argumenta para demostrar que es concebible, o que es insondable. El pensamiento del milagro nos muestra, en cambio, lo numinoso, lo sagrado, lo divino, que aparece o que es revelado por una voz carismática y se invita a las masas a someterse a esta revelación (no al laborioso argumentar de la teología).

Querría recordar una frase de Chesterton: «Cuando los hombres ya no creen en Dios, no es que ya no crean en nada: creen en todo». Lo que se trasluce de la ciencia a través de los medios de comunicación es, por lo tanto —siento decirlo—, sólo su aspecto mágico. Cuando se filtra, y cuando filtra es porque promete una tecnología milagro-

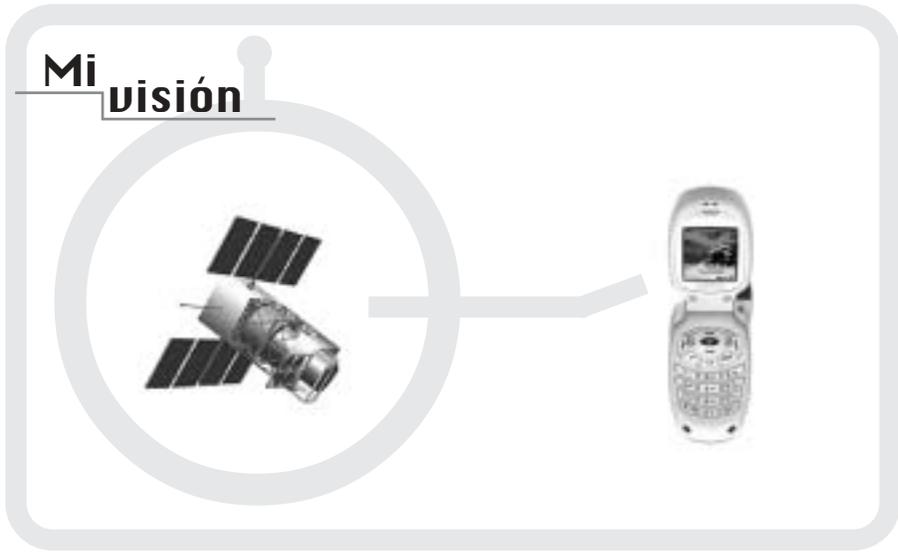
sa, «la píldora que...». Hay a veces un *pactum sceleris* entre el científico y los medios de comunicación por el que el científico no puede resistir la tentación, o considera su deber, comunicar una investigación en curso, a veces también por razones de recaudación de fondos; pero he aquí que la investigación se comunica enseguida como descubrimiento, con la consiguiente desilusión cuando se descubre que el resultado aún no está listo. Los episodios los conocemos todos, desde el anuncio indudablemente prematuro de la fusión fría a los continuos avisos del descubrimiento de la panacea contra el cáncer.

Es difícil comunicar al público que la investigación está hecha de hipótesis, de experimentos de control, de pruebas de falsificación. El debate que opone la medicina oficial a la medicina alternativa es de este tipo: ¿por qué el pueblo debe creer en la promesa remota de la ciencia cuando tiene la impresión de tener el resultado inmediato de la medicina alternativa? Recientemente, Garattini advertía que cuando se toma una medicina y se obtiene la curación en un breve periodo, esto no es aún la prueba de que el medicamento sea eficaz. Hay aún otras dos explicaciones: que la enfermedad ha remitido por causas naturales y el remedio ha funcionado sólo como placebo, o que incluso la remisión se ha producido por causas naturales y el remedio la ha retrasado. Pero intenten plantear al gran público estas dos posibilidades. La reacción será de incredulidad, porque la mentalidad mágica ve sólo un proceso, el cortocircuito siempre triunfante entre la causa presunta y el efecto esperado. Llegados a este punto, nos damos cuenta también de cómo está

ocurriendo y puede ocurrir que

se anuncien recortes consistentes en la investigación y la opinión pública se quede indiferente. Se quedaría turbada si se hubiese cerrado un hospital o si aumentara el precio de los medicamentos, pero no es sensible a las estaciones

largas y costosas de la investigación. Como mucho, cree que los recortes a la investigación pueden inducir a algún científico nuclear a emigrar a Estados Unidos (total, la bomba atómica la tienen ellos) y no se da cuenta de que los recortes en la investigación pueden retrasar



también el descubrimiento de un fármaco más eficaz para la gripe, o de un coche eléctrico, y no se relaciona el recorte en la investigación con la cianosis o con la poliomielitis, porque la cadena de las causas y los efectos es larga y mediata, no inmediata, como en la acción mágica.

¿Habrán visto el capítulo de *Urgencias* en que el doctor Green anuncia a una larga cola de pacientes que no darán antibióticos a los que están enfermos de gripe, porque no sirven? Surgió una insurrección con acusaciones incluso de discriminación racial. El paciente ve la relación mágica entre antibiótico y curación, y los medios de comunicación le han dicho que el antibiótico cura. Todo se limita a ese cortocircuito. El comprimido de antibiótico es un producto tecnológico y, como tal, reconocible. Las investigaciones sobre las causas y los remedios para la gripe son cosas de universidad. Yo he perfilado una hipótesis preocupante y decepcionante, también porque es fácil que el propio hombre de gobierno piense como el hombre de la calle y no como el hombre de laboratorio. He sido capaz de delinear este cuadro porque es un hecho, pero no estoy en condiciones de esbozar el remedio.

Es inútil pedir a los medios de comunicación que abandonen la mentalidad mágica: están condenados a ello no sólo por razones que hoy llamaríamos de audiencia, sino porque de tipo mágico es también la naturaleza de la relación que están obligados a poner diariamente entre causa y efecto. Existen y han existido, es cierto, seres divulgadores, pero también en esos casos el título (fatalmente sensacionalista) da mayor valor al contenido del artículo, y la explicación, incluso prudente, de cómo está empezando una investigación para la vacuna final contra todas las gripes, aparecerá fatalmente como el anuncio triunfal de que «la gripe por fin ha sido erradicada» (¿por la ciencia? No, por la tecnología triunfante, que habrá sacado al mercado una nueva píldora). ¿Cómo debe comportarse el científico frente a las preguntas imperiosas que los medios de comunicación le dirigen a diario sobre promesas milagrosas? Con prudencia, obviamente; pero no sirve, ya lo hemos visto. Y tampoco puede declarar el apagón informativo sobre cualquier noticia científica, porque la investigación es pública por su misma naturaleza.

Creo que deberíamos volver a los pu-

pitres de la escuela. Le corresponde a la escuela, y a todas las iniciativas que pueden sustituir a la escuela, incluidos los sitios de internet de credibilidad segura, educar lentamente a los jóvenes para una recta comprensión de los procedimientos científicos. El deber es más duro, porque también el saber transmitido por las escuelas se deposita a menudo en la memoria como una secuencia de episodios milagrosos: madame Curie, que vuelve una tarde a casa y, a partir de una mancha en un papel, descubre la radiactividad; el doctor Fleming, que echa un vistazo distraído a un poco de moho y descubre la penicilina; Galileo, que ve oscilar una lámpara y parece que de pronto



descubre todo, incluso que la tierra da vueltas, de tal forma que nos olvidemos, frente a su legendario calvario, de que ni siquiera él había descubierto según qué curva giraba, y tuvimos que esperar a Kepler.

¿Cómo podemos esperar de la escuela una correcta información científica cuando aún hoy, en muchos manuales y libros incluso respetables, se lee que antes de Cristóbal Colón la gente creía que la tierra era plana, mientras que se trata de una falsedad histórica, puesto que ya los griegos antiguos lo sabían, e incluso los doctores de Salamanca que se oponían al viaje de Colón, sencillamente porque habían hecho cálculos más exactos que los suyos sobre la dimensión real del planeta? Y, sin embargo, una de las misiones del sabio, además de la investigación seria, es también la divulgación iluminada.

Y, sin embargo, si se tiene que imponer una imagen no mágica de la ciencia, no debieran esperarla de los medios de comunicación; deben ser ustedes quienes la construyan poco a poco en la conciencia

colectiva, partiendo de los más jóvenes.

La conclusión polémica de mi intervención es que el presunto prestigio del que goza hoy el científico se basa en razones falsas, y está en todo caso contaminado por la influencia conjunta de las dos formas de magia, la tradicional y la tecnológica, que aún fascina la mente de la mayoría. Si no salimos de esta espiral de falsas promesas y esperanzas defraudadas, la propia ciencia tendrá un camino más arduo que realizar.

Y he aquí que mañana los periódicos hablarán de este congreso vuestro, pero, fatalmente, la imagen que salga será aún mágica. ¿Deberíamos asombrarnos? Nos seguimos masacrando como en los siglos oscuros arrastrados por fundamentalismos y fanatismos incontrolables, proclamamos cruzadas, continentes enteros mueren de hambre y de sida, mientras nuestras televisiones nos representan (mágicamente) como una tierra de jauja, atrayendo sobre nuestras playas a desesperados que corren hacia nuestras periferias dañadas como los navegantes de otras épocas hacia las promesas de El Dorado; ¿y deberíamos rechazar la idea de que los simples no saben aún qué es la ciencia y la confunden bien con la magia, bien con el hecho de que, por razones desconocidas, se puede enviar una declaración de amor a Australia al precio de una llamada urbana y a la velocidad del rayo?

Es útil, para seguir trabajando cada uno en su propio campo, saber en qué mundo vivimos, sacar las conclusiones, volvernos tan astutos como la serpiente y no tan ingenuos como la paloma, pero por lo menos tan generosos como el pelícano e inventar nuevas formas de dar algo de vosotros a quienes os ignoran.

En cualquier caso, desconfiad más que nada de quienes os honran como si fueris la fuente de la verdad. En efecto, os consideran un mago que, sin embargo, si no produce enseguida efectos verificables, será considerado un charlatán; mientras que las magias que producen efectos imposibles de verificar, pero eficaces, serán honradas en los programas de entrevistas. Y, por lo tanto, no vayáis, o se os identificará con ellas. Permitidme retomar un lema a propósito de un debate judicial y político: resistid, resistid, resistid. Y buen trabajo. 🐛

El intelectual italiano Umberto Eco (Alessandria, 1932) es autor, entre otras, de la novela *El nombre de la rosa* y de clásicos de la semiótica como *Apocalípticos e integrados* y *La estructura ausente*.



no divulgarás

por Martín Bonfil Olivera

Divulgadores utilitaristas

*Oscurer la luz, convertir el pan en carbón,
la palabra en tornillo.*

Pablo Neruda

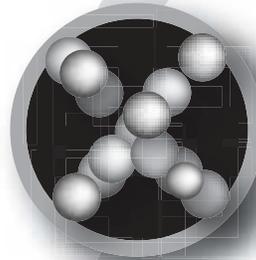
De vez en cuando, y sobre todo cuando el dinero escasea, resurge cíclica la discusión sobre la «utilidad» de la ciencia. Se comparan las correspondientes virtudes de sus dos caras opuestas, la básica y la aplicada (se trata más bien de caretas: ciencia sólo hay una, lo otro son aplicaciones), y se argumenta que, en tiempos de escasez, hay que sacrificar la primera en aras de la segunda, pues ésta sí ayuda a resolver problemas urgentes. Se olvida que la ciencia, como dice Ruy Pérez Tamayo, sólo resuelve problemas *científicos*.

Los divulgadores científicos a veces caemos en este tipo de concepciones utilitaristas, y no falta quien afirme que sólo vale la pena divulgar la ciencia «aplicada» (o aplicable). Es más: se piensa que es sólo por sus aplicaciones que la ciencia tiene algún valor.

Esto equivale –suposición absurda de entrada– a pensar que un poema, un cuadro o una sonata sólo son válidos si transmiten un «mensaje útil». Que sólo las novelas que contienen alguna «enseñanza» deben ser leídas (como si una novela pudiera *no* tener enseñanza... sólo que se trata, claro, de una concepción distinta de enseñanza: la que enriquece nuestra visión del mundo, la forma en que vivimos la vida; no la que «enseña» conceptos, valores o reglas).

En realidad, la ciencia es, de todas las formas de abordar el mundo, la que nos ofrece la mayor riqueza. La que nos muestra no sólo *cómo* son las cosas, sino *por qué* son. Es una visión que cambia y evoluciona, haciéndose más rica y diversa. Frente al asombro, al sentido de maravilla que la ciencia nos ofrece al dejarnos ver la luz, al permitirnos entender, al mostrarnos un atisbo del mecanismo detrás de las cosas, frente a esto el hecho de que el conocimiento que produce pueda (o no) aplicarse para producir tecnología se vuelve casi irrelevante. Estoy convencido de que el verdadero valor de la ciencia, el que debe apoyarse, y naturalmente el que debe divulgarse, es este valor estético, paralelo al de las artes aunque distinto porque pasa antes por el entendimiento racional.

Así como no se escribe una novela *para* algo, más allá de para escribirla y para permitir que sea leída, la verdad es que no se hace ciencia *para* producir aplicaciones, sino por el placer mismo de descubrir más acerca del universo. Y no se divulga para enseñar, sino para compartir el placer, el asombro gozoso de entender. Lo cual no quiere decir, desde luego, que hacer – y divulgar – ciencia no tenga también infinitas aplicaciones prácticas. Pero eso, ¿qué importancia puede tener para quien ha visto el reino? 🐞



por Sergio de Régules

Los divulgadores nos la pasamos penando porque no tenemos suficiente público. ¡Es que no sabemos mercadotecnia! Si la supiéramos, lo que haríamos sería identificar las necesidades de nuestro mercado y producir algo para satisfacerlas.

Nuestro público, ya debería estar claro, no necesita que le contemos cuentos de cuando éramos chiquitos, ni de cómo llegó a interesarnos la ciencia. Tampoco necesitan que les expliquemos las leyes de Newton con manzanas (aunque esas frutas sean ideales para explicar las leyes de Newton, especialmente la de gravitación universal). En resumen, no necesitan ni quieren que les mostremos la ciencia como si no fuera esa cosa horrible que les enseñan en la escuela. No: según los más informados expertos en divulgación, lo que necesita nuestro público (nuestros «clientes» como dicen en la Secretaría de Educación Pública) es que le enseñemos bien lo que en la escuela le enseñan mal. O sea, casi todo.

El papá de un novio que tuvo mi hermana, un sabio, proponía que los intelectuales se dejaran de tonterías y tomaran el pico y la pala. Mi idea genial más reciente es una propuesta similar: que ya nos dejemos de escribir esos libros y artículos de ciencia que parecen cuentos y narraciones (yo soy culpable de un buen número... ¡ay, cómo me arrepiento!) y nos pongamos a escribir libros de texto. En cuanto a

nuestros museos, ya basta de tontos talleres en los que los niños se divierten. Quitemos las ñoñas mesitas con sillitas de colores y pongamos en su lugar pupitres, caramba. En vez de talleristas, pongamos profesores. En vez de salas, aulas. En vez de exposiciones, pizarrones. En vez de museos... ¡escuelas!

Nuestros visitantes –que ya no se llamarán así, sino *educandos*– entrarán directamente a alguna cátedra o lección, en vez de una visita guiada. Si uno quiere salir a hacer pipí, tendrá que levantar la mano. Habrá recreo, pero breve, para que no se disipen los educandos. Ya no tendremos que partirnos la cabeza diseñando exposiciones ni forjando conferencias capaces de seducir al estudiante de secundaria más bruto porque el que se ausente o propicie el desorden tendrá puntos menos. Tampoco tendremos que andar actualizándonos, que siempre es una lata. Bastará ceñirse al plan de estudios. Qué cómodo será nuestro trabajo, ¿no creen? Y por si fuera poco, ¡podremos cobrar colegiatura!

No perdamos más tiempo y convirtamos nuestros museos en escuelas, nuestros libros en manuales y nuestras conferencias en lecciones. Y no me agradezcan, por favor.

(Siempre que tengo ideas geniales para mejorar la divulgación duermo mal porque toda la noche oigo coros de ángeles con acompañamiento de clarines y trompetas, pero esta última ocurrencia me provocó sueños de burros rebuznando y claxonazos de victoria futbolera. Me pregunto por qué. Me he quemado las pestañas leyendo *La interpretación de los sueños*, pero ha sido en vano. Freud menciona a los ángeles, pero de burros y claxonazos, ni una palabra.

Ni de fútbol, por cierto.) 🐘

comentarios: sregules@universum.unam.mx



Experiencias

Entusiasmo de una joven divulgadora

Adriana Elisa Espinosa Contreras

¿Cómo se enamora una joven de la divulgación? La autora, hoy coeditora de este boletín, nos relata su experiencia, en la que el entusiasmo ha sido, indudablemente, la fuerza motriz.

Los griegos nos han dado una de las palabras más hermosas de nuestra lengua: entusiasmo, un dios interior. La grandeza de los actos de los hombres se mide por la inspiración de la cual surgen. Feliz aquel que tiene un dios interior.

Louis Pasteur



Recuerdo que cuando era pequeña pensaba que habiendo tantos planetas, estrellas y galaxias, el universo no podía tener límite. Me gustaba observar el sol y lo hacía con mi ojo derecho, ya que me decían que si lo veía directamente me podía quedar ciega, así que lo hacía con un solo ojo para guardar el otro de reserva por si perdía la visión.

Fui creciendo y más adelante me atrajo

la biología. ¡Cuando era la hora de la clase me emocionaba mucho! La genética era el tema que más me gustaba.

Más adelante, y por consejo de mi padre, estudié la carrera de Ingeniería en Computación, que no me agradó mucho, ya que mi papá solamente esperaba que cuando terminara y llegara la hora de trabajar debía ganar mucho dinero. En la universidad me llené de otras actividades, aminorando así la carga tan pesada que era para mí estudiar la carrera. Entre éstas, me uní al comité organizador de las Segundas Jornadas de Ingeniería, con un grupo de estudiantes muy entusiastas y con un objetivo en la mente: traer a especialistas de las tres ingenierías que se imparten en la Escuela Nacional de Estudios Profesionales (ENEP) Aragón, de la UNAM (Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Civil e Ingeniería en Computación) para que hablaran de sus experiencias en el campo laboral, así como de investigación y docencia, dirigiéndose a los estudiantes del campus. Fue todo un éxito: durante una semana tuvimos a los mejores especialistas de México y los jóvenes nos dimos cuenta de todo lo que podíamos aportar. Como también pertenecía a la Sociedad Astronómica «Ilhuícatl» de la ENEP Aragón, invitamos a especialistas del Instituto de Astronomía a un evento similar. Entre ellos estuvieron Manuel Peimbert, Silvia Torres, Gloria Koenigsberger, Miguel Ángel Herrera y Julieta Fierro. ¡Por fin estaba disfrutando de la universidad!

Las actividades académicas y la astronomía se convirtieron en una nueva pasión para mí, tal vez porque ahora podía responderme todas esas preguntas que me hacía en la infancia. Y más o menos por enero de 1996 tuve la oportunidad

de trabajar en el PUIDE (Proyecto Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial) realizando mi servicio social (que nunca se aprobó porque yo no tenía el 70 por ciento de los créditos). Ahí conocí realmente a Miguel Ángel Herrera; con él pasé seis meses clasificando transparencias del universo. En ese tiempo me ofreció estudiar una carrera en Rusia, en la especialidad de estrellas binarias. La idea era estudiar ruso un año, y después la carrera en otros cuatro. Pero mi papá se negó rotundamente, argumentando que tenía que terminar la ingeniería.



A pesar de esta reacción, comencé a devorar todos los libros de astronomía que podía, ya que tenía acceso total a la biblioteca. Recuerdo que aprendí mucho, y las transparencias me resultaban muy fáciles de clasificar, gracias a todos los libros que leía: cuando veía una imagen, la podía clasificar de inmediato. El trabajo se convirtió en estudiar y aprender, y de verdad lo disfrutaba muchísimo.

Miguel Ángel era muy simpático, y siempre llegaba con una nueva historia,



ya sea de cometas, del programa educativo que acababa de hacer, etcétera. Contagiaba su gusto por la vida y su pasión por la astronomía. Él se convirtió en un ejemplo a seguir y despertó en mí una vocación que yo no sabía que tenía.

Cuando me ofreció trabajar en el Instituto de Astronomía, donde volví a ver a Julieta y a Gloria trabajando arduamente en sus cubículos, me sentí muy feliz. Mi primera tarea era hacer una comparación de las distancias de unas estrellas binarias con otras que él me dio, y que no debían coincidir, ya que al parecer el otro investigador se había equivocado en las mediciones.

El gusto no me duró mucho: otra vez mi padre se negó a que trabajara en investigación. Pero los caminos de la vida me llevaron a un laboratorio llamado Sistemas Complejos; ahí pasé cuatro años y medio haciendo investigación en caos y series de tiempo. Presentaba mis artículos en los congresos nacionales e internacionales de computación, electrónica y física.

Y precisamente en los de física a veces me encontraba con Miguel Ángel Herrera, presentando sus conferencias de divulgación de la ciencia. Era genial y yo lo admiraba muchísimo. Me di cuenta de que lo que me gustaba era la divulgación, ya que mis conferencias eran siempre demasiado técnicas. Cuando entraban estudiantes a ellas, muchos se asustaban o no entendían del todo, pero la presión del congreso no me permitía bajarme de nivel. Esto a veces me frustraba, ya que en realidad yo quería que los estudiantes entendieran todo acerca del caos y la computación de forma muy sencilla y que les llamara la atención,

para que ellos quisieran también dedicarse a esos y otros temas de ciencia. En ese momento entendí que mi deseo por compartir el conocimiento era todo lo que necesitaba para sentirme feliz.



Estando en la Facultad de Ciencias me percaté de que había un curso de Astronomía General impartido por Julieta Fierro y Ana María Sánchez Mora, de la DGDC. Yo recordaba muy bien la conferencia que hacía años Julieta había dado en la ENEP Aragón; fue una gran experiencia. Recuerdo que ella tenía una pasión muy especial por que todos entiéramos fenómenos muy complejos de astronomía. Los hacía parecer sencillos, y con sus experimentos realmente entendíamos y aprendíamos. Tomar el curso de Astronomía General hizo que cambiara mi visión del mundo y de la vida; Julieta con el paso de los años ha seguido con la misma pasión por compartir el conocimiento que cuando yo la conocí. Es un verdadero honor haber estado en su clase.

Ahora acabo de egresar del Diplomado de Divulgación de la Ciencia de la DGDC, y terminé la carrera de Ingeniería en Computación. Estoy escribiendo mi tesis y es un enorme placer ver que mi carrera, después de todo, me ha dado

grandes satisfacciones y que de no ser por lo que estudié y el camino que recorrí, no estaría en esta labor de compartir los conocimientos científicos. La DGDC me ha dado la oportunidad de laborar como voluntaria. Con sus museos *Universum* y de la Luz, con la revista *¿Cómo ves?* y con sus demás espacios de divulgación, es un sitio en el que los jóvenes como yo pueden darse cuenta de todo lo que pueden lograr estudiando, respondiéndose a algunas de sus preguntas y generando otras. El límite que tenemos para realizar lo que nos gusta es el límite del universo. Y por lo que sabemos hasta ahora, tiene una ventaja: es infinito y está en expansión.

Así comenzó mi pasión por la divulgación de la ciencia, gracias a personas tan valiosas como Miguel Ángel Herrera (de quien nunca pude despedirme y darle las gracias por todo), Ana María Sánchez Mora, con todos sus consejos, y Julieta Fierro, a quien tanto admiro. Gracias a todos los divulgadores por sembrar en mí la semilla del conocimiento. 



Adriana Elisa Espinosa es pasante de la carrera de Ingeniería en Computación, voluntaria del Museo Universum y coeditora de El muégano divulgador. Comentarios: aespinos@ieeee.org

Lista de tesis de divulgación científica disponibles en la biblioteca de la DGDC



Una colección de tesis de divulgación científica

De los muchos problemas que padece la divulgación científica en nuestro país, uno es la falta de memoria. Congresos, ensayos, publicaciones periódicas y tesis se escriben y circulan momentáneamente, para después quedar olvidadas.

En el caso concreto de las tesis, cada estudiante que decide abordar un tema relacionado con la divulgación se cree obligado, muchas veces por falta de información propia y de su tutor, a investigar desde cero temas elementales, necesarios introducción para trabajos de este tipo. Temas como qué es la divulgación, cuáles son sus objetivos y métodos, la historia de esta actividad, etcétera. Así, una y otra vez, se repite una investigación que queda plasmada –e inmediatamente olvidada– en cada nueva tesis sobre divulgación.

Por otro lado, hay temas que ya se han abordado en trabajos de tesis y cuyas conclusiones quedan olvidadas, cuando podrían utilizarse como fuente de información útil y enriquecedora para tesis posteriores.

Para tratar de resolver este problema, para generar una memoria para la divulgación –objetivo que también cumple nuestro boletín El muégano divulgador–, se ha reunido una colección de tesis sobre la divulgación científica en la biblioteca Manuel Sandoval Vallarta de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Publicamos hoy la lista inicial de esta colección de tesis, que está disponible al público en nuestra biblioteca, por cierto la única especializada en divulgación en nuestro país. La biblioteca se halla a un lado del museo de ciencias Universum. También puede usted consultar la página de la biblioteca Manuel Sandoval Vallarta en internet:

<http://biblioteca.universum.unam.mx/>

Esperamos enriquecer próximamente esta colección con aportaciones de nuestros lectores (incluso de otros estados y otros países). Estamos seguros que será un recurso útil para apoyar la profesionalización de la divulgación científica.

El muégano divulgador

Aranday Vázquez, Florymen, *La divulgación de la química de alimentos*, tesis para obtener el título de química de alimentos, Facultad de Química de alimentos, UNAM, 1998.

Cadena Almaraz, Jacqueline Guadalupe y Mena Correa, Rocío Berenice, *Diseño de una página web de divulgación de la ciencia en química de alimentos*, tesis para obtener el título de licenciado en ciencias de la comunicación, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, (asesor: Ana María Sánchez Mora), UNAM, 2002.

Castillo Álvarez, Alicia, *Science centres: an evaluation of new methods of communicating science through exhibitions*, a thesis submitted for the degree of master of philosophy (museum studies), University of Leicester, 1988.

Cuevas Cardona, María del Consuelo, *Planteamiento de un modelo de divulgación de la ciencia realizado en la ciudad de Pachuca, Hidalgo*, tesis para obtener el título de bióloga, Facultad de Ciencias (asesora: Julieta Fierro Gossman), UNAM, 1996.

Chávez Fragoso, Daniel, *La divulgación de la ciencia en la radio en la Ciudad de México*, radio-reportaje para obtener el título de licenciado en periodismo y comunicación colectiva, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón (asesor: Mario Efraín López Sánchez), UNAM, 2000.



Erazo Pesántez, María de los Ángeles, *Alternativas para una mejor divulgación de la ciencia*, tesis para obtener el título de licenciatura en comunicación social con especialidad en educación, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Escuela de Comunicación Social (asesor: Alberto Pereira Valarezo), Universidad Politécnica Salesiana, 2002.

García Ferreiro, Valeria Soledad, *Procesos psicológicos y museos de ciencias: interacción y construcción de conocimiento*, tesis para obtener el título de licenciada en psicología, Facultad de Psicología (asesora: Ana María Sánchez Mora), UNAM, 1998.



González Santos, Sandra P., *...And if we had wings?*, Dissertation to obtain the Msc in science culture and communications, University of Bath, 2001.

Ísita Tornell, Rolando, *Ciencia y propaganda en España. La información científica en ABC, Diario 16 y El País 1986, 1989 y 1992*, tesis para obtener el doctorado en ciencias de la información, Facultad de Ciencias de la Información (asesor: Alejandro Pizarroso Quintero), Universidad Complutense de Madrid, España, 1995.

Montañés Perales, Óscar, *Problemas epistemológicos de la comunicación pública de la ciencia*, trabajo de grado, Facultad de Filosofía, Universidad de Salamanca (asesor: Miguel Ángel Quintanilla Fisac), Salamanca, 2002.

Pérez Guzmán, Yazmín, *La trascendencia de la formación de divulgadores científicos: el caso de la prensa escrita*, tesis para obtener el título de licenciado en ciencias de la comunicación, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, (asesora: Eréndira Urbina), UNAM, 1988.

Reynoso Haynes, Elaine, *El museo de las ciencias: un apoyo a la enseñanza formal*, tesis para optar por el grado de Maestra en Enseñanza Superior, Facultad de Filosofía y Letras, División de Estudios de Posgrado (asesora: Sara Rosa Medina), UNAM, 2000.

Ruisánchez Serra, Juan Manuel, *Contar hasta el infinito*, tesis para obtener el título de matemático, Facultad de Ciencias (asesor: José Alfredo Amor Montañón), UNAM, 2001.

Sánchez Mora, Ana María, *La divulgación científica como literatura*, tesis para obtener el título de Maestra en Literatura Comparada, Facultad de Filosofía y Letras (asesor: Jorge Alcázar), UNAM, 1996.

Sánchez Mora, María del Carmen, *La enseñanza de la teoría de la evolución a partir de las concepciones alternativas de los estudiantes*, tesis para obtener el grado académico de doctor en ciencias (biología), Facultad de Ciencias, División de estudios de posgrado (asesora: Rosaura Ruiz Gutiérrez), UNAM, 2000.

Serrano Sánchez, Ángel, *Evaluación de la efectividad de las conferencias del programa universitario "Jóvenes hacia la investigación" como una actividad de orientación vocacional y de divulgación de la ciencia*, tesis para obtener el título de biólogo, Facultad de Ciencias (asesora: Susana Biro McNichol), UNAM, 2002.

Solís Valdespino, Margarita del Rocío, *Los premios Kalinga de México. Perfiles y perspectivas de la divulgación de la ciencia en los albores del siglo XXI*, tesis para obtener la licenciatura en ciencias de la comunicación, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales (asesor: Roberto Fernández Iglesias), UNAM, 1998.

Romero González, Mariana, *Diseño de una propuesta de divulgación científica sobre la restauración ecológica de los bosques de la ciudad de México*, tesis para obtener el título de bióloga, Facultad de Ciencias (asesor: Martín Bonfil Olivera), UNAM, 2001.

Tappan Velázquez, Martha, *Conceptualizaciones de ser humano: una mirada al discurso contemporáneo de la biología*, tesis para obtener el grado de maestro en historiografía de México, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) campus Azcapotzalco, 2003.



La columna de Hércules

por Hércules Delgadillo

Con esta entrega iniciamos una nueva columna, que viene a ocupar el espacio dejado por la gustada Cartas a Tribulo, de Ana María Sánchez Mora. Esperamos que la experiencia y consejos del afamado divulgador Hércules Delgadillo sean provechosas para nuestros lectores.

Cercano ya el ocaso de mi vida, y con todos mis aciertos y fracasos a la vista, he decidido legar a la posteridad algunos sencillos consejos para mis jóvenes colegas divulgadores, con la esperanza no de que me los agradezcan, sino de que los apliquen en su labor cotidiana. Por supuesto que si tienen la amabilidad de citarme, seré doblemente dichoso.

He decidido por primera vez en la vida (y quizá por última, a juzgar por la cara de mi médico) dejar en un cajón simbólico toda noción de orden y plasmar en esta columna mis ideas tal y como me vengan a la cabeza a las 7:25 de la mañana, que es cuando comienzo mi jornada. No intento con esta advertencia exculparme de antemano por las posibles incoherencias que se me escapen, resultado de mi larga vida, mi adicción a la nicotina y el sedentarismo que me ha sido propio. Sólo dejo constancia de mi intención de echar a volar sin rumbo fijo la afilada pluma (si se me permite tal expresión en tiempos de teclados), con mano ya temblorosa pero aún capaz.

Me queda claro que nadie me ha pedido los consejos que voy a dar. Algunos pensarán que me atribuyo derechos que ni por fama ni por edad me corresponden. Otros, en cambio, sacarán provecho de mi longeva experiencia y ésta es la única retribución a la que aspiro.

Ha dicho por ahí un famoso arquitecto italiano, cuyo nombre se me escapa, que una columna es poca cosa. Mi tocayo el héroe griego y su contraparte Sansón añadirían, sin embargo, que una columna es mejor que ninguna. Así lo creo yo. 🍀



**DIRECCIÓN GENERAL
DE DIVULGACIÓN
DE LA CIENCIA**

**EL MUÉGANO
DIVULGADOR**

Julia Tagüeña Parga
Directora General

Juan Tonda Mazón
Subdirector de Medios de Comunicación

Martín Bonfil Olivera
Editor

Adriana Elisa Espinosa
Coeditora

Ma. del Carmen Mercado
Diseño original

Lourdes Arenas Bañuelos
Nemesio Chávez Arredondo
Sergio de Régules
Juan Tonda Mazón
Aline Guevara Villegas
Redacción

Alejandra Bernal
alebernal78@hotmail.com
Diseño y diagramación electrónica

El muégano divulgador, boletín mensual editado por la subdirección de medios de comunicación de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM; 3er. piso de *Universum*, zona cultural de CU, Coyoacán. Tel: 5622-7292 y 93. E-mail: muegano@universum.unam.mx

Las opiniones expresadas en los textos firmados son responsabilidad de sus autores y no necesariamente reflejan el punto de vista de la institución. El material se publica con propósitos de difusión y sin fines de lucro. Para cualquier aclaración, favor de ponerse en contacto con el editor.



GLOTONERÍAS

por Opina Peralta

De paseo por el metro

Ay amigas, hoy sí tengo buenos chismes que platicarles. Con eso de que mi comadre Cotorrita, que trabaja en *Universum*, anda otra vez toda angustiada por los cambios y reacomodos... Dice, que ya la reubicaron en la Oficina de Atención a Elevadores ella que se había especializado en Conteo de Visitantes. ¡Si hasta se había comprado un contador digital! (de esos que les hace uno así con el dedito...)

Pero no, cada vez que hablo de chismes de *Universum* me llegan quejas y regaños. Mejor les voy a platicar de la vez que conocí el Túnel de la Ciencia, allá por el metro La Raza. Sí a veces, he llegado a viajar en metro. ¿Qué tiene?

Pues resulta, que ahí pusieron una colección de fotos bien bonitas, y de lo más interesante según mi esposo con quien fui, él me enseña tantas cosas, es muy culto. Me llamaron la atención los letreros explicativos que acompañaban las fotos.

Había, por ejemplo, fotos del Zinalco I y II rosa (no sé qué sea el Zinalco, pero rosa sí era...). Había tres fotos del Conjunto Popcornjulia I, llenas de colores. También me llamó la atención una moradita del Patrón de Difracción.

Había tres con nombre poético: Fractal rocío I, II y III. También estaba el Sol en Rayos Alfa y Rayos X (se veía más bonito en rayos X) el Fractal Clásico Mandelbrot (estaba bien bonito y complicado). Estaba Júpiter en radio y un hongo dermateacio (entrando a la sección de plantas y animales). Había un tucán, una boa y un flamenco, una zebra (yo siempre la había escrito con s) y varias plantas bonitas, como la Exotesta de una semilla, con dientitos color rosa, un *Scirpus* tallo, la *Brickellia* S.P, el Protozooario y una Célula (aunque el sangrón de mi marido insistía en que era un *Plasmodium*).

Como pueden ver, se trata de una exposición de lo más educativo, y yo me divertí bastante, además de lo mucho que aprendí. La próxima vez que vea una de esas camiseta que compra mi sobrina, llenas de colores que se marea una de sólo verlas ya sé que se trata del Conjunto Popcornjulia (bueno, yo no sé nada de rock, pero a ella sí le encantan esas cosas). Qué bonita es la divulgación de la ciencia, ¿no?

Bueno, pues se acabó el espacio. Como siempre, les recomiendo que paseen mucho y se eduquen para que ya no estén preocupándose por las tonterías del trabajo.

Se despide su amiga Opina.

¡Buen provecho! ☺

comentarios: opinaperalta@hotmail.com



Piscolabis

La divulgación de la ciencia es la actividad que realizan los divulgadores hasta altas horas de la noche.

Miguel Ángel Monroy
Ex becario de la DGDC

DILBERT

por Scott Adams



H en gauss

Humor involuntario

Una embajada extraterrestre

A este interesante e importantísimo mensaje, circulado por internet, sólo nos queda agregar que habría que abrir la carrera de diplomacia intergaláctica y, ya picados, hasta solicitar un consulado.

From: «www.rael.org» <latino_raeliano@netzero.com>
To: muegano@universum.unam.mx
Subject: Mensaje importante



Esto no es un Spam y no deseamos venderle nada.

¿Siente que su privacidad es invadida cuando recibe correos no solicitados? ¿Y qué sucede si el mensaje es realmente urgente?

¿Y si hubiese gente del espacio que deseara hacer contacto con la humanidad..? ¿Cómo podrían hacerlo sin invadir nuestra privacidad y nuestro espacio de aire?

¿Debieran entonces contactar a los gobiernos, quienes seguramente conservarían estas comunicaciones secretas y utilizarían sus avances científicos para crear juegos de guerra?

¿O debieran estos extraterrestres contactar de forma directa a miembros ordinarios del público en general, como usted mismo? ¿Cómo podrían hacer esto, si tuvieran gran respeto de su privacidad?

Claro que necesitarían una embajada neutral.

Ese es el propósito del Movimiento Raeliano. Gente de otro planeta han contactado recientemente a un corredor de autos y le han solicitado que establezca una embajada, una zona neutral desde la cual ellos podrán hacer contacto con la humanidad, sin invadir la privacidad de nadie, ni el espacio de aire de ningún país.

Para más información, favor de visitar <http://www.rael.org/>

Sinceramente esperamos que por la importancia de este asunto usted no considere este mensaje como una invasión de su privacidad. No volveremos a contactarlo. 📧

