



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

## JULIETA FIERRO: UN ACERCAMIENTO A LA CIENCIA (entrevista de semblanza)

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**LICENCIADA EN CIENCIAS  
DE LA COMUNICACIÓN**  
P R E S E N T A :  
**PAOLA EDITH JIMÉNEZ JIMÉNEZ**

APOYADA POR LA DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN EDUCATIVA, UNAM  
PROGRAMA DE BECAS PARA TESIS DE LICENCIATURA EN  
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN (PROBETEL)

ASESORA:  
MTRA. VIRGINIA LOPEZ VILLEGAS



CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO DE 2002.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Paginación

Discontinua

*A mis padres,  
por su confianza y paciencia*

*A mi tío Juan,  
porque desde donde esté  
continúa motivando mis metas*

*A la Mtra. Virginia:  
por guiar y alentar este trabajo*

*A la Mtra. Julieta,  
por su sencillez y pasión por la ciencia*

*A la prof. Lucía Chávez,  
por sus acertadas opiniones*

*A mis sinodales:  
Prof. Ma. Luisa Castro  
Prof. Martha L. Tapia  
Prof. Arturo Alvarado*

*A la prof. Ma. de la Luz Miguéles,  
por confiar en los becarios e impulsar la titulación*

*A la prof. Mercedes Durand,  
por inculcarme la ética profesional*

*Al amor y  
A la amistad  
que alegran mi vida*

*Y a la Universidad Nacional Autónoma de México*

**MIL GRACIAS**

# INDICE

## INTRODUCCION

1. MEDIOS DE COMUNICACIÓN	1	pág
1.2 Géneros periodísticos.	4	
2. LA ENTREVISTA PERIODÍSTICA		
2.1 En busca de una definición	19	
2.2 ¿Importa hacer entrevistas?	22	
2.3 Tipos	25	
2.4 Metodología	30	
3. LA CIENCIA EN LOS SENDEROS DE MEXICO	45	
4. JULIETA FIERRO: una estrella en la divulgación	77	
REFLEXIONES FINALES	111	
ANEXO		
BIBLIOGRAFIA		
HEMEROGRAFIA		

## INTRODUCCIÓN

Al leer tanto noticias y artículos científicos, como reportajes de acontecimientos trascendentales de inicios del siglo XXI: genoma humano, guerras bacteriológicas, estrategias de tratamientos para el cáncer, calentamiento global, posible vida en otros mundos; encontramos al científico como una figura aislada y solitaria de bata blanca, encerrado en su laboratorio y rodeado de aparatos. En una frase sin vida propia.

Por otro lado, en la carrera de Ciencias de la Comunicación no existen materias que acerquen a los estudiantes a la ciencia o a la divulgación, mucho menos que recreen los trabajos de investigación que hombres y mujeres realizan en la Universidad. Temas generalmente descartados a la hora de aprender y poner en práctica los géneros periodísticos.

Impresiones que, al lado del proyecto de investigación de la Maestra Virginia López Villegas "La mujer en la investigación científica en México un acercamiento a su estudio" (UNAM-CONACYT), incitaron el interés por presentar el *lado humano* de las científicas y, para lograrlo, qué mejor género periodístico que la entrevista.

Entendemos como entrevista la herramienta que el periodista utiliza para indagar alguna opinión, explicación, visión o declaración de algún tema político, económico, social, cultural o científico. Posee un carácter testimonial que logra encadenar diferentes tiempos de la vida, con sucesos narrados y descriptivos que dibujan la imagen física, el carácter, las aficiones, los temores y las contribuciones sociales del entrevistado. Así, el presente trabajo planteará la participación de la mujer en la ciencia de México, a través de la entrevista de semblanza realizada a Julieta Fierro, investigadora del Instituto de Astronomía de la UNAM.

El trabajo se organiza en cuatro capítulos. El primero conceptualiza la importancia y el propósito de los Medios de Comunicación para determinar su definición y así entender la separación sistemática que se hace en el periodismo. En esta división, conocida como géneros periodísticos, existen tres tipos los informativos, interpretativos y de opinión. Cada uno con definiciones y características diferentes, pero que se mezclan y apoyan entre sí, y son: nota informativa, entrevista, crónica, reportaje, artículo, editorial, columna y ensayo.

Así entramos de lleno al segundo capítulo, la Entrevista periodística, donde Gabriel García Márquez compara la entrevista con el amor. Analogía que señala el papel tan importante que el periodista desempeña como catalizador de la información. Así mismo, expondremos la importancia, propósito, clasificación y metodología de la entrevista.

Con el objetivo de contextualizar el panorama en el que se desenvuelve nuestra entrevistada, el capítulo tercero abordará la historia de la ciencia, desde nuestros antepasados hasta el México Moderno. Tema poco estudiado y divulgado en nuestra historia.

Con el apoyo teórico de estos tres capítulos se forma la base sustantiva para la práctica la entrevista profunda a la Maestra en Ciencias Julieta Fierro, cuya metodología consiste en: 1) investigar su trayectoria profesional en la Facultad de Ciencias y el Instituto de Astronomía de la UNAM; 2) indagar y analizar sus trabajos escritos como libros, cuentos, artículos; 3) documentar el tipo de investigación que ella ha hecho; 4) actividades relevantes en su vida profesional como exposiciones, conferencias, talleres, cursos; 5) saber qué reconocimientos ha recibido, 6) sus relaciones familiares y de trabajo; 7) realizar el temario y cuestionario. 8) planear la entrevista de acuerdo al tiempo que la entrevistada podría otorgar, debido a sus múltiples ocupaciones; 9) transcribir y jerarquizar la información. 10) la interpretación y recreación de los datos.



Por último, el anexo aportará el surgimiento cronológico de los institutos de investigación científica de la UNAM, la ubicación geográfica de los centros de investigación con los que participa la Universidad, así como la reproducción de la entrevista realizada a la Maestra Fierro

## CAP. 1. MEDIOS DE COMUNICACIÓN

El interés por iniciar con los medios de comunicación se debe a la importancia que en ellos tiene la entrevista. Desde el surgimiento del periodismo las entrevistas han originado noticias, reportajes, columnas, artículos, ensayos, entre otros tantos géneros que integran la "*talacha periodística*".

Durante décadas los medios de comunicación se han encargado de difundir la economía, la política, la educación, el arte, la cultura y la ciencia de un pueblo, país o región. Sería absurdo referirnos a cualquier acontecimiento mundial o nacional que no hayan tratado los periódicos, las revistas, la radio o la televisión.

Al hablar de medios de comunicación nos referimos al "*sistema de transmisión de información a un público numeroso, a partir de un equipo de profesionales de una empresa (periodistas, técnicos, administrativos, etc.)*"<sup>1</sup>. De aquí que los denominen medios masivos de comunicación.

---

Antonio Lopez. DICCIONARIO DE PERIODISMO. pag. 127

En cuanto al enfoque de comunicación de masas, Charles R Wright asevera sus características principales de la siguiente forma.

- La comunicación está dirigida a un auditorio grande, heterogéneo y anónimo. Por tanto, los mensajes dirigidos a personas específicas – como las cartas, los telégrafos, etc. - no son considerados medios de comunicación masiva.
- La comunicación de masas se caracteriza por ser pública, es decir, está abierta a la atención del público. Es rápida en cuanto a que los mensajes están dirigidos a grandes auditorios en un tiempo relativamente pequeño y aún simultáneo. También se caracteriza por su transitoriedad o empleo inmediato de la información, no para un registro permanente.
- En los medios masivos de comunicación el periodista opera dentro de una compleja organización y a través de una gran división del trabajo. <sup>2</sup>

Este panorama general de los medios masivos de comunicación, dentro de los cuales se encuentra la entrevista periodística, nos sirve para cuestionar su importancia y propósitos en la sociedad. Al respecto, Denis McQuail resume las posibilidades de control

*"Primero, los medios pueden atraer la atención y dirigirla hacia problemas, soluciones o personas de unas maneras que puedan favorecer a quienes tienen poder y, correlativamente, apartar la atención de los individuos o grupos rivales. Segundo, los medios masivos pueden conferir jerarquía y confirmar legitimidad. Tercero, en algunas circunstancias, los medios pueden ser un canal para la persuasión y la movilización. Cuarto, los medios pueden contribuir a hacer surgir ciertas clases de público y a mantenerlas. Quinto los medios son un vehículo para ofrecer recompensas y gratificaciones psíquicas. [Y concluye aseverando] los medios masivos constituyen una inversión muy efectiva como medio de comunicación en la sociedad, también son rápidos, flexibles y relativamente fáciles de planificar y controlar." <sup>3</sup>*

Valiosa aportación de la autora para nuestro tema de estudio. Muestra de que los medios no actúan como meros vehículos de información, sino que van más allá. Promueven o reafirman opiniones, patrones de cultura, educación, inclinaciones

políticas, modas, entretenimiento, consejos de salud o de sexualidad, inducen al análisis y la polémica, a los comentarios o críticas.

Para lograrlo los medios de comunicación recurren a la valiosa colaboración de los géneros periodísticos, pilar imprescindible del periodismo.

## 1.2 Géneros Periodísticos

Los medios de comunicación se caracterizan por el uso de distintos tipos de exposición para referirse a los acontecimientos. Estas formas expositivas -nombradas géneros periodísticos- permiten diferenciar y sistematizar la información que se obtiene de las personas, cosas, animales o situaciones.

Lorenzo Gomis percibe a los géneros periodísticos como una creación literaria, aunque *"la necesidad de los géneros es en el periodismo más inmediata y urgente que en la literatura"* <sup>4</sup>

La distinción de los géneros en el periodismo se refiere a la mayor o menor vinculación a la noticia o suceso que se pretende comunicar. Así como su estructura, gramática, regularidad periódica y profesión a la que está encomendada su realización.

<sup>4</sup> Entendiendo como exposición *"la forma del discurso que enuncia los hechos y las ideas de una manera ordenada"* según Susana González, Los artículos de opinión y los géneros informativos, pag. 6

<sup>5</sup> Lorenzo Gomis, Teoría del periodismo, pag. 44

Existen tres tipos de géneros periodísticos: los informativos, los interpretativos y los de opinión. Generalmente éstos no aparecen en los medios de comunicación de manera pura, sino que se complementan de modo tal que uno de ellos predomine. Esto hace que el propósito de los medios se manifieste con claridad y concisión.

Los géneros informativos sólo difunden la información de manera objetiva. En los géneros interpretativos el periodista valora la información basada en los antecedentes, el análisis y la comprensión de los acontecimientos. Por último, los géneros de opinión se encargan de transmitir argumentos que expresen juicios para que el público se forme una opinión.

En los géneros de opinión encontramos el artículo de fondo, el editorial, la columna y el ensayo.

En el artículo de opinión, como su nombre lo indica, el periodista opina a través de una argumentación y valoración de una o dos ideas trascendentales. Según Mercedes Durand consta de tres partes fundamentales:

- 1 La introducción que despierta el interés del lector hacia el tema a tratar.
- 2 El cuerpo del artículo o desarrollo de los argumentos que motivan el trabajo.
- 3 La idea o conclusión final, con el objetivo de provocar una reflexión en el lector.

El artículo editorial también expone y opina sobre un acontecimiento con la diferencia de que lo hace desde la postura ideológica del medio y no lleva firma

La materia prima del editorial es la nota informativa. Con ella el periodista logra argumentar los juicios políticos, económicos o culturales del medio al que representa.

*"La nota informativa da el alerta de lo que ocurre en un país o en el mundo y el editorial interpreta y analiza el sentido de ese alerta o previene lo que en el contexto de la información está sucediendo y va a explotar de un momento a otro. "* <sup>5</sup>

Tanto el artículo de fondo como el editorial ofrecen un juicio que oriente a la opinión pública. El primero de manera personalista y el segundo de forma institucional.

La columna, a diferencia de los anteriores géneros periodísticos, es menos formal y posee características que la configuran como tal:

- La periodicidad con que se publica, ya sea diaria, semanal o mensual.
- La titulación es fija en nombre y tipografía.
- Tiene un estilo personal y emotivo.
- Los comentarios o juicios que la integran son informativos y analíticos

- Se puede escribir en primera persona de singular o plural, según el estilo del periodista
- La temática es variable. Puede ser política, cultural, científica, deportiva, policiaca, de espectáculos, belleza, problemas ciudadanos, etc.

A pesar de ser el género periodístico más subjetivo y libre en cuanto a su estilo, la columna posee una técnica con los siguientes elementos:

- a) Iniciar con una exposición del tema principal*
- b) Argumentar en pro o en contra el hecho que se está analizando*
- c) Cerrar con un vaticinio del posible rumbo que podrán tomar los acontecimientos.* " 6

El ensayo periodístico es la apreciación personal del mundo y la vida, con profundas reflexiones que inciten una emoción en el lector. El ensayo puede ser formal o informal. El primero argumenta un tema totalmente apegado a la realidad. El informal reflexiona sobre un asunto con imaginación, juicios de valor y descripciones subjetivas, al que Mercedes Durand llamó ensayo periodístico.



El género periodístico que para Alberto Dallal es "el rey" por el alcance que logra al reunir a todos los medios informativos y géneros periodísticos (y algunos literarios) es el reportaje

Al respecto, Horacio Guajardo escribe

*"El reportaje representa una investigación  
Lleva noticias y entrevistas, reúne en su  
desarrollo a todos los géneros  
periodísticos; constituye el examen del  
tema en el que se proporcionan  
antecedentes, comparaciones,  
derivaciones y consecuencias de tal  
manera que el asunto queda tratado con  
amplitud, en forma cabal. El reportaje tiene  
semejanza a una ponencia que plantea  
considerándolos y establece  
conclusiones."* <sup>7</sup>

Los elementos constitutivos del reportaje, según Julio del Río son:

- 1 La información periodística.
- 2 La narración
- 3 El interés en un hecho social

4. La investigación.
5. La objetividad.
6. Y, por último, pretender el mejoramiento social.

Aunque la objetividad es un tanto especulativa, pues al realizar la investigación de campo (observación directa, entrevistas, encuestas) y la investigación documental (libros, periódicos, revistas) escogemos el material que nos interesa y desechamos el que no sirve. Seleccionamos los hechos y cosas que deseamos describir y narrar, así como las opiniones de los sectores implicados en el reportaje.

Otro de sus requisitos son que el periodista debe insertar el problema en un contexto nacional o internacional, según el tema. Desarrollar sus antecedentes u origen. Aportar una conclusión o perspectiva que prevenga al lector de elementos para su propia interpretación. Por tanto, el reportero, más que percibir e interpretar la realidad, expresa las vivencias, emociones y pensamientos de las fuentes consultadas.

Como señalamos, el reportaje se caracteriza por sus múltiples objetivos: informar, interpretar, investigar, describir, etc. Javier Ibarrola nos ofrece un gran abanico de tipos de reportajes del que el periodista puede hacer uso:

- Reportaje informativo: Para definirlo cita a Gonzalo Martín Vivaldi, quien considera que se debe apegar a las reglas periodísticas de la noticia, es decir,

contestar los cinco tópicos (qué, quién, cuándo, dónde, por qué o para qué) utilizar la técnica de la pirámide invertida y ser objetivo. En tanto, ofrece datos, acontecimientos, causas y antecedentes que originaron el suceso

- Reportaje de investigación: Requiere de una técnica más depurada que el informativo, de una mayor organización en la preparación, el estilo personal y la formalidad que las atribuciones respaldan.
- Reportaje interpretativo: Lo define como *" la función de explicar al lector un tema demasiado complejo. Este tipo de reportaje, sin que en él intervenga la opinión del reportero, tiende a ayudar al lector a entender con mayor facilidad un asunto determinado."*<sup>8</sup> Para ello, se requiere de las causas y consecuencias sociales, económicas o políticas del suceso.
- Reportaje descriptivo: Este tipo de reportaje requiere fundamentalmente una capacidad de observación para relatar situaciones, lugares, personas u objetos que logren la recreación de lo que vio y sintió el periodista.
- Reportaje autobiográfico: Tom Wolfe le llama así al género en el cual el periodista fue testigo o protagonista de los sucesos que reportará.
- Reportaje narrativo: Detalla un suceso de modo que mantenga constantemente la atención del lector. *" El reportaje narrativo debe ser un relato natural en el dialogo, dinámico en la acción y preciso en el planteamiento."*<sup>9</sup>
- Reportaje relámpago: Es el reportaje breve digno de publicarse. El autor considera que hasta una caricatura llega a ser reportaje relámpago.

<sup>8</sup> *Prácticas*, pag. 57  
<sup>9</sup> *Prácticas*, pag. 65

- Reportaje profundo o Gran reportaje: Es el resultado de la información, la investigación, la interpretación, la descripción, las entrevistas, la participación activa del reportero y la narración.

Por tanto, el reportaje en el periodismo es el género más acabado y por ello, el más difícil. Se apoya en los géneros periodísticos de información como la nota informativa, la entrevista y la crónica, que a continuación definiremos.

La nota informativa es la noticia que el periodista interpreta y le da un significado para comunicarla por un medio impreso o electrónico. Es decir, la noticia es el suceso, no un género periodístico.

Existen diversas definiciones de noticia. Citemos algunas para mostrar el apoyo que el periodista tiene en ella.

Fraser Bond establece que la noticia es la crónica de un evento en sí " *no es el suceso real sino la versión o narración de ese suceso, pero además, ese informe debe ser oportuno y de interés para el mayor número de lectores.* " <sup>10</sup>

Mario Rojas Avendaño aporta una definición similar y escribe " *noticia es la interpretación y descripción de un hecho, valorado por el periodista en función del tiempo, del espacio y del interés del público.*" <sup>11</sup>

Julio Del Río concreta pero profundiza en su definición. "*la noticia es la célula del periodismo.*" <sup>12</sup>

Mar Fontcuberta señala el interés que los lectores muestran por buscar la noticia e interpretarla; ya sea por saber qué ocurre en un lugar específico, por conocer las actividades de personas u organizaciones, o por el interés en temas especiales como el deporte, la ciencia, la cultura, etc.

Con base en las definiciones anteriores podemos percibir que los elementos primordiales de la noticia son las fuentes informativas, es decir, los actores sociales interesados en manifestar, difundir, conservar, reformar o aclarar un suceso u opinión. Es el mismo Julio Del Río quien clasifica las fuentes de información de la siguiente manera

*"a) Fuentes públicas: autoridades municipales, estatales y federales, delegados del gobierno federal, instituciones de educación pública,*

Guillermo Baena. Géneros periodísticos informativos, pag 96  
Julio Del Río - op cit, pag 43

*tribunales, juzgados, cámaras legislativas, banca nacional, etc.*

*b) Fuentes privadas: cámaras industriales, de comercio, servicios, compañías financieras, clero, centros educativos privados, asociaciones de agricultores, los medios de comunicación, etc.*

*c) Fuentes sociales: partidos políticos, sindicatos, asociaciones de ejidatarios, comuneros, colonos, inquilinos, consumidores, colegios de profesionales, etc. " 13*

Aunque puede existir una alternancia y complementación de las tres fuentes. Recordemos que entre más opiniones y testimonios se consulten mayor objetividad se obtendrá.

El paso posterior a la identificación de la noticia es el registro de los datos. El material se organizará, según su importancia, en la entrada y "el cuerpo". La entrada – o lead como la llaman los periodistas norteamericanos – responde a los tópicos: ¿qué? ¿quién? ¿cuándo? ¿dónde? ¿cómo? y ¿por qué? Aunque puede omitirse alguno e incluirse en "el cuerpo" de la noticia.

El qué corresponde al hecho o acción, el quién al sujeto que ejecuta la acción, el cuándo al tiempo, el dónde al lugar y el cómo al método. El por qué o para qué es la causa o consecuencias, respectivamente

En "el cuerpo" de la noticia se amplían los tópicos e información que se resumió en la entrada. A manera decreciente o pirámide invertida.

Los elementos que determinan el valor de la noticia en la opinión pública son:

- Actualidad. Debe ser "nueva". Relatar acontecimientos recientes o revelaciones actuales de un suceso antiguo.
- Importancia. Julio Del Río la define como lo significativo y trascendental que produce efectos en la vida de la humanidad.
- Proximidad Mientras más cercana esté la información, mayor interés tendrá *"Para todo ser humano, la cosa más interesante del mundo es él mismo y, luego, todo aquello que lo rodea física o mentalmente: su trabajo, su salud y su dinero."* <sup>14</sup>
- Prominencia Es el atractivo de la notoriedad que puede ser intensa, pero de corta duración. El criterio de la notoriedad se aplica, por ejemplo, a las efemerides o temas del día

- Consecuencia: La trascendencia que el hecho tiene para los lectores, como individuos o en masa.
- Oportunidad: *"Es la relación entre el hecho y el momento en el cual la información es comunicada al receptor y tiene mayor probabilidad de obtener aquel efecto que el promotor se propone "* <sup>15</sup>
- Conflicto: Acontecimientos de lucha, guerra, deporte, etc; donde existe como resultado la victoria y la derrota.
- Emoción: El término "emociones", para Carl Warren, es el elemento específico de la noticia, pues incluye reacciones humanas frente a los estímulos exteriores. La emoción constituye la calidad de *interés humano* y el más relevante de estos factores es el sexo.

La crónica periodística, de acuerdo con Mercedes Durand, es un género híbrido por contener elementos tanto informativos como opinativos. *"La crónica al mismo tiempo informa y valora, narra y juzga, da el prontuario de los hechos y opina sobre ellos."* <sup>16</sup>

De una u otra forma, el cronista transmite la experiencia que percibió desde sus sentidos, con apoyo en dos formas discursivas: la narración y la descripción. La

<sup>15</sup> Julio Del Río - op cit - pag 44

<sup>16</sup> I C P v S - op cit - pag 57



primera para relacionar los acontecimientos a fin de destacar su trascendencia, la segunda con el objetivo de sensibilizar al lector sobre el suceso narrado

Como complemento por demás interesante a esta información, Máximo Simpson declara a la crónica periodística como la narración de carácter testimonial (o referencia real) que encadena una serie de escenas que presenció el reportero en acontecimientos de interés social. Con una función informativa.

Vicente Leñero clasifica la crónica periodística en informativa, opinativa e interpretativa. Cada una con características similares como: el estilo personal, el uso correcto de verbos y vocabulario, las pertinentes metáforas y títulos, el propósito de informar y orientar a sus lectores. También comparten diferencias respecto a la objetividad en la informativa y la subjetividad en la de opinión e interpretación.

Como vimos, la crónica, el reportaje, la nota informativa, el artículo de opinión y algunos otros géneros utilizan a la entrevista como herramienta periodística que argumenta o enriquece la información.

Para Martín Vivaldi la entrevista es información y reportaje, con el objetivo de decir al lector quién es y cómo es tal o cual persona: lo que dice, piensa o hace respecto a un problema o en relación con su vida.

Manuel Calvo define la entrevista con tintes de mayor interés para nuestro tema de estudio:

*“La entrevista periodística es algo más complejo de lo que en un principio podría creerse, ya que no basta, como algunos piensan, con elegir a una figura famosa e inteligente, sino que su interés se basa en la personalidad del interrogador, en su conocimiento de las circunstancias personales del entrevistado... La entrevista roza con la semblanza, género difícil, con amplias y sutiles posibilidades de creación y de ilustre tradición literaria.”<sup>17</sup>*

<sup>17</sup> José L. Perdomo, *En el surco que traza el Otro*, pag. 8

Con lo expuesto anteriormente queda en manifiesto la relevancia que los géneros periodísticos poseen en los medios de comunicación. Sin ellos, la información no tendría un tratamiento atractivo para el lector de diarios y revistas, para el televidente aficionado de lo que acontece día con día, ni para el radioescucha habría interés alguno.

## CAP. 2. LA ENTREVISTA PERIODÍSTICA

### 2.1 En busca de una definición

*“Las entrevistas son como el amor : se necesitan por lo menos dos personas para hacerlas, y sólo salen bien si esas dos personas se quieren. De lo contrario, el resultado será un sartal de preguntas y respuestas de las cuales puede salir un hijo en el peor de los casos, pero jamás saldrá un buen recuerdo.”*<sup>18</sup> En esta definición Gabriel García Márquez muestra creativamente el rol que deben jugar el entrevistado y el entrevistador.

Al respecto, Raymundo Riva Palacio profundiza y otorga características bien definidas del entrevistado.

<sup>18</sup> Gabriel García Márquez, “Una entrevista? No, gracias” pag 36

*"La entrevista es el género periodístico por medio del cual un personaje habla, expresa sus opiniones, ideas, reflexiones o críticas sobre determinado tema. [Y agrega] Es también la forma periodística que permite conocer a fondo a una persona, por medio de la cual se miden sus reacciones frente a un hecho o ante una situación, y hasta sus debilidades. "* <sup>19</sup>

Por su parte, el teórico Martín Vivaldi escribe sobre la tarea del periodista que interroga

*" [Su] misión es decir al lector quién es y cómo es tal o cual persona; lo que dice, piensa o hace con respecto a un problema determinado; o, simplemente, lo que hace en su vida como tal persona. En este caso, una entrevista es un retrato con algo de narración, de un hombre, pero con el modelo vivo, puesto ante el lector. "* <sup>20</sup>

Entre los "Secretos de la entrevista" , Gabriel Bauducco define el género desde una perspectiva periodística

<sup>19</sup> Javier Ibarrola, La entrevista, pag. 18

<sup>20</sup> *Ibidem* pag. 17

*"La entrevista es una charla que, en la mayoría de los casos, se desarrolla en privado y posteriormente se convierte en una conversación pública. Se realiza generalmente entre dos personas que no se conocen y una de ellas somete a la otra a un interrogatorio, pretendiendo saber cosas que – usualmente- la otra no le cuenta a los demás " <sup>21</sup>*

Esto podría provocar un campo de batalla entre el entrevistado y el entrevistador, a lo que Javier Ibarrola asevera:

*"La entrevista conforma un campo de batalla en donde las opiniones y los hechos luchan entre si para dar al hombre la clave de su propia existencia " <sup>22</sup>*

Para concluir este primer acercamiento al género periodístico que nos avocamos, resumiré brevemente los elementos principales que integran la entrevista y son:

- Establece un diálogo con objetivos precisos.
- El interrogatorio se realiza al conocedor de la materia, a quien vivió o presenció el acontecimiento o a cualquier persona con voz popular.

<sup>21</sup> Gabriel Bauducco. *Secretos de la entrevista. Manual para periodistas*, pág. 7

<sup>22</sup> Javier Ibarrola. *op. cit.* pag. 20

- Recoge noticias, opiniones, comentarios, juicios de valor interpretaciones o descripciones
- Describe un ambiente con la finalidad de contextualizar la entrevista
- Considera las causas y/o las consecuencias del tema
- Y finalmente, algo que no se ha señalado y que resulta de gran importancia, la entrevista se convierte en periodística cuando se transmite por algún medio de comunicación, ya sea escrito o hablado

## 2.2 ¿Importa hacer entrevistas?

El periodista hace entrevistas todo el tiempo, ya sea para confeccionar su nota informativa o relatar el suceso que apoyó en la observación e interacción de los asistentes. Una declaración trascendental incita artículos editoriales o de opinión. En el reportaje las entrevistas complementan la investigación y credibilidad de los hechos, es decir enriquecen el trabajo periodístico. En fin, qué medio no utiliza el género entrevista para comunicar un acontecimiento.

Desde esta invención periodística, Leonor Arfuch señala su utilidad y argumenta

*"La entrevista es uno de los instrumentos por excelencia de la investigación"*

*periodística De tipo testimonial o indagatorio, dirigida al testigo de hechos, al protagonista, al ciudadano, a voces autorizadas, a especialistas, tiene el mismo valor que en sus usos en ciencias sociales reconstruir un acontecimiento, una historia, casos ejemplares, encontrar un orden y una verdad " 23*

En tanto, María Julia Sierra destaca la importancia que para el lector tienen las entrevistas

*" Es, junto con el reportaje, uno de los géneros más gustados y leídos en el periodismo ... la entrevista, ya sea de información, de opinión o de semblanza, hace sentir al lector que es el mismo quien charla personal y amigablemente, con quien puede informarla, orientarla y aun revelar la intimidad de su vida ... [Por tanto] el periodista debe esforzarse por ofrecer este contacto a los lectores. " 24*

<sup>23</sup> Leonor Arfuch, *La entrevista, una invención dialógica*, pág 131

<sup>24</sup> Guillermina Baena, *Generos periodísticos informativos*, pág 122



Julio Del Rio fue más esquemático y destacó la importancia de la entrevista por las siguientes razones

- Descubre los motivos profundos de las acciones, actitudes y opiniones
- Verifica lo que dicen otras personas respecto a un suceso
- Y, penetra en la intimidad de la conducta social

A lo que agregaría, a manera de conclusión .

- La entrevista abre nuevas perspectivas en materia política, económica, cultural, social, científica, etc.
- Rebase la información y la verificación de los acontecimientos para llegar hasta la orientación y emotividad del público
- Busca la solución de problemas, según el caso.
- Como finalidad elemental, la entrevista periodística debe servir al público, al que siempre tiene algo que decir de interés y trascendencia.
- Apoya a la población con informes, acciones y opiniones de especialistas en el tema.

Entre otros cometidos que el periodista debe cumplir o al menos tener presente cuando prepare y desee realizar una entrevista

### 2.3 Tipos

Existen varios tipos de entrevista, según su estructura, objetivo, metodología y experiencia del periodista. Algunos tipos de entrevista se diferencian notoriamente y otros se interrelacionan o complementan entre sí.

En este apartado señalaremos los tipos de entrevista apuntados por los estudiosos. Para empezar, Gabriel Bauducco, precoz exponente del periodismo, refiere nueve

**Informativa:** la entrevista se hace sobre temas específicos con el fin de obtener y publicar un material extenso sobre determinado asunto.

**De declaración:** entrevistas a personas públicas o privadas que deseen denunciar, aclarar, reportar, solucionar algún suceso o tema de interés.

**Perfiles:** muestran el mundo interno de los entrevistados mediante un repaso de algunos hechos de su vida, navegando en sus sentimientos. En este tipo de entrevista el periodista tiene la libertad de narrar hechos que no fueron revelados

por el personaje dar detalles del entorno, las acciones durante la conversación, el clima del encuentro, etc

De opinión la entrevista se utiliza con la finalidad de conocer el fondo de las opiniones de algún personaje famoso o desconocido. A diferencia de la entrevista de declaración ésta posee un carácter más analítico y de mayor extensión a las respuestas del entrevistado. Además de contextualizar sus opiniones.

Conferencias de prensa son las entrevistas que numerosos periodistas realizan a la vez a un mismo personaje o personajes. En este tipo de entrevista se formulan de dos a tres preguntas.

Ping-pong\* es la entrevista que requiere de mucha velocidad mental y de cuestionario extenso, preciso y con temas variables. Se caracteriza por las preguntas y respuestas cortas.

Encuestas: sondeos sobre tendencias o datos generales. Sirve para obtener un panorama global del impacto de determinado tema en la sociedad. Por tanto, muestra tendencias, infiere fenómenos y proporciona datos por grupo de personas, no por entrevistado.

Por asalto: son las entrevistas que se realizan sin haber establecido una cita previa con el personaje.

Con más de un personaje a la vez: el periodista suele recurrir a este tipo de entrevistas cuando quiere obtener la opinión de varios personajes acerca de

\* Recibe este nombre por la similitud con la velocidad que se juega el tenis de mesa.

un tema en especial. El entrevistador debe mantener la participación con igualdad, aunque un personaje predomine más.

En la misma línea, pero con un tinte más teórico, Martín Vivaldi nos ofrece una tipología más precisa de la entrevista:

De carácter o psicológica, la entrevista retrata al personaje, con rasgos físicos, anímicos y de ambiente.

Noticiosa, la entrevista como fuente de información. Da a conocer lo que dice u opina el entrevistado sobre un problema de actualidad.

Standard, entrevista a base de preguntas y respuestas, *"simple diálogo sin matiz alguno, procedimiento facilón, especie de clisé, que lo mismo puede adaptarse a éste que a aquel individuo."* <sup>25</sup>

Ruedas de prensa: son un mecanismo masivo de la entrevista para informar acerca de algún acontecimiento.

Informativa: se utiliza a la entrevista como fuente de información.

Coincidiendo con otros autores, Guillermina Baena clasifica al género, según su estructura, en la siguiente terna:

<sup>25</sup> José E. Perdomo. En el surco que traza el Otro, pag. 16

- a) De pregunta y respuesta (o noticiosa) Proporciona al lector la información esquemática y lo ilustra sobre un asunto general o actual
- b) De opinión Son las entrevistas a personas especializadas o bien documentadas sobre cierto tema *“Se puede enriquecer con la descripción de algunas características del entrevistado o ambientales.”*<sup>26</sup> pero no tan profundas como la entrevista de semblanza
- c) De semblanza o de personalidad retrata al entrevistado y, en ocasiones revela su carácter o su personalidad con sus propias palabras Se caracteriza por una libertad literaria e imaginativa

En su esfuerzo sistematizador, Julio Del Rio coincide con Guillermina Baena en esta clasificación y añade, según su forma de presentación, los siguientes tipos

1. Noticiosa
2. De pregunta y respuesta
3. La narrativa-descriptiva

Y agrega la clasificación de las entrevistas que se realizan, según sus circunstancias.

<sup>26</sup> Guillermina Baena, *op.cit* pag 129

- Por teléfono
- Casual
- Al hombre de la calle

Así como por el medio en que se difunden

- I De prensa
- II Radiofónica
- III Televisiva

Después de conocer el amplio abanico de entrevistas que existen, el periodista puede utilizar a más de una para enriquecer y complementar su trabajo. En esta ocasión utilizaremos la entrevista de semblanza (de personalidad, narrativa-descriptiva o profunda) por poseer los elementos necesarios para conocer desde las costumbres hasta la aportación profesional que las mujeres han hecho a la ciencia. No queremos una entrevista que sólo recolecte esta información en forma de pregunta-respuesta sino que sensibilice al lector y que mejor que la entrevista de personalidad.

## 2.4 Metodología

Después de conocer las diferentes posturas de las y los teóricos respecto a qué es la entrevista, destacar su importancia tanto en el periodismo como en la sociedad, restaría por indicar los conocimientos sistemáticos y prácticos para su realización. Debido a que sin el conocimiento previo de una técnica adecuada difícilmente se triunfará durante la planeación y realización de la entrevista, pues de éste depende el logro o fracaso del trabajo periodístico.

Los pasos a seguir, según el método de algunos autores son:

1. A quién preguntar
2. Planeación y preparación
3. El encuentro
4. ¿Qué escribir?
5. La recreación

### 1. A quién preguntar

Hay ocasiones en que se busca un entrevistado para un tema, o un tema para un entrevistado, de uno u otro modo se debe buscar a la persona adecuada que

cumpla las expectativas y el perfil psicológico y profesional que, mediante la entrevista, cumpla los objetivos

Al respecto, Javier Ibarrola señala la importancia de conocer los antecedentes del personaje

*\* Un entrevistado puede ser seleccionado sobre la base de sus antecedentes, su trayectoria, conocimiento de un tema y posible aportación que pueda brindar a la opinión pública \*<sup>27</sup>*

Horacio Guajardo es más específico y fija los indicadores para seleccionar al personaje

- a) Conocedor de la materia
- b) Quienes presenciaron el hecho
- c) Personas con cargo de presentación y responsabilidad.
- d) Personas con renombre
- e) Cualquier persona con voz popular

<sup>27</sup> Javier Ibarrola, op cit., pag. 36



Y en este último punto acertada resulta la consigna de Frederick Greenwood cuando indica *"nadie es demasiado elevado para ser entrevistado y nadie tampoco demasiado humilde"*

Por tanto, para que el periodista entreviste al personaje adecuado requiere de una preparación e investigación previa. Con ello estará seguro de que el entrevistado es el adecuado para su trabajo periodístico.

## 2. Planeación y preparación

El periodista que ya tiene claro a quien entrevistar necesitará determinar el objetivo y propósito de acuerdo al tipo de entrevista.

Con la planeación el entrevistador podrá estructurar la entrevista, revisar la información disponible, seleccionar el escenario, concertar la cita y determinar la duración aproximada de la conversación.

En esta etapa el periodista necesitará un conocimiento previo del entrevistado con las ventajas de conducirse adecuadamente durante la entrevista y así, enriquecer la redacción de la misma. La investigación del personaje, según Del Río, debe considerar los siguientes elementos:

- 1 *Formación*
- 2 *Experiencia profesional*
- 3 *Actividad presente*
- 4 *Datos de su infancia*
- 5 *Relaciones familiares y de trabajo*
- 6 *Actos relevantes de su vida profesional y familiar*
- 7 *Ideas políticas, económicas y sociales*
- 8 *Honores recibidos*
- 9 *Proyectos futuros*
- 10 *Cualidades y defectos de su personalidad*
- 11 *Rasgos físicos* <sup>28</sup>

A continuación señalamos los elementos básicos para preparar una entrevista periodística, sin importar que sea informativa, de opinión o de semblanza

a) El arte de preguntar y escuchar

El recurso de manejo indispensable para la entrevista periodística consiste en *saber preguntar*. Bien decía el maestro Sócrates que se aprende más respondiendo preguntas que escuchando afirmaciones y definiciones.

Al respecto, Manuel Calvo apunta el riesgo que puede sufrir el periodista que no se documenta antes de preguntar y previene:

<sup>28</sup> Julio Del Rio. *Teoría y práctica de los géneros periodísticos informativos*, pág. 164

*" Si no se ha preparado, el periodista corre el riesgo de hacer preguntas inútiles (que están en la biografía del entrevistado o que en todo caso debe conocer previamente) o fuera de lugar. La pregunta inteligente y oportuna no es la de apariencia docta, sino la sencilla y normal, como la formularla cualquier persona. " 29*

Aunque no estamos muy de acuerdo en que cualquier persona puede formular una pregunta que genere noticia, debido a que el entrevistador debe convertirse en el "artista de la pregunta" Manejar el qué, cómo, por qué y para qué. Saber llegar al personaje para que exprese lo que siente, piensa y recuerda mediante el cuestionamiento y la interpelación

El otro recurso indispensable para organizar una entrevista periodística es el saber escuchar y es " mucho más que captar la semántica de las palabras . [del] sentido gramatical de las frases y de los periodos; es captar más allá del texto, el contexto. más allá de los gestos aislados, las actitudes ... los datos objetivos, las vivencias subjetivas los lenguajes verbales, la síntesis de lo verbal con lo no

<sup>29</sup> Manuel Calvo. Periodismo científico. pag 115

*verbal, integrando frases, posturas, movimientos, gestos, tics, silencios, cambios de ritmo y de locución, etc* " 30

Para lograrlo el cuestionario o temario resulta de gran apoyo. El cuestionario como recurso legítimo ayuda a guiar la entrevista por los objetivos que se buscan. Las primeras preguntas pueden ser de temas generales y fáciles de responder con la finalidad de ganar la confianza del entrevistado, recomienda Javier Ibarrola.

Además del cuestionario el periodista debe contar con apuntes adicionales que permitan interrogar al entrevistado y así poder detectar alguna contradicción, cambio de actitud o posición. El periodista tiene la tarea de preguntar por las causas y circunstancias del suceso, sus efectos, los personajes, el lugar y el tiempo en que aconteció. Así como propiciar la opinión de otros problemas sociales, políticos, económicos e ideológicos que se relacionen con el objetivo de la entrevista.

Sin embargo, el *saber escuchar* no sólo se refiere a lo auditivo, también a lo visual, principalmente, en las entrevistas de semblanza

b) El *mejor* entrevistador

" Mauro Rodríguez y otros. La entrevista productiva y creativa. pag. 56

En la metodología el entrevistador es un elemento importante como catalizador de la información. Javier Ibarrola sintetiza perfectamente el papel del *mejor entrevistador* y lo define como aquél que formula la mayor cantidad de preguntas en el menor tiempo posible para después confeccionar una editorial congruente y con un enfoque definido. Leonor Arfuch va más allá y considera al *mejor entrevistador* como aquél que reúne tres campos: el periodismo, la literatura y la investigación.

Gabriel García Márquez apunta que el *buen entrevistador* "debe ser capaz de sostener con su entrevistado una conversación fluida, y de reproducir luego la esencia de ella a partir de unas notas muy breves."<sup>31</sup> Cuando habla de "reproducirse" no se refiere a la invención o manipulación del trabajo periodístico, sino a su creación objetiva. Y denuncia: "En realidad, el género de la entrevista abandonó hace mucho tiempo los predios rigurosos del periodismo para internarse con patente de corso en los manglares de la ficción. Lo malo es que la mayoría de los entrevistadores lo ignoran, y muchos entrevistados cándidos todavía no lo saben."<sup>32</sup>

Con lo expuesto queda de manifiesto la responsabilidad que como periodista poseemos al entrevistar, sin importar el tema o el entrevistado.

<sup>31</sup> Gabriel García Márquez "¿Una entrevista? No, gracias", pag. 17  
*Ibidem*, pag. 36.

c) Lugar y tiempo

Para Mauro Rodríguez la preparación consiste en el grado de planeación que puede tener la entrevista, ya sea espontánea o planeada. La primera improvisa la entrevista con el objetivo de informar u orientar sobre un tema general. La planeada requiere de una mayor preparación y cuidadosa selección del entrevistado, según el público y tema a tratar. De una u otra forma, el lugar y el tiempo son elementos primordiales de la entrevista periodística.

El contexto para la entrevista informal es la calle, la escuela, el restaurante, o cualquier lugar público y ocasionalmente privado en que se pueda dialogar de cinco a 30 minutos máximo. La entrevista planeada - como su nombre lo indica - el entrevistado o entrevistador planea el espacio donde quiere que se desarrolle y el tiempo en que se llevará a cabo. Regularmente es un lugar tranquilo, privado y adecuado para la finalidad del tema o medio de comunicación. Sin embargo, en ocasiones es el personaje (o los personajes) el que indica el lugar y el tiempo de la entrevista. Válido para triunfar como entrevistador

### 3 El encuentro

Después de saber a quién vamos a preguntar, investigar su perfil y planear la entrevista, llegamos a uno de los puntos culminantes de la metodología el encuentro con el personaje.

En esta etapa el entrevistador no debe olvidar los detalles siguientes: a) ser puntual a la cita, b) verificar el número telefónico y la dirección del lugar donde se realizará la entrevista y, c) llevar el material necesario como: cuestionario, apuntes del personaje, bolígrafos, libreta, baterías, casetes y grabadora.

Para el encuentro resultan acertadas las recomendaciones que José L. Perdomo reúne en su obra En el surco que traza el Otro y son:

- No perder de vista el objetivo de la entrevista.
- Pensar de antemano las preguntas y organizarlas con coherencia.
- Ser concreto.
- Ser exacto.
- Buscar el colorido.
- Evitar las preguntas capciosas.
- Comprobar que las preguntas son claras.

- Incluir algunas preguntas amplias, para cortar la monotonía de una larga sucesión de preguntas concretas.
- Preguntar lo que uno no entendió o desconoce.

Pero antes de iniciar el cuestionamiento e interrogación recomendamos al periodista "romper el hielo" con un comentario de alguna cuestión de conocimiento público o de algún objeto irrelevante que haya en el lugar. Esto provocará un ambiente más confiable y tal vez hasta amigable.

En este punto aconsejamos, a manera de conclusión, las siguientes fórmulas:

- El periodista debe ser un haz en la insistencia y la persuasión, aunque la continua negación, indiferencia o desinterés del entrevistado no logrará una buena entrevista. Por tanto, el entrevistador (si es que el personaje no lo hace antes) deberá decidir si continúa o no.
- Anotar detalles relevantes del lugar y el personaje que el lector pueda percibir durante la entrevista.
- No interrumpir al entrevistado, salvo en cuestiones imprescindibles. Por ejemplo, la declaración de un dato incorrecto.
- Más que dejarle la tarea a la grabadora, el periodista deberá confiar en sus anotaciones y declaraciones trascendentales del personaje.



- El entrevistador debe interesarse en lo que declara el entrevistador, fijar su atención en él y no divagar en otras cuestiones. El desinterés puede molestar al personaje.

- La seriedad refleja frialdad. Es mejor sonreír y ser agradable durante la conversación.

- Para concluir con la entrevista, el periodista deberá preguntar al entrevistado si desea aportar o concluir sobre el tema hablado. Así como agradecer el tiempo y la colaboración del personaje, aspecto que abrirá nuevas pautas.

#### 4. ¿Qué escribir?

Esta etapa es la más agobiante del método, pero es un paso que no podemos saltar para escribir la entrevista. Estamos ante las incógnitas: ¿qué escribir primero? ¿cuál es la información que más importa? ¿por dónde empezar? Ante ello, María Julia Sierra examina los datos que se obtuvieron durante la entrevista desde una doble dimensión:

" 1. *Comprensión. ¿Qué fue, en conjunto, lo que dijo?*

2 Penetración. *¿Qué fue lo más interesante que dijo? \** <sup>33</sup>

Con ello, el periodista podrá realizar un índice de los temas principales y ordenar según su importancia y trascendencia. Sin olvidar las cinco interrogantes del periodismo: qué, quién, cuándo, dónde, por qué o para qué.

Después se eligen las notas de utilidad para el objetivo de la entrevista (recordemos que el objetivo se planteó desde la planeación) y posteriormente se ordenan según el tipo de entrada que más llame la atención:

- a) Cuando la declaración es lo más importante.
- b) Cuando la descripción del lugar es lo más importante.
- c) Cuando lo es la descripción del personaje.
- d) Cuando es el ambiente.
- e) Cuando lo es el diálogo.
- f) Entrada preparatoria o de introducción al tema y después la exposición textual de pregunta y respuesta.

En esta selección y jerarquización de datos el periodista debe tener presente para quién se escribe, es decir, el tipo de público al que se va a dirigir.

## 5 La recreación

En periodismo más que redactar es recrear la entrevista y para ello requerimos de tres elementos esenciales.

- 1 - Escribir como si el lector escuchara y viera al entrevistado.
- 2 - Presentar una entrada atractiva.
- 3 - El cuerpo de la entrevista debe responder a la entrada, es decir, explicar y ampliar información de los primeros párrafos.

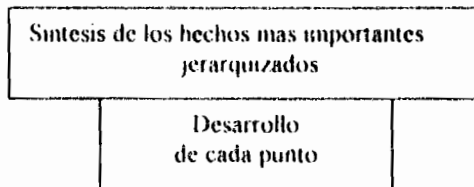
Al respecto, Guillermina Baena presenta tres estructuras para la redacción técnica de las entrevistas: la yunque, el relato animado y el relato documental (ver Cuadro 1)

A lo que Montse Quesada no está de acuerdo y refuta:

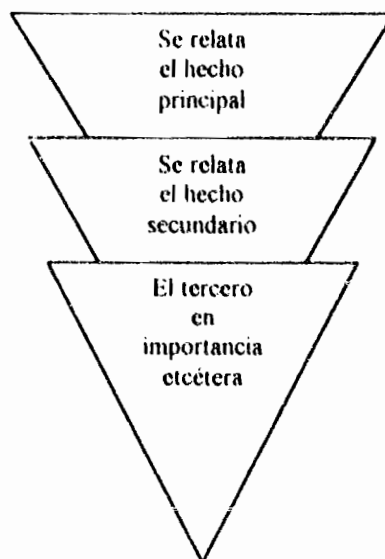
*" La entrevista periodística no responde a ningún esquema concreto y controlable de estructuración, sino que son más bien los criterios personales e individualizables de cada autor-periodista los que la determinan. " 34*

<sup>34</sup> Jose L. Perdomo - op.cit pag 33

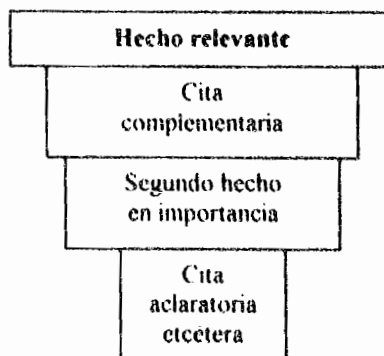
### TIPOS DE ESTRUCTURA



YUNQUE



RELATO ANIMADO



RELATO DOCUMENTADO

Aunque al redactar cualquier entrevista, ya sea informativa, de opinión o de personalidad, debemos tomar en cuenta las características del buen estilo periodístico y las fases de su recreación: entrada, "cuerpo" y remate.

El objetivo principal de la entrada debe consistir en atraer al lector y no dejar que se aleje sino hasta que termine la entrevista. Así como plantear de quién estamos hablando.

La entrada tiene varias clases y son

La *entrada de compendio*. Resume con claridad y sencillez los hechos principales.

La *entrada de llamado directo*. Se apropia del recurso de la carta personal

La *entrada circunstancial*. Inicia con las circunstancias del hecho. Puede ser un relato de cómo se hizo la cita, la espera para la entrevista, cómo se inició la conversación, etc

La *entrada con declaración o cita*. Comienza con una enunciación que suele estar entrecomillada. Se emplea con más frecuencia en la entrevista noticiosa, en la conferencia de prensa o en la entrevista de opinión.

La *entrada descriptiva*. Se describe el lugar o el personaje (s) que figuró en el suceso

La *entrada con el interés en "suspenso"* Redacta los suficientes informes que atraigan la curiosidad del lector. Después de la entrada, el relato es cronológico.

La *entrada tabulada*. Cada aspecto de la noticia tiene el mismo valor que los demás. Se tabulan los hechos en orden progresivo.

La *entrada sensacionalista*. Destaca por su atracción, novedad, extravagancia u originalidad.<sup>35</sup>

En "el cuerpo" se desarrolla la entrevista, ya sea por importancia, cronología o pregunta-respuesta. Por último, el remate indica la opinión final del tema o el entrevistado y Guillermina Baena sugiere:

*" Es recomendable cerrar con una síntesis o una frase significativa que indique el final, para que el lector sepa, de alguna manera, que hemos terminado "*<sup>36</sup>

<sup>35</sup> Guillermina Baena - op.cit - pags. 174-177  
*Ibidem* - pag. 182

## CAP. 3. LA CIENCIA EN LOS SENDEROS DE MÉXICO

**A**nalizar la historia de la ciencia en México tiene una importancia enorme en la ubicación de nuestra entrevistada: la astrónoma Julieta Fierro. Conocer esta historia nos permite entender que la investigación científica que se realiza actualmente tiene sus raíces en la Antigüedad; que muchos de los institutos de investigación que tiene la Universidad Nacional Autónoma de México no nacieron de repente, sino que son el resultado de un proceso histórico en el que participaron amantes de la ciencia de épocas pasadas.

En la cultura prehispánica el desarrollo de la ciencia se caracterizó por la originalidad y la creatividad de los pueblos indígenas. Antes de su conquista, los indígenas ya conocían tanto funciones fisiológicas como enfermedades respiratorias, digestivas, de nutrición y otras, que curaban con medicamentos de origen animal o vegetal en forma de polvo, cocimiento o inhalación

Antes de la Colonia ya se dominaban ciencias que hoy conocemos como la química, la medicina, la botánica, la astronomía, la antropología, la arquitectura, la lingüística y otras disciplinas difundidas a través de la escritura simbólica e ideográfica. Se pensaba que las divinidades, seres supremos, eran los creadores del Universo. Vivían atemorizados y en forma pacífica con la naturaleza, no existía aún ningún control o explotación sobre ella. No percibían la ciencia con las características que ahora posee, ni siquiera existía el concepto como tal. Digamos que en los pueblos antiguos ya existía una inquietud por percibir y comprender los objetos y fenómenos que observaban en su medio.

Con la llegada de los españoles el conocimiento indígena fue sometido al europeo. La mayoría de las actividades religiosas, de agricultura y mineras fueron debilitadas y algunas hasta extinguidas. Se dedicaron a explotar tanto recursos naturales como humanos. Su barbarie logró la destrucción de construcciones y códices, el saqueo de objetos preciosos y la desaparición de testimonios culturales.

Para subordinar a los pueblos indígenas y buscar un conocimiento más exacto de sus riquezas, los conquistadores introdujeron una nueva estructura económica:

*"Trajeron a México técnicas,  
instrumentos, semillas y otros  
elementos completamente*



*desconocidos por los pueblos indígenas. El empleo de la moneda para sustituir el trueque; la introducción de animales de carga, de tiro y de silla o de suministro de alimentos... La siembra y la plantación de vegetales y muchos frutos que fueron transformando los usos y costumbres de la colonia."*<sup>37</sup>

Para tal finalidad, los españoles se dedicaron a estudiar y describir la diversidad en especies animales y vegetales, así como la riqueza minera que existía en la Nueva España. Realizaron viajes y expediciones a diferentes puntos del país con el propósito de observar la práctica de ciencias como la medicina y la astronomía indígena. Acontecimientos que permitirían una mayor dominación y expansión europea

A finales del siglo xvi y principios del xvii los españoles hicieron descubrimientos territoriales y costeros que les permitió conocer con detalle la porción septentrional del Nuevo Mundo. Hallazgos que con la introducción de la imprenta a la Nueva España dieron el punto de arranque a la difusión de sus observaciones, mediciones y conocimientos de la ciencia novohispana.

---

<sup>37</sup> Fernando Orozco, Historia de México, pag 107

Entre los estudiosos que se interesaron por divulgar el panorama de la ciencia encontramos a los siguientes:

- Alonso Gutiérrez y su obra Physica speculativa<sup>37</sup> (1557) donde escribió las doctrinas aceptadas de astronomía, meteorología, física, botánica y psicología.
- Diego de Cisneros escribió la obra Sitio, Naturaleza y propiedades de México (1618)
- Antonio de Villaseñor publicó su texto Teatro Americano.
- También se publicó una obra astronómica titulada Discurso y relación cometographica del repentino aborto de los astros, que sucedió del cometa que apareció en Diciembre de 1653.
- Francisco Hernández escribió una obra que recopiló la historia y las descripciones de plantas, animales y minerales titulada Historia natural de Nueva España.<sup>38</sup>

Entre otros escritores no menos importantes como fray Alonso de la Veracruz, Alonso López de Hinojosa, Juan Cárdenas, José de Acosta, con obras que difundieron aspectos de la medicina, la botánica, la zoología y las matemáticas

<sup>37</sup> Primer texto científico durante la Colonia, según Eli de Gortari en *La ciencia en la historia de México*

<sup>38</sup> Roberto Moreno, *Ensayos de historia de la ciencia y la tecnología en México*, pag. 19-20

En esta expresión literaria de la ciencia la Iglesia Católica ocupó un lugar relevante, debido a que sólo las instituciones cristianas eran los árbitros en las publicaciones científicas. Por tanto, la religión entorpecía el conocimiento científico con supersticiones y censuras que limitaron (más no anularon) su desarrollo en la enseñanza y la divulgación.

Las primeras escuelas a las que acudieron los indígenas comunes fueron los hospitales. Ahí aprendieron oficios de carpintería, herrería, albañilería, metalurgia, tejeduría, alfarería y el arte de labrar la tierra (ésta como materia obligatoria). Con el tiempo las materias fomentaron una mayor especialidad y aparecen escuelas y universidades con cátedras teóricas y prácticas que impulsarían una mayor difusión en las entonces ciencias naturales y ciencias sociales.

La primera escuela elemental en el continente americano fue establecida por Pedro de Gante en el año de 1523 en la ciudad de Texcoco. Posteriormente fue trasladada a la ciudad de México en donde alrededor de mil alumnos recibieron instrucción religiosa, primeras letras, artes y oficios. En esa misma década De Gante estableció el Colegio de San Juan de Letrán, el cual funcionó hasta 1557. Periodo en el que también se creó la Casa de Estudios Mayores en Michoacán, en donde Alonso de la Veracruz impartió la primera cátedra de filosofía.

En esta época el obispo Juan Zumárraga inició la adquisición de libros que constituyeron la primera biblioteca de la Nueva España. Comenzó a interesarse por la educación de niños y niñas indígenas, introdujo el arte de imprimir e inició los trámites para la Universidad.

Resulta importante aclarar que antes de que se creara la Universidad el virrey Antonio de Mendoza abrió escuelas de estudios superiores como el Imperial Colegio de Santa Cruz de Santiago Tlalotelco, fundado por Zumárraga en 1536, con materias de latín, retórica, filosofía, música y medicina, impartidas para indios. También se fundó el Tiripitlo, Michoacán, por el fray Alonso de la Veracruz.

Con el objetivo de continuar la tradición de Europa, autoridades civiles y eclesiásticas de España decidieron iniciar la educación universitaria en la Nueva España (1551) y, con ella, lograrían ser la colonia más desarrollada de América.

La Real Universidad de México, creada por mandato del virrey Felipe II, impartió cátedras de teología, cánones y gramática, logrando que en 1595 el Papa Clemente VIII le concediera el carácter de Pontificia, título que conservó hasta su extinción. Sus normas fueron muy parecidas a las de la Universidad de Salamanca, conocidas como "Constituciones", donde, según sus funciones, la autoridad universitaria estaba distribuida entre personas individuales y cuerpos colegiados. La mayoría nombrados por el virrey (ver Cuadro 2)

ORGANIGRAMA DE LA REAL Y PONTIFICIA UNIVERSIDAD DE MÉXICO  
(siglo XVI-XIX)

1 Autoridades individuales.

- Rector: representante y director de la Universidad
- Maestrescuela: máxima autoridad en la docencia. Encargado de organizar las materias y otorgar los grados.
- Cancelario: secretario general en la docencia.

2 Autoridades colegiadas:

- Claustro universitario: congregaba a los representantes de la comunidad y estudiantes. Encargado de resolver problemas administrativos, de docencia y gobierno.
- Diputados. encargados del estudio y la resolución de problemas económicos.

3 Profesorado.

La Universidad la agrupaban facultades divididas en grado menor y grado mayor. El primero se impartió en la Facultad de Artes y equivalía al bachillerato. El grado mayor correspondía a las licenciaturas en canonista y legista, o en teología y medicina. Por último, se hacían estudios mayores equivalentes al doctorado.

Al inicio la Universidad sólo contó con dos materias: teología y artes. Esta última dividida en filosofía natural y filosofía moral. Al paso de los años, y debido a la necesidad de un mayor conocimiento, se aumentaron otras cátedras relacionadas con la medicina teórica y práctica, la lingüística y la historia (ver Cuadro 3).

Resulta importante aclarar que en las primeras "Facultades" no había una división por carreras y mucho menos una especialización. Los cursos eran de ciencias, letras, artes, y con la mayor concentración en algún campo obtenían el título. La especialización viene siglos después y se acentúa en los grados superiores, sobre todo en el doctorado.

Durante el siglo xviii surgió una nueva concepción de la naturaleza, por ejemplo, las matemáticas iniciaron un proceso de sistematización y conceptualización; la astronomía y la astrología se estudiaron conjuntamente (sin ninguna distinción) observando tanto movimientos de astros como eclipses, la química comenzó con prácticas en metales y minerales difíciles de combinar. El conocimiento geográfico cambiaba día con día debido a las frecuentes mediciones y exploraciones.

CATEDRAS DE LA REAL Y PONTIFICIA UNIVERSIDAD DE MÉXICO  
(siglo XVI-XIX)

En 1553:

<i>Prima de teología</i>	por	Pedro de Peña
<i>Sagrada escritura</i>		Alonso de la Veracruz
<i>Prima de cánones</i>		dr. Morones
<i>Prima de leyes</i>		dr. Farías de Albornoz
<i>Artes</i>		Juan García
<i>Retórica</i>		dr. Francisco Cervantes de Salazar
<i>Gramática</i>		dr. Blas de Bustamante
<i>Decreto</i>		dr. Melgarejo

En 1569 se agregó la cátedra:

*Instituta y de código*

En 1578

*Prima de medicina* por dr. Juan de la Fuente

Dos años después se fundó:

*Vísperas de medicina* por Juan Plascencia

Para 1621

*Método Medendi* por Francisco de Urieta

*Anatomía y cirugía* Cristóbal Hidalgo

Para 1626 se aumentaron

*Visperas de cánones*

*Clementinas*

Para 1626 se aumentaron

*Mexicano*

El interés por la filosofía de la ciencia llegó en 1646, año en que se fundaron cátedras como:

*Astrología y matemáticas*

*Prima de filosofía*

*Otomí*

*Santo Tomás*

*Visperas de leyes*

A las que continuaron:

*Sútil escoto* (1662)

*Maestro de las sentencias* (1736)

*Eximio Suárez* (1742)

*Visperas de filosofía*

*Lenguas orientales* (1762)

*Disciplina eclesiástica* (1804)



territoriales. Sin embargo, la medicina continuó en la búsqueda por librar espíritus, pecados y hechizos.

Acontecimientos que darían la pauta al siglo xviii, periodo que conocemos como La Ilustración, debido a las destacadas observaciones geográficas, astronómicas y antropológicas, los proyectos de ingeniería y arquitectura; las comparaciones entre las tribus; la gran efervescencia literaria; entre otros conocimientos científicos.

La Ilustración en España y, en consecuencia, en el Nuevo Mundo, se caracterizó por el deseo que el individuo tenía por arreglar el mundo y superarse. Planteamientos en que influyeron la Revolución Francesa y la Revolución Industrial.

Para entonces, la ciencia logró un nivel institucional y de modernidad que llevarían al rey de España a tomar las siguientes decisiones:

- Fundación de instituciones dirigidas por hombres de ciencia
- El suministro de información científica europea
- Facilidades para la divulgación escrita
- El patrocinio de viajes y expediciones de diversa índole.
- La contratación de profesores extranjeros y la concesión de becas para estudiar en centros de Europa.<sup>39</sup>

Entre las instituciones de gran trascendencia para la investigación y la divulgación de la ciencia encontramos El Colegio de las Vizcainas, fundado en 1767, la Real Escuela de Cirugía (1768), primera institución moderna que se fundó en el país con aprendizaje teórico-práctico en materias de anatomía, clínica quirúrgica y medicina. La Academia de las Nobles Artes de San Carlos (1785) con materias de arquitectura, pintura y escultura. El Jardín Botánico fundado en 1788. El Seminario de Minería (actual Colegio de Minería) se creó en 1792 con el primer laboratorio de física moderna en México; su importancia radicó en formar técnicos e ingenieros que explotarian los metales, desarrollando un progreso económico.

También se crearon cátedras como la de *Maestro de las Sentencias* (1736), *Eximio Suárez y Vísperas de filosofía* (1742), *Lenguas orientales* (1762) y *Disciplina eclesiástica* (1804); y entre las disciplinas más demandadas se encontraban la geografía, la astronomía, la medicina, la metalurgia y la botánica.

En el marco de este desarrollo aparecen figuras de gran trascendencia para la ciencia, interesados en difundir las ideas científicas de la Colonia y mostrar su modernidad.

*" La fe en el futuro ideal, donde la ciencia  
y la tecnología habrán resuelto todos los  
problemas del hombre, les obliga a  
tomar la pluma para dotar a la especie de*

*aquellos saberes que le permitan acceder  
al tiempo promisorio " 40*

Uno de estos mexicanos fue Don Carlos de Sigüenza y Góngora (1645-1700) destacado astrónomo, matemático, geógrafo, físico, ingeniero, historiador, poeta y médico. Escribió diversos manuscritos con temas de geografía y cosmografía, algunos llevo a la práctica como los planos del Valle de México y las obras de desagüe. Entre sus obras de carácter histórico publicó las siguientes:

- *Teatro de Virtudes Políticas que constituyen a un Principe: Advertidas en los monarcas antiguos del Mexicano Imperio (1680)*
- *Piedad heroica de Don Fernando Cortés, Marqués del Valle (1688)*
- *Trofeo de la Justicia Española en el castigo de la alevosía francesa que executaron los Lanzeros de la Isla de Santo Domingo (1691)*
- *Relación histórica de los sucesos del Armada de Barlovento (1691)*
- *Mercurio Volante con la Noticia de la recuperación de las provincias del Nuevo México (1693). 41*

En el dominio de la astronomía su obra más importante fue la "*Libra Astronomica y Philosophica*" publicada en 1690, donde revela una ciencia apoyada en la observación la experiencia y la inducción. Ideas científicas apoyadas en los

<sup>40</sup> José Luis Trueba, "Periodismo científico en la Nueva España", pág. 37

<sup>41</sup> El H. de Cortés, "La ciencia en la historia de México", pag. 225

conocimientos de Copérnico, Galileo, Descartes y Kepler, por tanto, opuestas a las tradiciones, las supersticiones y las revelaciones divinas

*"La Libra Astronomica representa claramente la transición entre el conocimiento medieval y la ciencia moderna. y expone con agudeza el choque entre las viejas ideas y las nuevas "*<sup>42</sup>

Otra figura central del movimiento científico, nada más que de la segunda mitad del siglo xviii, fue José Antonio Alzate, quien fundó la obra clásica en la divulgación de la ciencia, *"El Mercurio Volante, con noticias importantes y curiosas sobre física y medicina"* (1772-1773)

Alzate se dedicó a la investigación, la enseñanza y la difusión de los descubrimientos y progresos de la ciencia moderna a través de publicaciones periódicas como el *"Diario Literario de México"* (1768), *"Observaciones sobre la física historia natural y artes útiles Asuntos varios sobre ciencia y arte"*, además de colaborar en la *"Gazeta de México"*

<sup>42</sup> *Ibidem* pag. 229

Durante La Ilustración también destacó José Ignacio de Bartolache, doctor en teología y leyes que publicó en 1769 sus "*Lecciones de matemáticas*", donde sostuvo que no hay diferencia alguna entre la lógica, la física y la medicina. Para difundir dichas ideas estableció la Academia de Ciencias Naturales con enseñanza médica.

Entre otros difusores y educadores de la ciencia no menos importantes como Antonio de León y Gama, Alejandro Humboldt, Juan Wenceslao Barquera, Joaquín Velásquez de León, etc., lo que demuestra el impulso que tuvo la ciencia en la difusión e investigación de temas más alejados de la superstición y la divinidad

La segunda mitad del siglo xviii se caracterizó por el interés de estudiar el pasado prehispánico y los avances de los pueblos indígenas, guiados por la "razón" como único elemento que descubriría "la verdad". Al mismo tiempo que se introducen obras de ciencia y filosofía modernas, se da un afán por renovar la ciencia, la filosofía y la literatura. Lo que provocó un desarrollo rápido de una clase media intelectual, formada principalmente por eclesiásticos

Por otro lado, el intenso interés por urbanizar a la Nueva España agilizó el descubrimiento de máquinas y aparatos útiles para la explotación de recursos naturales como la tala de árboles y la deforestación. La transformación rápida de

las fuerzas productivas se presentó en instituciones políticas, estructura social y formas de pensamiento.

*"Necesariamente el conquistador hubo de transformarse en colono y arraigarse en la tierra dominada, decidido a crear en la nueva tierra condiciones sociales y económicas semejantes a las que existían en España."* <sup>43</sup>

Todo esto contribuyó a despertar la conciencia mexicana y a modelar las ideas de patria y nacionalidad.

*"La sociedad novohispana sufrió antagonismos de orden social, económico y político, originados en las desigualdades económicas y en los privilegios políticos y jurídicos de los grupos en el poder."* <sup>44</sup>

Por tanto, el desarrollo del conocimiento antiguo (o filosofía natural) y la concepción de la ciencia moderna sirvieron de antecedente para la emancipación política que culminaría en el movimiento de 1810.

<sup>43</sup> Agustín Cuecanovas, *Historia social y económica de México*, pag. 57

<sup>44</sup> Stella González, *Historia de México*, pag. 74

Con la independencia, la ciencia no logró avances trascendentales. Los hombres de ciencia perdieron comunicación con las instituciones extranjeras, lo que hizo más difícil la difusión y realización de su trabajo. Ya no contaron con el financiamiento y material necesario para realizar expediciones o proyectos de investigación. Bibliotecas e instituciones fueron cerradas o convertidas en cuartel, como fue el caso de la Real y Pontificia Universidad de México. Otras, como el Jardín Botánico, se convirtieron en centros de asistencia militar.

Sin embargo, el movimiento insurgente logró importantes avances en la educación: aplicar las Leyes de Reforma, establecer en definitiva el régimen republicano en toda la nación y promulgar la Ley Orgánica de Instrucción Pública. Dicha ley establecía la gratuidad para la enseñanza primaria, la libertad en la educación oficial o particular, y el establecimiento o reorganización de instituciones como las siguientes

- Secundaria para Señoritas, con estudios específicos.
- Nacional Preparatoria, con un bachillerato único para todas las carreras profesionales
- De Jurisprudencia, que incluía en su plan de estudios la cátedra de economía política.

- De Medicina, Cirugía y Farmacia, organizada conforme a la tradición médica francesa
- De Agricultura y Veterinaria
- De Ingeniería, con las carreras de ingenieros de minas, mecánicos, topógrafos, civiles, geógrafos e hidrógrafos y de arquitecto
- Escuela de Naturalistas
- Academia de Bellas Artes
- Conservatorio de Música y Declamación
- Escuela de Comercio y Administración
- Escuela Normal para Profesores
- Normal para Sordomudos
- Escuela de Artes y Oficios <sup>45</sup>

También se fundó el Observatorio Astronómico Nacional (antecedente del Instituto de Astronomía), donde *“los astrónomos consolidaron su trabajo desarrollando programas de observaciones meridianas de estrellas de referencia, asteroides, cometas, actividad solar y el eclipse de Sol observado en Aguascalientes”* <sup>46</sup> El Jardín Botánico y la Biblioteca Nacional fueron reestablecidas. Instituciones con una estructura de la educación filosófica del positivismo sustentado por Gabino Barreda.

<sup>45</sup> El H de Cortázar, op.cit., pag. 300

<sup>46</sup> Guía Universitaria, pag. 34



El positivismo consistía en *"no admitir como válidos científicamente otros conocimientos [como la teología, por ejemplo] sino los que proceden de la experiencia, rechazando, por tanto, toda noción a priori y todo concepto universal y absoluto. El hecho es la única realidad científica, y la experiencia y la inducción, los métodos exclusivos de la ciencia."*<sup>47</sup> Concepto en el que encontramos la expresión ideológica de la clase burguesa que confía totalmente en la razón, es decir, en todo el conocimiento que procede de los sentidos.

Para el historiador de la ciencia, Eli de Gortari, el positivismo vino a ser el exponente de la iniciación del régimen capitalista y, por supuesto, de la filosofía moderna. Excelentes ideales para que la burguesía justificara su estancia en el poder y la situación campesina.

Por otro lado, tanto organizaciones públicas como científicas se preocuparon por un desarrollo independiente del clero, a lo que Valentín Gómez Farías reclamó:

*" Mejora del estado moral de las clases populares por la destrucción del monopolio del clero en la educación pública, por la difusión de los medios de aprender y la inculcación de los deberes sociales, por formación de museos, conservatorios de artes y bibliotecas*

---

<sup>47</sup> Diccionario Enciclopédico, pág. 9430

*publicas, y por la creación de establecimientos de enseñanza para la literatura clásica, de las ciencias y la moral* .<sup>48</sup>

Para lograr dicho objetivo, y debido a la desaparecida Real y Pontificia Universidad de México, se crearon seis planteles de educación superior, llamados Establecimientos Instituciones que estudiarían el desarrollo de disciplinas "más especializadas" , y que enumeramos a continuación:

- 1 Estudios preparatorios
- 2 Estudios ideológicos y humanidades. Con cursos de filosofía, economía, política, estadística, literatura universal y española, historia antigua y moderna
- 3 Estudios de ciencias físicas y matemáticas. Reunió estudios científicos con cátedras de matemáticas puras, física, historia natural, química, cosmografía, astronomía, geografía, mineralogía, francés y alemán.
- 4 Estudios de ciencias médicas.\* Con cursos de anatomía, disección, fisiología, patología, materia médica, obstetricia y operaciones, medicina legal

<sup>48</sup> Teresa Pacheco Méndez, *La organización de la actividad científica en la UNAM*, pag. 283

\* El que actualmente constituye a la Facultad de Medicina

- 5 Estudios de jurisprudencia Ubicada en el Colegio de San Idelfonso con cursos de derecho marítimo, política constitucional, romano, canónico, retórica forense
- 6 Estudios eclesiásticos Con estudios críticos e históricos de la religión cristiana

Durante la carrera positivista la ciencia logró importantes avances en el campo educativo, y en la creación de centros de investigación, antecesores de muchos de los institutos que existen en la actualidad (ver ANEXO 1).

Aunque políticamente el país se vio afectado por la dictadura de Porfirio Díaz y el grupo de los "científicos", quienes ignoraban las condiciones de vida de los campesinos y obreros, apoyaban el caciquismo con las concesiones de tierras, embajadas y entrega de gubernaturas. El lema del presidente "poca política y mucha administración" provocaba un mayor distanciamiento entre gobierno y gobernados, logrando que la justicia y el ejército estuviera sólo a disposición de los más ricos. Así, el grupo de los "científicos" justificó este sometimiento con teorías biológicas del evolucionismo y la selección natural de Darwin. Lo que Margarita Carbó caracterizó como *darwinismo social*.

*"La sociedad mexicana, decían los "científicos", es un campo donde a unos*

*corresponde mandar y a otros obedecer. Los primeros, distinguidos por el éxito económico y la cultura superior, tienen por misión buscar el beneficio de toda la sociedad que, integrada por una mayoría de gente de inferior capacidad, como su situación lo demuestra, debería acatar con respeto y agradecimiento la dirección de los 'más aptos'.* <sup>49</sup>

La rigidez de esta visión "científica" constituyó un obstáculo a la posibilidad de modernizar la docencia y la investigación. En su ensayo "Pasado inmediato" Alfonso Reyes escribe con profunda lastima:

*"Los antiguos positivistas, ahora reunidos en el colegio político bajo el nombre de 'los científicos' eran dueños de la enseñanza superior ... Lo extraño es que aquellos creadores de grandes negocios nacionales... no se hayan esforzado por llenar materialmente al país de escuelas industriales y técnicas para el pueblo... nuestro pueblo estaba condenado a trabajar empíricamente y con los más atrasados procedimientos [particularmente en la agricultura] a ser*

<sup>49</sup> Enrique Semo, México, un pueblo en la historia, pag 88

*siempre discípulo, empleado o siervo  
del maestro, del patrón o del  
capataz extranjero."*<sup>50</sup>

Inmerso en este panorama, Justo Sierra (integrante de los "científicos") logró en 1910 crear la Universidad Nacional de México con la finalidad expresa de *"nacionalizar la ciencia y universalizar el saber, mientras la Escuela Nacional Preparatoria continuó inmersa en su 'filosofía positiva' que le dio origen."*<sup>51</sup>

Los valores ideológicos que influyeron en la creación, contrarios a la realidad educativa del país, fueron que la Universidad se convertiría en *"la depositaria del saber frente a la nacionalización del deber, la cultura, y la ciencia bajo los preceptos de libertad y democracia."*<sup>52</sup> Ideales que no percibían la falta de experiencia, el alto índice de analfabetismo y el reducido número de alumnos y carreras profesionales

Durante la inauguración Justo Sierra proclamó un discurso alentador para la Universidad de México, particularmente, en la educación científica:

*"Una universidad es un centro donde se  
propaga la ciencia. La ciencia es laica  
y no tiene más fin que estudiar*

<sup>50</sup> Robette Moreno, op.cit., pag 149

<sup>51</sup> Enrique Semo, op.cit., pag 84

<sup>52</sup> Teresa Pacheco, op.cit., pag 90

*fenómenos y llegar a leyes superiores*

*Todo lo que de esta ruta se separe puede ser muy santo, muy bueno, muy deseable pero no es ciencia, por consiguiente, si la ciencia es laica, si las universidades se van a consagrar a la adquisición de verdades científicas, deberán ser instituciones laicas. con la garantía de que serán respetadas en ella todas las libertades que le puede dar la Constitución. para realizar su programa científico " 53*

En la época posvolucionaria el país inició un periodo de reconstrucción nacional y de establecimiento del México moderno. Ante esto, la ciencia recibió un gran impulso e interés para la formación de sociedades científicas, la celebración del Primer Congreso Científico Mexicano (1912), el reconocimiento de la ciencia y la tecnología como elemento de desarrollo económico y social del país, el surgimiento del término científico como una profesión y no como una afición. En consecuencia, el sistema político reconocía el valor de la ciencia fundando institutos de investigación científica, algunos ya existentes y otros fundados en el transcurso del siglo xx (ver ANEXO 2 y 3)

<sup>53</sup> Jacqueline Fortes y Larissa Lomnitz - La formación del científico en México, pag 28

En la segunda década y durante la rectoría de José Vasconcelos, la Universidad Nacional de México enfrentó una profunda transformación social en el país que consistió en el interés por combatir el analfabetismo y la libertad religiosa. Aumentó la necesidad por estudiar las ciencias sociales que las ciencias exactas. Buscó suplir al gobierno con actividades culturales y continuar con el sistema de bachillerato, así como la reintegración de instituciones otorgadas al Estado.

Por lo que a finales de los años veinte la nueva legislación universitaria le otorgó su autonomía y, con ella, la máxima autoridad quedaría depositada en el rector y el Consejo Universitario; con importantes beneficios para la docencia, la investigación y la difusión de la enseñanza científica.

*"Antes de 1929, no existía investigación institucionalizada dentro de nuestra Casa de Estudios, incluso la que se emprendía en el país estaba en sus albores y se efectuaba aisladamente, más como esfuerzo personal que como empresa institucional o nacional."*<sup>54</sup>

Con el decreto de la autonomía universitaria, centros de investigación científica pasaron a formar parte de la UNAM. El Instituto Geológico Nacional se convirtió en

---

<sup>54</sup> Coordinación de la Investigación Científica, La investigación científica en la UNAM, pag. 23

Instituto de Geología y la Dirección General de Asuntos Biológicos constituyó el Instituto de Biología. Otro instituto creado desde el siglo XIX, e incorporado a la Universidad, fue el Observatorio Astronómico Nacional, quien en 1954 fue trasladado a la torre de humanidades, lugar donde funcionó por siete años, cuando el presidente Adolfo López Mateos puso en marcha el Observatorio Astronómico Nacional de Tonantzintla, Puebla.

Las investigaciones de la ciencia moderna también ocuparían terrenos en la genética, la química orgánica, la ingeniería química, el psicoanálisis, la tecnología en comunicación y la relatividad. Acontecimientos que provocarían en los científicos un pensamiento erróneo: *los descubrimientos han terminado en su totalidad*. Tal vez esta falsa concepción se debió al incipiente desarrollo científico que se percibía en el mundo, o a la *imitación de la naturaleza y la necesidad de superarla y dominarla, los inventos técnicos requeridos por cada sociedad para satisfacer sus obligaciones bélicas y comerciales [o al] puro placer intelectual del conocimiento.*"<sup>55</sup>

Al respecto, la UNAM inició proyectos internacionales de desarrollo industrial que le permitieron la comunicación y la vinculación con otras instituciones educativas y de gobierno. En consecuencia, la ciencia y la técnica adquirirían una nueva perspectiva en nuestro país.

<sup>55</sup> Enciclopedia Británica Vol. 4 pag. 100



*"La ciencia y la técnica se convirtieron en el principal referente de legitimación del orden público y en un factor esencial para el funcionamiento del nuevo Estado orientado por intereses desarrollistas y fundado en la 'razón técnica'." 56*

En esa misma década la ciencia recibió apoyo económico para la creación de facultades, institutos y centros de investigación científica. Por ejemplo, la fundación del Instituto de Química, Matemáticas, Geofísica y de Estudios Médicos y Biológicos, que después se transformaría en Instituto de Investigaciones Biomédicas

Asimismo se logró la descentralización de la investigación científica y el establecimiento de instituciones educativas como la Escuela Universitaria de Ciencias en Puebla, San Luis Potosí y Monterrey, la Escuela de Física y Matemáticas de la Universidad Veracruzana y la Facultad de Altos Estudios "Melchor Ocampo" de la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo. Al respecto, la Universidad de México también jugó un papel importante creando centros de investigación y participando en proyectos con otras instituciones educativas del país (ver ANEXO 4)

<sup>56</sup> Teresa Pacheco "La institucionalización de la investigación científica", pág. 54

En este contexto la actividad científica realizó tareas importantes para introducir las técnicas más modernas en los sectores agrícola, industrial y de administración. Con este objetivo el gobierno y la Universidad de México crearon organismos e instituciones que se dedicaron a la investigación científica.

Como prueba del interés por institucionalizar la investigación, se crea en 1935 el Consejo Nacional de la Educación Superior y la Investigación Científica (CENESIC). *"Primer organismo gubernamental creado específicamente para orientar a la actividad científica-tecnológica, como instrumento de desarrollo económico."*<sup>57</sup> Seis años después se reformó creando la Dirección General de la Educación Superior y la Investigación Científica que más tarde sería sustituida por la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC).

Para mediados de la cuarta década se creó el Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos con el objetivo de que tanto investigadores sociales como naturales discutieran y colaboraran en la resolución de cuestiones comunes a todas las disciplinas. Organizado por destacadas figuras como el filósofo Samuel Ramos, el astrónomo Guillermo Haro y el lógico filósofo de la ciencia Elí de Gortari. Quien también fungió como colaborador y director de publicaciones como "Cuadernos", "Suplementos" y colecciones de obras denominado "Problemas Científicos y Filosóficos".

<sup>57</sup> M.G. Breceda, et al., Ciencia y tecnología en México, pag. 16

A finales de la década se constituyó la Academia de la Investigación Científica con el fin de promover la investigación y la difusión de la ciencia en México. El de Gortari expresó el acontecimiento como una importante meta y responsabilidad para las investigaciones

*"[la Academia] pugna por conseguir el mejor aprovechamiento de la labor de los investigadores para el bien de nuestro país, colaborando así con un espíritu de responsabilidad social al desarrollo y progreso de México." <sup>58</sup>*

Para los ochenta la Academia ya contaba con 110 miembros que destacaban en áreas como la física, la química, la medicina, la astronomía, la antropología, la historia, la arqueología, la filosofía, la sociología, el derecho, entre otras disciplinas.

La creación de la Coordinación de Investigación Científica en el año de 1945 apoyó, coordinó e impulsó las labores de los institutos, centros y programas de investigación en la Universidad Nacional Autónoma de México. También logró la comunicación con otras dependencias e instituciones extra universitarias.

<sup>58</sup> El de Gortari, op.cit., pag. 361

En 1959, y con sólo 54 miembros de la comunidad científica, nace la Academia Mexicana de Ciencias, donde décadas más tarde la integraban mil 148 científicos de instituciones educativas y de investigación de todo el país.<sup>59</sup> A la Academia se debe la propuesta original de crear el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y su opinión ha sido considerada en iniciativas gubernamentales como la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, aprobada por el Congreso de la Unión el 30 de abril de 1999.

Sin lugar a dudas, la celebración del IV Centenario de la creación de la Real y Pontificia Universidad de México y la construcción de la Ciudad Universitaria significó una excelente coyuntura para concentrar, coordinar y registrar un crecimiento exponencial en la investigación. También se promovió la vinculación y comunicación entre las diferentes dependencias de investigación y docencia, así como en su proyección al ámbito externo de la Universidad.

En los cincuenta se creó el Instituto Nacional de Investigación Científica (INIC) organismo que funcionó diez y nueve años, hasta la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Institución gubernamental que reconoce el vínculo entre la ciencia y la tecnología.

<sup>59</sup> Victor R. Martínez "Celebración científica", pag. 1

Como vemos, la institucionalización de la ciencia fue tardía. A pesar que desde los años cincuentas existió una expansión acelerada del sistema educativo, fue hasta los sesentas cuando la ciencia logró institucionalizarse y ser aceptada como una actividad legítima. Recordemos que antes los institutos y centros de investigación científica no poseían las características actuales que mencionamos a continuación:

- Exigencias de especialización y productividad reflejada en publicaciones de difusión y divulgación de investigaciones.
- La producción de comunidades científicas que desarrollen extensas y potenciales prácticas, con el fin de impulsar al Estado a promover el desarrollo científico.
- La difusión y proliferación de diversas disciplinas y especialidades científicas como campos profesionales (por ejemplo, la robótica, biomédica, geofísica)
- La vigencia de productos de la investigación científica disponibles para la sociedad.

Como consecuencia de tal acontecimiento se aceleran las actividades científicas y sus aplicaciones técnicas, lo mismo que el creciente dominio de la ciencia sobre la industria y la agricultura. La generación de energía eléctrica trajo consigo importantes desarrollos para la telefonía y la radiodifusión. Comenzaron a utilizarse las radiaciones curativas, el radar y el microscopio electrónico.

No en vano, a este periodo Elí de Gortari lo llamó "revolución científica contemporánea", debido a la culminación de temas como la *"determinación de la composición del átomo, la teoría de la relatividad restringida y generalizada la física cuántica, los procesos bioquímicos, la estructura interna de la célula, la cibernética y la experimentación astronómica."*<sup>60</sup>

Las principales líneas de investigación para los físicos mexicanos fueron la astronomía, la astrofísica, la termodinámica, la física estadística, nuclear y matemática; la biofísica, los rayos X, la radiactividad natural y artificial, la divisibilidad de átomos, la oceanografía. Entre otras materias que demuestran la multi e interdisciplinariedad que se estaba (y aún se está) dando entre las ciencias.

Así fue como a partir de la segunda mitad del siglo xx México recibió un impulso tecnológico en infraestructura como la construcción de presas, centrales hidroeléctricas y termoeléctricas, acueductos, drenaje profundo y servicio del tren subterráneo

Acontecimientos que permitirían una mayor consolidación de la actividad científica dentro de los institutos y facultades de la UNAM. Por ejemplo, el Consejo Universitario acordó la creación del Instituto de Astronomía, incluyendo el Observatorio Astronómico Nacional. Dicha consolidación impulsó la formación de

<sup>60</sup> Elí de Gortari, op.cit., pag. 338

nuevas instituciones como el Centro de Instrumentos, de Información Científica y Humanística, de Ciencias de la Atmósfera; y de institutos como el de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas, el de Ingeniería, Ciencias Geográficas, de Ciencias del Mar y Limnología, de Fisiología Celular y de Ciencias Nucleares

En la Investigación Humanística se creó el Instituto de Investigaciones Antropológicas, de Filológicas y el Centro de Estudios sobre la Universidad.

De acuerdo con estos antecedentes históricos, la UNAM reúne la enseñanza y la investigación más importante de México. Ambas cumplen una función social. La enseñanza disemina resultados de investigaciones, así como disminuye los abismos que existen entre la sociedad y la ciencia. A través de la enseñanza los profesores divulgan el conocimiento e incitan la investigación, ya sea en las ciencias naturales o exactas, como en las ciencias sociales o humanísticas.

A partir de las últimas décadas del siglo pasado la Universidad alcanzó la más alta productividad en número de proyectos en proceso (ver Cuadro 4). Las razones, según Adrian Chavero, son la capacidad instalada de sus equipos, laboratorios, acervos bibliográficos y hemerográficos, sistemas de información, bancos de datos, consolidación de su planta académica y de manera indudable la acumulación de

NUMERO DE PROYECTOS EN PROCESO  
EN EL TOTAL DEL PAIS Y EN LA UNAM

UBICACIÓN	TOTAL DEL PAIS		TOTAL DE LA UNAM		PARTICIPACIÓN UNAM EN RELACION AL TOTAL DEL PAIS
	Absoluto	%	Absoluto	%	%
Areas científicas					
Ciencias Exactas y Naturales	3361	25	1270	56	37.79
Ciencias Agropecuarias	3198	24	36	2	1.13
Ciencias Médicas	2968	23	209	9	7.04
Ciencias de la Ingeniería	1559	12	284	11	18.22
Ciencias Sociales y Humanidades	2076	16	502	22	24.18
TOTAL DE LAS ÁREAS	13162	100	2301	100	17.48

FUENTE: Datos del Inventario de CONACYT (1984)



experimentos que le ha brindado el hecho de ser pionera institucional en la creación y formación de recursos dedicados a la actividad científica-tecnológica

De aquí mi interés por enfocar las últimas líneas de este capítulo a los institutos y actividades de investigación que se realizan en la Universidad de México. Además de contextualizar el panorama académico en que está inmersa nuestra entrevistada: Maestra en Ciencias Julieta Fierro Gossman; divulgadora mexicana con importantes reconocimientos nacionales e internacionales.

Respecto a la divulgación de la ciencia (otro de los pilares de la UNAM) contamos con una Dirección General de Divulgación de la Ciencia, única institución oficial del país dedicada a la difusión. Entre sus objetivos encontramos la organización y realización de actividades de comunicación de la ciencia, la producción, distribución, conservación y clasificación de material, la formación y capacitación de técnicos y especialistas en la comunicación de la ciencia, el intercambio con otras instituciones nacionales e internacionales, para el mejor cumplimiento de sus funciones, etc.<sup>61</sup>

<sup>61</sup> Prenci, "El Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia", pág. 3

Desgraciadamente todo este conocimiento de la ciencia moderna, que se genera en los centros e institutos antes mencionados, muchas veces no se filtra a los alumnos, por lo cual resulta conveniente sugerir un acercamiento hacia los problemas y tareas de investigación desde la educación media y media superior. Sin embargo, este tema y otros relacionados con las políticas científicas, las instituciones estatales de investigación, el apoyo del estado a la ciencia; resultan de interés para futuras investigaciones.

## CAP. 4. JULIETA FIERRO: Una estrella en la divulgación.

La sala Juárez de la Dirección General de Divulgación fue el lugar exacto para la inauguración. Numerosas mesas de pino acompañadas por pares de sillas eran suficientes para acomodar los treinta y tantos asistentes. A la entrada, la mesa de honor distinguida por manteles de un vigoroso azul que identifica a la UNAM, mostraba cartoncillos con el nombre y cargo de los invitados: Julieta Fierro Directora General, Miguel Ángel Herrera Subdirector de Vinculación, Ana María Sánchez Coordinadora del Diplomado.

De pronto apareció una mujer delgada de alrededor de 50 años, vestida con un conjunto verde oscuro que combinaba perfectamente con el color de sus ojos. Su falda larga resaltaba su cadera y estrecha cintura que se movía al compás de su lacia cabellera. El 2 de octubre Julieta Fierro inauguraba el sexto Diplomado en Divulgación de la Ciencia (2000-2001) y lo celebraba con rifas de chocolates,

separadores, libros y revistas de difusión científica. Al término, los aplausos y el entusiasmo dieron la bienvenida a los futuros divulgadores, a quienes Julieta calificó de afortunados. En ese momento surgió el interés por entrevistarla y despejar tantas incógnitas acerca de su personalidad, carisma, buen humor, creatividad y, sobre todo, la pasión por divulgar.

### El encuentro

Ahí está Julieta, se escuchan los pasos, la voz, el levisimo chillido de la puerta que responde a mis toquidos. Hola, sonrió. Buenas tardes, soy ... Pasa, pasa por favor, interrumpió como si supiera de quién se tratara y saludo cordialmente. Eran las dos de la tarde, la hora exacta que fijó Lolita, su secretaria, quien un mes antes había apuntado la cita en una agenda repleta de actividades. ¿Te ofrezco agua o refresco? Agua está bien, contesté. La invitación fue tan pertinente en ese momento, una tarde calurosa que permitía admirar desde los ventanales un paisaje fresco y estático de Ciudad Universitaria.

Pasamos a la sala de juntas, donde en un alto librero posaban enciclopedias y libros de historia, filosofía, ciencia, investigación y divulgación. En la mesa de centro diferentes números de la revista *¿Cómo ves?* formaban un abanico. Al fondo, una mesa larga fue testiga de nuestro encuentro. ¿Qué influencias importantes la

condujeron al estudio de la Astronomía? Cruzó las piernas y pensó un poco para responder: Un día que llegué a la Facultad de Ciencias vi una lista de carreras y alumnos pegada en una puerta, entonces descubrí encantada que bajo la palabra ASTRÓNOMO había dos nombres de profesores, y me pareció estupendo que se pudiera cursar esa carrera. Dos años más tarde, compañeros me presumieron lo interesante que era la clase de esos maestros. Así fue como un semestre más tarde me inscribí en las materias Astronomía General I y II, con los doctores Manuel Peimbert y Eduardo Schmitter, respectivamente.

Las clases del doctor Schmitter eran en su cubículo por la noche y éramos sólo tres alumnos pero los otros dos casi no asistían, así que eso de tener clases casi privadas ¡era maravilloso! "La Nena" compartía la oficina del profesor, era una tarántula que solía asustar a las bibliotecarias, otro espécimen de la misma clase moraba fijo en el techo disecado. ¡Eso de por sí le daba un toque especial! Las clases del doctor Peimbert sobre el sistema solar eran un poco aburridas, sin embargo, llevaba invitados que nos contaban sobre los misterios del cosmos. Lo que motivó mi estudio por áreas de la física distintas de la física teórica.

El doctor Peimbert, quien muy joven inició su interés por estudiar el sistema solar, venía de la escuela del famoso astrónomo Guillermo Haro, quien le enseñó que es mejor resolver un problema sencillo que muchos a la vez. Un profesor que te enseña y guía es mejor. Y creo que eso es algo muy bueno de la Universidad: hay

centros de investigación donde los jóvenes pueden hacer su servicio social, tesis y después se quedan o se van a estudiar y posteriormente regresan. En general, esto hace que tengas un tutor que te sigue de cerca y te oriente. Este sistema tutorial es importante y te impulsa a desarrollarte no sólo en México, sino en todo el mundo.

Así mismo, el doctor Manuel Peimbert Sierra dirigió su tesis de licenciatura que Julieta tituló *Emisión de Nebulosas planetarias* (1973) y la tesis de Maestría en Ciencias *Condiciones físicas a lo largo del disco de la galaxia espiral M101* en 1982. Tema de estudio que la condujeron por los senderos de la astronomía, disciplina que define como la ciencia que cuantifica y estudia la distancia de los astros y los tiempos en que evolucionan. *"Históricamente la astronomía nos ha enseñado cómo se forma y viven las estrellas, incluido el Sol. Por otro lado, nos sirve para medir el tiempo, orientarnos y construir mapas, e incluso algunas personas pretenden hacer negocio empleándolas en artes divinatorias,"* escribió en su libro Las Estrellas.

Desde entonces vive apasionada por los estudios del Universo, su organización, composición, proporción, forma y probable destino. Los trabajos de investigación más importantes que hice se refieren a la evolución química del Universo. La idea es que las estrellas a lo largo de su evolución manufacturan los elementos químicos más pesados. Por ejemplo, las estrellas como el Sol producen elementos como el carbono o el oxígeno, y las estrellas más grandes, ocho veces más grandes que el Sol, cuando mueren estallan y producen elementos como el uranio y el magnesio.

Entonces lo que yo trabajé fue medir las abundancias químicas en diferentes lugares del Universo y tratar de averiguar cuántas generaciones de estrellas hubo y cómo evolucionan las galaxias para que haya esta composición. Durante su explicación imaginaba un viaje por el cosmos, donde la vibración y el calentamiento de la *Gran Explosión* originaban tranquilamente nuestro Universo, el sistema solar y, por último, nuestro planeta Tierra.

#### Huí de casa para estudiar Física

No vas a poder con la carrera de Física, así es que si repruebas te saco de la escuela, amenazó su padre al enterarse que Julieta cursaría su licenciatura en un lugar de terror, como consideraba a la UNAM. A pesar de tal amenaza, ella sabía que quería ser científica, pues desde niña le fascinaba que su padre le leyera libros de ciencia para después contarle a sus hermanos. Recuerdo que durante la primaria y parte de la secundaria tuve serias dificultades en la escuela porque había muchos problemas en casa. Asistía a un colegio francés donde invariablemente sacaba cero en ortografía y francés ¡durante 11 años! Afortunadamente tenía facilidad para las matemáticas y siempre sacaba 10, gracias a lo cual iba pasando de año. Entonces yo sabía que iba a ser científica y eso nunca lo dude.

Julieta Norma Fierro Gossman nació en la ciudad de México el 24 de febrero de 1948. Su padre fue el doctor Leonel Fierro del Río, a quien recuerda como un hombre dual, por un lado, muy inteligente y amante del conocimiento y, por otro, muy difícil y neurótico. Su madre fue Joeann Gossman Chase, una mujer dedicada al hogar y que recuerda con gran cariño y dolor.

Carmen, su hermana mayor, trabaja en Nueva York dando clases. Ella quería estudiar Biología en la UNAM y mi papá le dijo: ¡Cómo en un lugar de terror! y la metió a la Ibero a estudiar Letras, aunque a ella nunca le gustó.

Después de mí nació Héctor, quien heredó de mi padre el amor por la medicina y es oftalmólogo. Mis dos hermanos menores son Rafael y Miguel, el primero estudió Arquitectura e hizo una Maestría en Historia, y el segundo padeció Síndrome de Down. De la enfermedad de su hermano pudimos platicar durante la segunda cita, cuando la confianza caracterizó el ambiente y con cierto titubeo relató el cuidado de sus hermanos al fallecimiento de su madre: Mi mamá murió cuando yo tenía 13 años, entonces mi hermana Carmen y yo tuvimos que hacernos cargo de Rafael que tenía dos años y Miguel de tan sólo un año. Su rostro se entristeció y el tono de su voz adoptó la seriedad. Con la muerte de mi madre las cosas con mi padre empeoraron y creo que aguanté tanto por mis hermanitos, me daba pena irme y dejarlos, principalmente a Miguel que sufría de retraso mental. Después de que murió su madre, el doctor Leonel Fierro procuró desalentarla para que no continuara



sus estudios y para ello trató de persuadirla utilizando el argumento de la superioridad intelectual de los hombres. Cuando en realidad lo que necesitaba era una ama de casa.

Julieta Fierro estudió el primer año de bachillerato en la "Escuela Secundaria y Preparatoria de la Ciudad de México". Los últimos dos años los cursó en la Universidad Motolinía, internado al que su padre la envió "por querer estudiar". A partir de entonces, y al ser aceptada en la UNAM para cursar su licenciatura en la Facultad de Ciencias, se da cuenta que debe huir de casa.

Fue en 1968, año que marcó a México con la rebelión de la juventud por la libertad, la solidaridad y la emancipación de las mujeres; cuando decide salir de su casa y vivir con su madrina, la señora Josefina Morales de Reynaud. Aunque sólo repartí volantes y mi participación no fue muy activa, el movimiento del '68 representó mi libertad en el caso de poderme ir de casa, trabajar, vivir sola y ser independiente.

Para continuar con sus estudios de física y después vivir en una casa de huéspedes, Julieta tuvo que conseguir trabajo. Empecé con clases particulares desde que estaba en la prepa y durante la licenciatura fui intérprete simultánea y traductora de libros. Luego entré de ayudante de profesor en las materias de Física General (1969, 1971, 1972), Cálculo I (1969, 1970), Astrofísica I (1973) y Astronomía General (de 1974 a 1978). Después fui ayudante de investigador, hasta

que llegué a ser investigadora y profesora de la Facultad de Ciencias. Llevó más de 30 años de antigüedad aquí en la UNAM.

Su vocación por la astronomía se manifestó desde los primeros semestres, cuando comenzó acudir a los seminarios formales en el Instituto de Astronomía, los miércoles de 12 a 1 de la tarde. Ahí escuchaba a investigadores que venían de todo el mundo a platicar de astrofísica moderna, aunque en ese entonces ella no comprendiera mucho.

En esta época (1970) Julieta Fierro contrae nupcias con el empresario Ángel Rayo Romero, en Cuernavaca, Morelos; de quien se divorcia a mediados de los ochenta. En este primer y único matrimonio procreó dos hijos: Agustín, filósofo que actualmente trabaja en Escocia y Luis, quien estudia el doctorado en Economía en Estados Unidos.

Educar es regalar

"La divulgación es llevar la ciencia al máximo número de personas utilizando el máximo número de medios posibles, de tal manera que la haga suya y la disfrute", define con seguridad y éxito la mujer mexicana que más premios en divulgación ha recibido. A diferencia de la investigación, la divulgación está en un idioma que la

gente puede entender. Un idioma como cualquier expresión humana: arte, música, medios escritos, computación, videos. Por ello, considero importante divulgar en los diferentes medios de comunicación para que ya sea por uno, u otro lado, la gente se entere y entusiasme por la ciencia. A mayor diversidad mayor éxito en la divulgación, no es igual un científico que quiera leer de ciencia de otra disciplina a un industrial que desee averiguar sobre ciencia. Tampoco es lo mismo difundir cómo viven y mueren las estrellas a que tú voltees al cielo y digas ¡guau! después te asomes en un telescopio para que explores solo y te intereses por los astros.

La importancia de la divulgación, según las conferencias que ha dictado la Maestra Fierro, consiste en crear vínculos entre los científicos y conocer de otras disciplinas, innovar productos para el mercado; generar tecnología en nuestro país y, principalmente, que los niños y jóvenes se interesen por las carreras científicas. Otra cosa que he pensado es que la divulgación de la ciencia tiene que hacerse como cuando alguien quiere a alguien, como el amor, porque educar es regalar y difundir el conocimiento también es regalar. Entonces primero conoces al Otro, después socializas con él y comparten experiencias agradables como, por ejemplo, bailar juntos, hacer un pastel, ir al cine o arreglar los muebles de su casa. Cualquier elemento que tenga que ver con el amor yo creo que si lo trasladas a la divulgación puedes tener éxito. Entonces, si tú quieres difundir la ciencia lo ideal es que vengas al Museo, experimentes, participes en los talleres, construyas un telescopio y te lleves el conocimiento a tu casa.

¿Cuándo comienza este amor por la divulgación? Yo creo que de siempre –contesta rápidamente- desde niña me encantaba platicarle a mis hermanitos qué era esto de la ciencia. Se inclina cómodamente sobre el sofá y se sienta sobre su pierna. Cuando entré al Instituto de Astronomía me horrorizó ver que la ciencia estuviera resguardada, que el conocimiento lo encerraran y la gente no supiera. En este momento arranque con puras cosas pequeñas, sonrío como si hubiera hecho una travesura y relata: Recuerdo que en una Feria del Libro me vestí de hada y con una varita llena de estrellas iba a la entrada por los niños en patines. Llevé dos básculas, una como si te pesaras en la Tierra y otra (con truco) era como si te pesaras en Marte. También inventé una platica que se llamaba "*¿Quieres saber de astronomía? pregunta lo que quieras*".

Esta anécdota no se me olvida. Iba a la entrada del Auditorio con patines por los niños y los paseaba en toda la feria, entonces los pequeños corrían detrás de mí como no tienes idea. ¡Imagínate! Hasta los papás se volvían locos porque sus hijos no se querían ir. Después hice una historieta de astronomía con los rockeros de "Botellita de Jerez", quienes iban a explorar el Sistema Solar llegando a Europa (la Luna del planeta Júpiter) donde se ponían a patinar sobre hielo. Historieta que pusimos grandota en la Feria del Libro, donde se distribuyeron más de 100 mil ejemplares gratuitos. Actividades y exposiciones de ciencia en las que participó durante la Feria del Libro Infantil y Juvenil en el Auditorio Nacional (1982 y 1983) y que relata con orgullo

Una década después participó en la Feria del Libro, ahora con sede en el Palacio de Minería, con la exposición "Astro y satélite" También ha llevado exposiciones sobre los Eclipses a la Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa (1992) y a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan (1994); así como una exposición fotográfica a la Escuela Nacional de Estudios Superiores Zaragoza.

El primer texto de divulgación lo hizo en el Instituto de Astronomía. Un libro pequeño que titularon *Astronomía para niños*, donde astrónomos como Déborah Duitzin, Miguel Ángel Herrera, Luis Felipe Rodríguez, Shahen Hacyan, entre otros, escribieron acerca de lo que investigaban. Como ninguno de nosotros sabía escribir dije entre 10 astrónomos hagamos un libro y cada quien escriba una o dos hojas de lo que le guste o investigue.. Así fue como logramos platicar desde hoyos negros hasta telescopios. Con Miguel Ángel Herrera continuó escribiendo libros de divulgación como El cometa Halley (1985), La Tierra (1986), El Sistema Solar (1986), Las Estrellas (1986), El Cosmos (1986), La Familia del Sol (1989) y El Cometa Hale-Bopp (1997).

La Familia del Sol, por ejemplo, es una obra amena, no para especialistas, que incita al lector a un viaje por el Universo y nuestro Sistema Solar. Relata la historia de la astronomía, desde los mayas hasta nuestros días, mostrando las diferentes observaciones y explicaciones que se le han dado a nuestra estrella. Permite conocer las características físicas de la familia interna del Sol (Mercurio, Venus,

Tierra y Marte) y de sus parientes externos como Júpiter, Saturno, Neptuno y Urano. Durante la lectura se podrán apreciar fotografías que la NASA tomó a los anillos de Urano, al satélite de Plutón (Caronte) y a otras tantas imágenes de cometas, meteoritos, lluvias de estrellas, que casi nunca apreciamos

#### Divulgación para niños (as).

En el ejercicio de la divulgación Julieta Fierro ha incursionado en todo tipo de público, desde investigadores, directores, profesores, amas de casa, niños discapacitados y niños de la calle. Aunque ella prefiere a los pequeños: Los niños tienen la ventaja de que no les da miedo preguntar, no saben si su pregunta va a ser buena o mala, afortunadamente no tienen esos prejuicios. Ellos todavía quieren satisfacer su curiosidad y en verdad quieren saber. Por eso yo los veo auténticos, enfatizó con ternura.

Divulgar para niños no es una tarea fácil, menos aún con la educación que nos imparten. Un error muy grande de la educación es que hace que la gente pregunte para quedar bien, no para satisfacer su curiosidad. En la educación básica te castigan si preguntas y cuando el profesor no sabe se siente muy amenazado por temor a decir "no sé", sin saber que le está haciendo un favor al Otro; porque la ciencia se construye de preguntas cuyas respuesta ignoramos. La ciencia es una

herramienta más en la educación. Ayuda a fomentar la curiosidad, la imaginación, el pensamiento lógico y muchas otras habilidades. De aquí su interés por realizar conferencias acerca de la educación en nuestro país como: "La educación en el futuro de México" (1994), "La divulgación para maestros" en Chilpancingo, Guerrero (1996), "La importancia de la enseñanza de la Astronomía" en la Universidad Pedagógica Nacional de Cuernavaca, Morelos (1997); y otras tantas en Estados Unidos, Canadá, Australia y Santiago de Chile.

Sus palabras cobraron vitalidad y comenzó a narrar la primera vez que impartió un taller de Astronomía a niñas y niños de la calle: A las niñas les hice bolsitas con dulces y globos color rosa. Los niños crearon sus propios extraterrestres en forma de títeres. Toda una situación de ingenio y cuidado debido a que cualquier material como tijeras y lápices podría lastimarlos. Aunque lamenta que a estos niños no se les dé seguimiento, debido a que sólo van a los albergues cuando tienen hambre o están enfermos. Ahí los bañan, les cortan el pelo, los curan y al final se vuelven a ir

En el Museo recibimos con mucho agrado y entusiasmo a niños discapacitados y de la calle. Tenemos talleres y programas especiales para ellos y resulta ¡súper divertido! No cabe duda que al referirse a los niños Julieta se emociona y deja escapar más anécdotas: ¡Los niños me han hecho preguntas asombrosas! Por ejemplo, un niño de kinder preguntó por qué todos los cuerpos celestes que presentaba eran bolas, planteamiento que se hizo Newton cuando descubrió que la

fuerza de la gravedad atraía todo al centro y nunca se lo preguntó con la claridad de ese pequeño. Una niña sorda quería saber qué edad tenían los planetas ¿te fijas? Los niños son igual de listos que cualquier otra persona, lo que no tienen es suficiente vocabulario, pero si escoges palabras sencillas para explicarles ¡a todo dar!

Este interés por divulgar, particularmente a niños discapacitados, surgió desde niña cuando a su hermano Miguel le entusiasmaba escuchar lo que ella le platicaba de la ciencia. Desde entonces, entendió lo que es el rechazo de la sociedad y cómo ellos también disfrutaban del conocimiento, por eso se siente afortunada cuando personas de otras instituciones se acercan a ella para que imparta cursos y talleres infantiles.

Su amor por los niños también se refleja en la divulgación escrita. En 1993 el periódico Excélsior le ofreció un espacio en la sección de ciencia "La Caja", donde por dos años escribió a los pequeños de su trabajo en el Instituto de Astronomía, las actividades en el Museo de Ciencia, las exposiciones en estaciones del Metro, algunas observaciones y explicaciones de los astros, entre otros temas.

Por ejemplo, sobre la "Contaminación celeste" escribió: *"El trabajo del astrónomo consiste en observar los cuerpos celestes para tratar de entender cómo son, de dónde vienen y si van a cambiar. El astrónomo estudia el cielo con un telescopio y para poderlo utilizar necesita una noche despejada. Durante siglos las grandes*



*enemigas de las noches despejadas han sido las nubes, pero ahora existe un nuevo impedimento los anuncios espaciales."*

Respecto a los días de la semana explicó: *"Los nombres de los días de la semana fueron bautizados en honor de los cuerpos celestes más brillantes del cielo. Lunes es el día que recuerda a la Luna.. Martes es por Marte ... Miércoles por Mercurio, el planeta más cercano al Sol y Jueves y Viernes por Júpiter y Venus, respectivamente, el primero el más grande de todos y el otro un lugar donde siempre está nublado "*

También en Excelsior contestaba las dudas sobre astronomía : *"Saturno es un planeta extraordinario, es todo gaseoso, está rodeado por cientos de anillos compuestos de hielo y rocas y tiene 18 satélites."*

Así es como la pasión y sencillez con que divulga para los infantes, la caracterizan como una mujer dinámica y creativa. Su imaginación no conoce límites y llega hasta ejemplificar los volcanes y cohetes con materiales caseros como: migajón, crema Nivea pastillas Alka- Seltzer, vinagre, recipientes, bases de madera.

## Con los pies en la Tierra tocamos el cielo

Cuando nombraron a la Maestra Julieta Fierro Gossman directora del Museo de las Ciencias *Universum* (1999) lo primero que se preguntó fue: ¿qué voy hacer? no me va alcanzar el dinero. Ante tal angustia pensó: ¿qué ricachones conozco? Inmediatamente llegó a su mente los conocidos que tiene en la empresa satelital de México. Satmex me invitó a una mesa redonda, donde yo fui la única que di una charla divertida. A raíz de eso me invitaron cuando pusieron en órbita el satélite (*Satmex V*) y después a la cena de gala para que diera la plática de invitación

La empresa Satélites Mexicanos, S.A. de C.V. (Satmex) la creó el gobierno mexicano el 26 de junio de 1997. Cuatro meses después, *Telefónica Autrey y Loral Space & Communications*, adquirieron el 75 por ciento de sus acciones. Actualmente, ofrece servicios de radiodifusión, telefonía y telecomunicaciones a México y a 32 países del continente americano. Además proporciona conectividad de alta velocidad a proveedores de servicios de Internet y de servicios de radiodifusión digital.

Por tanto, aprovechó su relación tan amigable con el presidente ejecutivo de Satmex, Lauro González, para invitarlo a su toma de posesión de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) y, con él, a Sergio Autrey. Una de las

finalidades de dicha invitación fue pedirles ayuda económica para su proyecto museográfico. Eso de pedir dinero es horrible –acepta con pena- pero afortunadamente cuando vinieron a una comida a ellos se les ocurrió que hiciéramos algo juntos. Así logré que arrancara la nueva sala "Tecnología satelital". La relación de la astrónoma con Satmex se dio desde que la empresa le pidió hacer unos libros sobre satélites, que nunca se materializaron en ese momento porque una amiga muy amante de los satélites se enfermó de cáncer y le pidieron a ella que los concluyera. Sin embargo, estos libros y algunas pláticas sobre satélites le sirvieron de guión para su proyecto. Hacer una exhibición es como contar un cuento, preguntarse ¿qué quiero platicar?: que hay satélites, para qué sirven, cómo se ponen en órbita, cuánto duran y qué les pasa cuando se mueren. Es como contar la historia de una persona.

Para lograr el éxito que tiene la sala "Tecnología satelital" la directora invitó a Verónica Bunge, bióloga encargada de la sala "Cosechando el Sol" y el espacio infantil de *Universum*, quien además tiene lazos muy fuertes con el Instituto de Geografía. Institución que baja imágenes de satélites para analizar el territorio nacional, ver dónde hay minerales, cómo cambia el clima, dónde hay incendios, en fin, imágenes que se pueden apreciar en las computadoras de la sala. Miguel Ángel Herrera, subdirector de vinculación de la DGDC, revisó todas las cédulas del Museo debido a su relación con el Programa Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial (PUIDE). Programa que se encarga de coordinar los recursos humanos,

materiales y programáticos destinados al área espacial, así como estimular y orientar estas actividades hacia propósitos de interés nacional, científico y técnico. Por su parte, Angela Sorin, quien colaboró para la sala de "Energía", se encargó de la exhibición de la nueva sala.

Así fue como logró que una compañía externa la financiara y, a su vez, Satmex consiguió el patrocinio de otras empresas como Arianespace, Space Sistem, Loral, Boeing, Enlaces Integral y SKY. Fue un gran logro porque me enseñó que sí se puede pedir dinero, aunque en realidad no tuve que pedirlo pero espero que con esto otras compañías se acerquen.

El lunes 27 de agosto, robots en bicicleta amenizaron la tarde y un globo aerostático anunciaba la inauguración de la sala "Tecnología satelital", primer proyecto que Julieta Fierro realizaba durante su gestión.

#### Casas de Ciencia

¡Ven! Vamos a recorrer la futura sala. Ver cómo se monta una exposición es padrísimo. Conducida por Julieta observo que electricistas y albañiles organizan las luces, acomodan las mamparas, pegan las mesas y sillas giratorias, lo cual muestra su ilusión y profesionalismo con que prepara las exposiciones. Aunque fue hasta la segunda cita cuando comprobé su pasión por los Museos de Ciencia al relatar:

Cuando llegué al Museo de Aguascalientes no me gustó el guión y lo modifiqué, principalmente el de la sala de Astronomía y Astrofísica, donde colaboré con aparatos interactivos sobre el contenido y la evolución del Universo, las superficies planetarias, los ruidos de otros mundos, la caverna, la expansión cósmica, los campos magnéticos del Universo. En Aguascalientes el Museo es un volcán donde te metes por una resbaladilla y ves la estructura interna de los volcanes. Después entras a una zona de tacto, donde tú tocas cosas y tienes que adivinar qué son. Claro, fallas, y es con la intención de decirte: los científicos nos estamos aproximando a la realidad pero estamos fallando.

Para crear una sala de Astronomía, el Museo de Durango invitó a Julieta Fierro a colaborar, quien al lado de Miguel Ángel Herrera, escribió el guión. Un día me llamaron los del Museo de Durango para decirme que querían hacer una sala de Astronomía y les contesté: mejor hagan una que no existe en ningún lugar del mundo, que la sala de astronomía sea realmente pornográfica. Vamos sobre algo que más le atraiga a la gente, como la astronáutica, los hoyos negros y los extraterrestres. Así fue como se le ocurrió hablar de extra terrestres y, a través de ellos, platicar acerca de la creación del Universo y el Sistema Solar, las estrellas, los cometas, la vida en la Tierra, el agua de Europa y Calixto (satélites de Júpiter), la posibilidad de vida en otros mundos, etc. "La Semilla" es la única sala de nuestro país que en su totalidad habla de extra terrestres, existen otros museos con partes que lo explican, como *Universum*, pero no toda la sala

Con el apoyo de la divulgación e imaginación explica cómo lo logra. Se nos ocurrió que para llegar a la exposición entraran por la boca de un extra terrestre, ya en la sala va a haber una discoteca donde puedes bailar con marcianos ¡te imaginas! Además hablamos de cómo los seres en la Tierra se adaptan a condiciones muy difíciles, por ejemplo, al desierto de Durango. También platicamos de qué características se necesitan para vivir y qué tipo de cosas buscaríamos en otros mundos, definimos qué es el ADN, las células, cómo usan los seres vivos la energía para vivir y reproducirse y ¡espero que todos los anfitriones estén vestidos de extra terrestres!, sonríe pícaramente.

Respecto a la visión de la ciencia sobre la posibilidad de vida en otros mundos, Julieta escribió un libro titulado Extra terrestres, donde otorga los elementos científicos para saber qué posibilidad real hay de que existan otros mundos en nuestro Sistema Solar. Para ello, cuenta las maravillas de la vida en la Tierra, su naturaleza, diversidad biológica, capacidad de reproducción, comunicación, temores, conocimiento de la ciencia sobre el tema y la forma en que podríamos comunicarnos con los marcianos (en caso de que existieran). Además, es una obra que echa andar la imaginación del lector al sugerir que dibuje historias de extra terrestres, fabrique seres extraños, escriba chistes y lugares que le gustaría que conocieran. También en la revista *Chispa* publicó un artículo sobre "Los derechos de los extra terrestres" *"Aunque no lo creas, a veces los humanos somos tan arrogantes que inventamos una ley que dice: ' Todos los cuerpos celestes que*

*exploremos son patrimonio de la humanidad* ' ¿Te imaginas lo que sentirían los posibles habitantes de algún otro mundo al enterarse de esta declaración? O ¿qué pensaríamos nosotros si en alguna constitución galáctica quedara establecido que somos propiedad de otra civilización? Un ejemplo de la manera en que hace divulgación de la ciencia para niños.

### Experiencias vitales

Las exposiciones itinerantes son una de las grandes experiencias de la astrónoma, con ellas lleva el museo a las calles: a las amas de casa, niños de la calle, adolescentes, parejas, ancianos y cualquier persona que se transporte en el Sistema Colectivo Metro. La primera exposición de ciencia que logró en el metro *La Raza* (31-mayo-1991) fue "*Planetas, Espejos y Burbujas*"; ahí presencié el interés que mujeres adultas poseen por continuar sus estudios y enseñar la ciencia. Una de las cosas más suaves que me han pasado en mi trabajo de divulgación fue en el "Túnel de la Ciencia" del metro *La Raza*: Un día pasó una señora con bolsas de mandado y vio cómo me acosté en la cama de clavos, al día siguiente ella misma se acostó en la cama y les mostró a los niños. Con una agitación incontrolable afirma: ¡Esto es esto es la divulgación!

Me agrada que las mujeres se interesen. Un día una señora se me acercó en la calle y me dijo: *¿cree usted que yo todavía puedo estudiar la secundaria?* Me dio tanto gusto, porque todavía las mujeres de mi edad nacimos muy temerosas de que no podíamos, que éramos tontas y feas, ya sabes la típica cosa cultural. Ahora, afortunadamente, las mujeres ya no piensan eso. Mujeres adultas creen que pueden hacer cosas porque creen que yo las hice y eso le inculcan a sus descendientes. Si son mujeres seguras van a educar a sus hijas seguras de sí mismas.

A principio de los noventa algunas exposiciones parciales del "Túnel de la Ciencia" de la estación *La Raza* sirvieron para diseñar trabajos didácticos, científicos, estéticos y de resistencia que permitirían evaluar los proyectos para el Museo de Ciencias *Universum* (inaugurado el 12-dic-1992). Participé en una exposición itinerante de los "Eclipses" (10-junio-1991) porque venía el eclipse de Sol y, de hecho, un año después la sala de Astronomía en *Universum* absorbió ese trabajo. ¡Hicimos hasta disecciones de ojos de cerdo! Mi hermano que es oftalmólogo (Héctor) entrenó a los anfitriones para que enseñaran el cuidado del ojo y fue increíble ver que la gente se llevara los ojos disecados para ver cómo eran las capas, la retina. Además de pláticas y conferencias que dimos en esa estación . . . y que todavía damos.



Uno de los eclipses más espectaculares y largos del siglo XX fue el eclipse total de Sol del 11 de julio de 1991. En consecuencia, nuestro gobierno creó una comisión para garantizar las mejores condiciones de su observación la Comisión Intersecretarial para el Eclipse 1991. En la que participaron todas las secretarías del Estado y algunas instituciones dedicadas a la ciencia, entre ellas la UNAM

Entre los retos que enfrentó la Comisión, de la que formó parte Julieta, investigadora titular A del Instituto de Astronomía, encontramos la prevención de daños visuales, por ejemplo, informar la intolerancia de la retina humana a la radiación del Sol, organizar un sistema de vigilancia y auxilio en las vías y terminales terrestres, aéreas, marítimas y campamentos de observación. Un año después (1992) la investigadora realizó la exposición de "Eclipses" en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán y la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. En 1999, participó con tres carteles que se titulaban *¿Sabías qué?* en el Túnel de la Ciencia.

Ambas seguimos sentadas en el sofá: ahí observo su rostro delgado sin maquillaje y aún sin arrugas. La alegría de vivir día con día con lo que le gusta hacer la convierten en una mujer optimista y demasiado creativa. Su ímpetu por la divulgación que la distinguió desde niña, le permiten observar la ciencia en lo más cotidiano e imperceptible. Cuando iba por la calle y vi a un chavito con el pelo levantado y de colores dije ¡esto es lo que les gusta a los chavos! Para qué nos

vamos con las leyes de física. De ahí surgió la idea de hacer una exposición itinerante sobre el pelo: cómo crece, por qué se cae, por qué se pinta. Un trabajo que quisiera le patrocinara una fábrica de shampoo o de tintes. Va a ser una exposición itinerante y al principio quisiera circularla en lugares de la UNAM, después ojalá un centro comercial se apunte ¡Te imaginas tenerla en el vestíbulo de Perisur!

Otra exposición que estoy haciendo con una persona de la Facultad de Química es acerca del papel: contar desde la historia del papel hasta las otras maneras de usarlo, cómo hacer experimentos con él, cómo procesarlo... hasta una papelería vamos a poner. La exposición la patrocinará Procter and Gamble y será itinerante. La idea es inaugurarla en la Casa que tiene la Facultad de Química en Tacuba y posteriormente circularla. Yo soy de la idea que las exposiciones de la UNAM deben llegar a todo el país para que tengamos más presencia, asegura la Maestra.

**Difícil es sacar el primer premio**

Julieta Fierro Gossman y su formidable espíritu por divulgar la ciencia la convierten en una de las personalidades que más ha contribuido a la difusión de la astronomía en nuestro país. Ha colaborado en secciones de periódicos y revistas, particularmente para niños, en programas de radio y televisión educativa, coordina

trabajos científicos y exposiciones, asesora museos de ciencia en México y el extranjero, dicta conferencias a favor de la educación y la divulgación. Por ello, ha sido galardonada con los premios de Divulgación de la Ciencia de la Academia de Ciencias del Tercer Mundo y, el Nacional de Divulgación de la Ciencia en 1993, este último en memoria de Alejandra Jaidar, galardón promovido por la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICYT) y apoyado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Otros premios recibidos son el Kalinga, de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO); la Medalla de Oro Primo Rovis, del Centro de Astrofísica Teórica de Trieste, Italia, en 1996. El premio Klumpke-Roberts, de la Sociedad Astronómica del Pacífico en los Estados Unidos, en 1998, año en el que también recibió el Premio Nacional de Periodismo Científico. Recientemente le otorgaron el Premio Latinoamericano de la Popularización de la Ciencia y la Tecnología 2000-2001, también de la UNESCO.

Con el Premio Anual Klumpke-Roberts, la astrónoma mexicana pasó a formar parte de la distinguida lista en la que figuran dos grandes divulgadores del siglo pasado: Carl Sagan e Isaac Asimov

¿Cuáles son los trabajos de divulgación que más le han interesado al jurado para entregarle un premio? Responde con cierta frialdad y tristeza: Los jueces nunca me lo han dicho, sólo dicen: *es que has hecho muchísimo*. Pero creo que lo dicen por amables, aunque yo quisiera saber qué es lo que les llama la atención. Por ejemplo, en el Premio Kalinga me hubiera gustado que me dijeran, en cambio, yo hice énfasis en lo que yo hubiera premiado: las secciones de ciencia en periódicos. Tal vez ésta fue una de las aportaciones que la UNESCO tomó en cuenta para entregarle el Premio Kalinga, donde los candidatos se distinguen por *una carrera brillante que le haya permitido contribuir como escritor, director de publicaciones, conferencias, director de programas de radio o televisión o productor de películas, a poner la ciencia, la investigación y la tecnología al alcance del público*, según el Reglamento de Adjudicación.

Aunque ella prefiere no quedarse con la duda y pregunta nuevamente a un juez en 1998, quien le responde: Bueno, es que has dado conferencias en tantos países del mundo que te llevan como experta mundial para asesorarlos y eso en México nadie tiene. ¡Claro! he asesorado a museos de ciencia en Puerto Rico, Sudáfrica y Estados Unidos. Por ejemplo, el Centro de Visitantes en Arecibo, Puerto Rico (1995) la exposición sobre el Sistema Solar en el Adler Planetarium de Chicago, Estados Unidos (1996) y el Centro de Ciencias del Observatorio McDonald en la Universidad de Texas, Estados Unidos (1998). Por tanto, cualquier premio que vayan abriendo yo me lo voy sacando y eso me queda claro, porque cuando les

llega el currículo dicen *tiene éste y este premio, cómo no le vamos a dar otro*. Entonces ya soy imparable, pero no por mis méritos sino porque así es. Difícil es sacarte el primer premio, afirmó la actual presidenta de la Comisión 46, dedicada a la *Enseñanza de la Astronomía* de la Unión Astronómica Internacional.

Uno de los premios por el que más se le conoce a Julieta es el Kalinga ¿qué pasó por su mente cuando le entregan este premio? Tantas cosas. Una de ellas era que mi papá estuviera vivo, ya que en este año (1995) él y mi hermano Miguel habían muerto. Mi papá fue un hombre muy duro con nosotros y yo sentí que nunca estuve a la altura de sus expectativas, por eso me hubiera gustado que se diera cuenta que su hija tan terrible, realmente no lo era, o igual hubiera pensado que no. Es como el mundo árabe, donde una mujer que gana mil premios es para los árabes una ofensa más que una satisfacción.

#### La 'pelea' de las mujeres

Otra de las cosas que pensé al recibir el Premio Kalinga fue que era muy bueno para la causa de la mujer. Recuerdo que cuando me dijeron que era la segunda mujer en 70 años que recibía la distinción, las mujeres africanas con hermosos trajes de colores se pusieron de pie y empezaron a aplaudir. Pensé: esto es bueno para la lucha feminista. Digo, en el buen sentido de la palabra porque pienso que feminismo

no es que los hombres son malos, ni mucho menos ¿Qué opina de la mujer? Que está muy oprimida –respondió de inmediato- Desgraciadamente se sigue maltratando a las mujeres en el mundo, son dueñas de menos bienes que los hombres y tienen menos acceso a la educación. Ganan menos en su trabajo. El porcentaje de alimentación que reciben, comparada con su peso, es menor que los hombres. Todavía hay muchísimo por hacer. Y sobre la visión que tiene de la mujer en la ciencia, las investigadoras y científicas respondió: También están amoladissimas. Por ejemplo, las mujeres del país anglosajón no tienen guarderías, no tienen núcleos familiares que las ayuden y la tradición es que la mujer esté en su casa. En México se debe apoyar más las investigaciones que hacen las mujeres y lograr que la edad no sea una limitante para obtener la maestría o el doctorado, por ejemplo. Debemos estar conscientes de que los tiempos biológicos de las mujeres son diferentes a los de los hombres, debido a que no nos podemos esperar toda la vida para casarnos y tener nuestros hijos. Esto ha gravitado seriamente contra la familia, no sólo en las científicas e investigadoras, también en las divulgadoras.

Además de apoyar las investigaciones que quieren hacer las mujeres. Fíjate que hasta que las mujeres hicieron investigación se indagó qué le sucede al cuerpo cuando se enamora, qué hormonas se segregan, por qué viene esa emoción, por qué no puedes comer, *no puedes vivir* si estás lejos del ser amado y por qué se pasa el amor, por qué después de cuatro años no sientes esta loquera cada vez que ves al ser amado. Bueno, eso no se había estudiado hasta que las mujeres

entraron a la ciencia porque los hombres decían que era una cosa no sería ¿Imagínate? Así es que hay que respetar las investigaciones que las mujeres quieren hacer y por eso todavía hay mucho por avanzar.

*La pelea* que tenemos que dar las mujeres es que la sociedad nos dé ese espacio, es decir, tener nuestra familia y que después haya oportunidades para que estudiemos o trabajemos fuera de nuestras casas. Yo creo que esto ha cambiado gracias a los anticonceptivos, debido a que las mujeres estamos teniendo menos hijos y estamos utilizando nuestra fuerza creativa, además de para educar a los hijos, para otras cosas. ¿Usted cree que el hombre interviene en el desempeño de la mujer? Yo creo que sí. En nuestra cultura los hombres no están habituados a que las mujeres trabajen fuera de sus casas, como que es un adorno el que la mujer esté en el hogar. Bueno, al menos eso me tocó en mi época. Ahora lo que noto en algunos hombres es cierta rivalidad con las mujeres, supongo que debe ser muy difícil porque todo está hecho para que los hombres sean destacados y las mujeres sean las que los acompañan. Pero el sistema no está hecho para que las mujeres sean exitosas y los hombres las acompañen y creo que los hombres, parejas de las mujeres destacadas, se sienten un poco hechos a un lado o como un pegote. Entonces, habrá que buscar la manera de hacerles sentir que tienen un lugar muy importante a pesar de que las mujeres sean más conocidas o famosas que ellos.

¿Usted sintió esta rivalidad en su matrimonio? Sí, aunque en esa época (años ochenta) yo no era tan destacada, pero sí sentía que mi ex marido no entendía la razón de que yo trabajara fuera de casa. Fue muy difícil esta situación, aunque afortunadamente tuve trabajadoras domésticas en casa y eso ha sido una gran ayuda, pero en otros países las mujeres no tienen sirvientas y su trabajo es fatal. Por otro lado, los hijos aprenden a querer a la mamá que les toca, así es que si es una prostituta la que está amamantando ese bebé quiere a esa mamá y no tiene prejuicio. Los niños aprenden a vivir con las mamá que les toca y si su mamá es académica y les dedica poco tiempo, pero de muy alta calidad, los niños piensan que ésa es su mamá. El prejuicio es más bien social que de los niños.

### La sensación del amor supera los Premios

Julieta ha sido una mujer no sólo enamorada de la ciencia y la divulgación, sino también del amor. Desde pequeña se enamoraba de sus compañeros de clase a tal grado de pedirle a la UNESCO, cuando le iban a entregar el Premio Kalinga, que buscara a su compañero de primaria, un francés que recuerda con mucho cariño. Desgraciadamente no lo encontraron pero a ella le hubiera dado mucho gusto que la acompañara a recibir su premio. Siempre he tenido grandes amores en mi vida y he estado enamorada de un hombre o de otro; obviamente lo estuve de mi marido (Angel Rayo) En esto me considero una mujer afortunada. ¡Es tan padre estar



enamorada! Que aunque me han dado premios internacionales y he estado en ceremonias tan clamorosas, la sensación del amor las supera

¿Cómo definiría a la amistad? La amistad no sé cómo definirla, pero mis amigas (entre ellas Deborah Dultzin y Silvia Torres) me han enseñado que cuando uno se siente mal debe llamar a una amiga. Una amiga siempre está dispuesta a escucharte. Simplemente contarle tu pena o tu problema a una amiga te sirve para aclarar tus ideas. Además de ser solidarias, compartidas ... no sé, pero ¡la amistad es una cosa fantástica!

### Proyectos

Desde hace año y medio que soy directora del Museo pensé en realizar varios proyectos, entre los que están la Maestría para que la profesión del divulgador se tome en serio, estabilizar el empleo en la dependencia y consolidar el edificio. La Maestría en divulgación es un proyecto que ya cuenta con los programas, los contenidos y las listas de profesores, entre los que figuran el doctor Luis Estrada, doctor Gerardo Hernández, doctor Carlos López Beltrán, Maestra en Ciencias Ana María Sánchez y el biólogo Nemesio Chávez. La etapa que falta es negociar con el Instituto de Investigaciones Filológicas para que su posgrado apoye el de divulgación y toda la gente de la Facultad de Ciencias Políticas que quiera hacerlo

entre a través de ese instituto. Para los de Medicina, Química y Física entrarían atrás del posgrado de la Academia de Química y el contacto para los físicos, astrónomos y geofísicos sería Rocío Jauri.

La Maestría garantizaría la difusión de las ciencias y disciplinas. Por ejemplo, si hay más divulgación de la química y la biología los gobiernos van a apoyar estas disciplinas, va a haber más estudiantes, más de donde escoger, es un proyecto que requiere de mucho esfuerzo debido a que la divulgación es una disciplina nueva, por tanto, poco conocida. Esto se debe a que hasta la fecha no existe ningún plan nacional de divulgación de la ciencia con metas claras, mucho menos, una instancia gubernamental que apoye a los divulgadores.

¿También abrirán otra sala relacionada a la salud? Sí, vamos a abrir una sala llamada "El rincón de la salud" y es una cosa bonita. La idea es que hay cinco factores que influyen en la salud de una persona: la genética es lo que heredas de tus padres, el medio ambiente en el que vives y te desenvuelves; la cultura en la que te desarrollas, por ejemplo, aquí nos enseñan a comer tortilla; el acceso que tengas a los servicios de salud y finalmente el único factor que realmente depende de ti, que es tu estilo de vida. La idea de esta exposición es que te conozcas y te cuides y realmente te des cuenta que eso te va a dar una vida más agradable. Esa es la idea. Ojalá funcione, se tiene pensado que la inauguración sea el 12 de diciembre, día de nuestro aniversario.

Al igual que la sala "Tecnología satelital", el "Rincón de la salud" estará patrocinada por una empresa externa: la Fundación Mexicana para la Salud, quien a su vez buscará apoyo en otras fundaciones. De por sí yo ya le escribí a Julio para que me ayudara, porque él hizo la sala de "Reproducción humana" hace 10 años. Ahora que es Secretario de Salud le puse una carta ahí, mi secretaria estaba atacada de la risa porque es una carta súper informal que decía: "Querido Julio no seas gacho préstame lana para esto". Y ella decía: "no, así no se le pide dinero a un secretario" Pero es mi amigo y la carta que ella propuso era tan pomposa que dije: no, esto no puedo ni firmarlo.

Ójala Julio nos apoye. Va a venir en octubre porque aquí va a haber un acto de médicos y le voy a preguntar qué paso, al igual y no tiene dinero o no puede. Ya ves que decía Cervantes que ante el defecto de pedir está la virtud de no dar.

No necesitamos ser genios

Así fue como tanto las entrevistas personales como la telefónica confirmaban la personalidad de Julieta: mujer de sueños, entregada al amor y al trabajo, adicta a la creatividad y novedad, modesta en sus triunfos y enemiga del orgullo y poderío. Dispuesta a utilizar sus conocimientos y habilidades para mejorar el país. Uno de mis sueños es utilizar la energía solar que poseen en cantidades enormes los

desiertos para extraer agua del mar, desalarla y hacer de México un vergel. Afortunadamente tenemos litorales y desiertos ¿por qué no aprovecharlos?

También me encantaría hacer junto a *Universum* un Museo de Ciencias y Artes, mover el que está en Arquitectura hacia acá, donde por décadas se abran salas nuevas, por ejemplo, una dedicada a la pintura para que realmente tengamos una historia del arte del siglo. Hacer una librería de cinco pisos con servicio de cómputo, productos promocionales de la UNAM, salas de lectura, una serie de cafeterías y restaurantes asociados. Así uniremos esta parte de difusión de las ciencias con difusión de las artes, concluye emocionada.

Estos tan sólo son algunos ejemplos de que las mujeres también somos propositivas, creativas y podemos hacer cosas o conseguir recursos. La limitación de la sociedad es la que nos pone restricciones. Nada más que no necesitamos ser genio ¿te fijas? Yo soy una señora común y corriente y puedo hacer cosas y cada mujer mexicana también puede hacer cosas si le damos oportunidad.

## REFLEXIONES FINALES

La investigación de campo realizada alrededor de la Maestra Julieta Fierro, permitió, en efecto, conocer la aportación de la mujer en la ciencia y mostrar el *lado humano* de la científica e investigadora. Cuyos resultados fueron:

- La participación de la mujer en las ciencias físicas –como la astronomía– ha sido relevante para la investigación, divulgación y enseñanza de las ciencias, tanto a nivel nacional como extranjero.
- Falta por eliminar barreras políticas y sociales que inhiben la participación de las mujeres en la ciencia y la educación.
- La creatividad de la mujer mexicana logra interesar al público lego por la ciencia y la divulgación.
- A través de la entrevista profunda conocimos los sueños, miedos, proyectos y sentimientos de nuestra entrevistada, así como el modo en que divulga la ciencia. *Nada del otro mundo.*

- Este subgénero también exalta las aplicaciones en la investigación científica, es decir, muestra el *terreno* en que se mueven los científicos y cómo lo hacen. Por tanto, es un género óptimo para la divulgación de la ciencia

En consecuencia, la hipótesis general que señala la marginación de la mujer mexicana en actividades científicas no fue comprobada, debido a que con el análisis de la obra y pensamiento de Julieta Fierro, las carreras científicas ofrecen posibilidades para que la mujer se desarrolle intelectualmente y participe en un cambio social. Aunque en el medio sociocultural continúe esa marginación.

Otro punto por reflexionar es la importancia de la ciencia en la historia de México, a pesar de ser un terreno fértil y poco difundido, permitió entender las condiciones actuales de la investigación en el país, particularmente en la Universidad Nacional Autónoma de México. Así mismo brindó un panorama general del espacio-tiempo en que se desenvuelve nuestra entrevistada

Por último, nos gustaría compartir los temas que esta tesis inspiró para futuras investigaciones y que son: la aportación de la mujer en otras ramas científicas, los medios de comunicación que otorgan un espacio a la divulgación y el análisis de dichos programas

A N E X O S

## INSTITUCIONES EDUCATIVAS O DE DIFUSIÓN CIENTÍFICA

(del siglo XIX a Inicios del XX)

### Instituciones reorganizadas:

- Nacional Preparatoria
- Escuela de Jurisprudencia, con la cátedra de economía política
- Escuela de Cirugía y farmacia, con la tradición de la medicina
- Escuela de Agricultura y Veterinaria
- Escuela de Naturalistas
- Escuela de Ingeniería
- Escuela de Comercio y Administración
- Escuela Normal de Profesores
- Jardín Botánico
- Biblioteca Nacional

### Instituciones fundadas:

- La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (1833)
- La Sociedad Filoiátrica (1841)
- El Hospital Juárez (1847)
- La Sociedad Química (1849)
- La Comisión del Valle de México (1856)
- La Asociación Médico-Quirúrgica Larrey (1857)
- El Observatorio Astronómico Nacional (1863)



- La Academia Nacional de Ciencia y Literatura

Instituciones fundadas.

- La Comisión Científica, Literaria y Artística, formada por franceses en 1864
- La Misión Scientifique au Mexique et dans l'Amerique Centrale, establecida por el ejército francés invasor en 1864
- La Comisión Científica de Pachuca (1864)
- La Sociedad Médica de México (1865)
- El Museo Nacional (1866)
- El Hospital de San Carlos (1866)
- La Sociedad Mexicana de Historia Natural (1868)
- La Asociación Médica "Pedro Escobedo" (1868)
- La Sociedad Farmacéutica (1870)
- La Sociedad Familiar de Medicina (1870)
- La Academia Nacional de Medicina (1873)
- El Observatorio Meteorológico (1877)
- La Sociedad Metodófila "Gabino Barreda" (1877)
- El Consejo Superior de Salubridad (1879)
- La Sociedad Científica "Antonio Alzate" (1884)
- La Sociedad "Alejandro Humboldt" (1886)
- La Sociedad Científica "Leopoldo Río de la Loza" (1886)
- La Sociedad de Medicina Interna (1886)

- La Sociedad Mexicana Sanitaria y Moral de Profilaxis de las Enfermedades Venéreas (1886)
- El Hospital Inglés y Americano (1886)
- El Instituto Geológico (1886)

Instituciones fundadas:

- La Academia de Náhuatl
- La Academia de Jurisprudencia y Legislación
- La Comisión Geológica (1886)
- El Instituto Médico Nacional (1888)
- La Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1888)
- El Instituto Médico Nacional (1888)
- El Instituto Bibliográfico Mexicano
- La Sociedad de Cirugía
- La Comisión de Parasitología Agrícola (1900)
- La Sociedad Agrícola Mexicana
- La Asociación de Ingenieros y Arquitectos
- La Sociedad Astronómica de México
- La Sociedad Positivista
- El Instituto Patológico (1901)
- La Sociedad Geológica (1904)
- El Consultorio Nacional de Enseñanza Dental (1904)
- El Hospital General (1905)

- Instituto Bacteriológico (1906)
- El Servicio Sismológico Nacional (1910)

FUENTE: Eli de Gortari La ciencia en la historia de México, págs. 316-317

**INSTITUCIONES DE INVESTIGACION EN CIENCIAS EXACTAS  
Y NATURALES EN LA UNAM**

<b>AÑO</b>	<b>ANTECEDENTE</b>	<b>NOMBRE</b>
1929	Comisión Geológica (1886) Instituto Geológico Nacional (1888) Sociedad Geológica Mexicana (1904) Departamento de Exploraciones y Estudios Geológicos (1917)	Instituto de Geología
1929	Dirección General de Asuntos Biológicos (1888)	Inst. Biología
1938	Instituto de Ciencias Geográficas (1933)	Inst. Geografía
1938	Seminario Matemático	Inst. Física
1939		Fac. Ciencias
1942	Seminario Matemático Sociedad "Antonio Alzate" (1932) Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (1935)	Instituto de Matemáticas
1943		Sociedad Matemática Mexicana
1945	Una parte del Instituto de Geología lo creó	Inst. Geofísica
1945		Consejo Técnico de la Investigación Científica
1945		Coordinación de la Invest. Científica
1949		Instituto Nal. para la Investigación de los Rec. Naturales

1954	Escuela Nacional de Ciencias Químicas en Tacuba (1941)	Inst Química
1954		Inst Ciencia Aplicada
1959		Academia de la Invest Científica
1967	Observatorio Astronómico (1863) Observatorio Astronómico Nacional (1867)	Inst. de Astronomía
1967		Centro de Estudios Nucleares
1967	Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos de la Escuela Nacional de Medicina (1941) Instituto de Estudios Médicos y Biológicos (1949)	Instituto de Invest. Biomédicas
1967	Centro de Investigaciones en Materiales	Instituto de Invest. en Materiales
1971		Centro de Información Científica y Humanística
1971		Centro de Instrumentos
1975	De 1933 a 1938 se integra como organismo dedicado a la investigación científica. Cinco décadas después se traslada a Ciudad Universitaria	Inst. de Ciencias Geográficas
1976	Instituto de Ingeniería, A.C (1956) División de Investigaciones de la Escuela Nacional de Ingenieros (1957)	Inst. Ingeniería

1976	Departamento de Cálculo Electrónico, Dirección de Servicios Escolares y de la Sección de Máquinas (1955) Departamento Central de Máquinas (1959) Unidad de Sistematización de Datos (1966) Centro de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (1970)	Inst. de Invest en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas
1977		Centro de Ciencias de la Atmósfera
1981	Departamento y Centro de Ciencias del Mar y Limnología (1967 y 1973, respectivamente)	Inst. de Ciencias del Mar y Limnología
1983	Dirección General de Desarrollo Tecnológico (1983)	Centro Innovación Tecnológica
1985	Centro de Investigación en Fisiología Celular (1979)	Inst. Fisiología Celular
1988	Laboratorio Nuclear (1967) Centro de Estudios Nucleares (1972)	Instituto de Ciencias Nucleares
1988		Centro de Ecología
1997	Departamento de Ciencias de la Dirección General de Difusión Cultural Programa Experimental de Comunicación de la Ciencia de la Coordinación de Extensión Universitaria (1977) Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia (1980)	Dirección General de Divulgación de la Ciencia

FUENTE UNAM, Guía Universitaria, pág. 43-77. Martín Bonfil, "El Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia", pág. 1-2

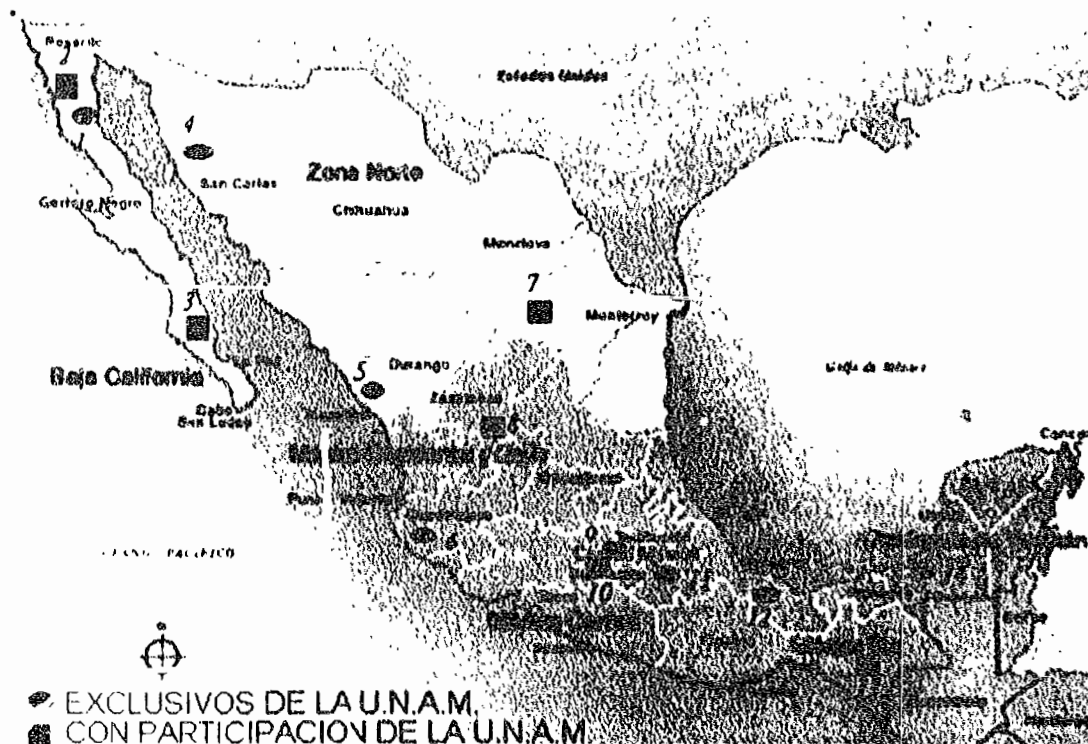
**INSTITUCIONES DE INVESTIGACION EN SOCIALES  
Y HUMANIDADES DE LA UNAM**

AÑO	ANTECEDENTE	NOMBRE
1930		Inst. Invest. Sociales
1936	Laboratorio de Arte (1935)	Inst. Invest. Estéticas
1945		Inst. Invest. Históricas
1945	Centro de Estudios Filosóficos (1940) como parte de la FFyL	Inst. Invest. Filosóficas
1952		Dir. Gral. Publicacione
1967	Instituto de Derecho Comparado dependiente de la Escuela Nacional de Jurisprudencia, hoy Facultad de Derecho	Inst. Invest. Jurídicas
1967	Instituto Bibliográfico Mexicano de la Biblioteca Nacional (1899). Dejó de funcionar en 1908 y reanudó actividades hasta 1959	Inst. Invest. Bibliográficas
1968	Instituto de Investigaciones Económicas como organo dependiente de la Escuela Nacional de Economía (1940)	Inst. Invest. Económicas
1973	Sección de antropólogos del Instituto de Investigaciones Históricas	Inst. Invest. Antropológicas
1976	Fusión de los Centros de Lingüística Hispanica y de Estudios Literarios, Clásicos, Mayas	Inst. Invest. Filológicas
1976		Centro de Estudios sobre la Universidad
1981	Programa de Investigación Bibliotecológica (1975)	Centro de Invest. Bibliotecológica

1986	Fusión de la Distribuidora de Libros de la UNAM y el Programa del Libro de Texto Universitario	Dir. Gral. de Fomento Editorial
1986	Fusión entre el Programa Universitario Justo Sierra y el Centro de Estudios sobre los Estados Unidos de Norteamérica	Centro de Invest. Interdisciplinarias en Humanidades
1989	Programa Universitario de Investigaciones sobre EUA	Centro de Investigaciones sobre EUA



## PARTICIPACION DE LA UNAM EN LA DESCENTRALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Observatorio Astronómico Nacional de San Pedro Mártir, Baja California Norte, del Instituto de Astronomía</li> <li>2 Centro de Investigación y Educación Superior de Ensenada (CICESE)</li> <li>3 Centro de Investigaciones de Biológicas de la Paz, A.C.</li> <li>4 Oficina del Instituto de Geología en Hermosillo</li> <li>5 Estación "Mazatlán" del Centro de Ciencias del Mar y Limnología</li> <li>6 Estación de Investigación, Experimentación y Difusión "Chamela", del Instituto de Biología</li> <li>7 Centro de Química Aplicada de Saltillo</li> <li>8 Centro de Docencia e Investigación en Ciencias de la Tierra de Zacatecas</li> <li>9 Centro para la Enseñanza, la Investigación y la Extensión de la Zootecnia</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>10 Granja Experimental de Cerdos y Granja Experimental de Aves, en Zapotitlán, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia</li> <li>11 Observatorio Astronómico Nacional de Tonanzintla, del Instituto de Astronomía</li> <li>12 Estación de Biología Tropical "Los Tuxtles", del Instituto de Biología</li> <li>13 Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES)</li> <li>14 Estación "El Carmen", del Centro de Ciencias del Mar y Limnología</li> <li>15 Estación "Puerto Morelos", del Centro de Ciencias del Mar y Limnología (en proyecto para 1977)</li> </ol> |
|--|---|

### ¿Cuándo nace la inquietud por estudiar Ciencias?

Recuerdo que durante la primaria y secundaria tuve serias dificultades en la escuela porque había muchos problemas en casa. Para entonces asistía a un Colegio francés, donde invariablemente sacaba cero en ortografía y francés ¡durante 11 años! Siempre sacaba diez en matemáticas, gracias a lo que iba pasando de año. Entonces, yo sabía que iba a ser científica. Nunca lo dudé.

### ¿Cómo nace este acercamiento a la ciencia?

Yo creo que había libros de ciencia en mi casa y eso me ayudó. También mi papá platicaba de cosas de ciencia. Después entré a la Facultad de Ciencias y ahí vi una lista de carreras y alumnos pegada en una puerta, entonces descubrí encantada que bajo la palabra astrónomo había dos nombres y me pareció estupendo que se pudiera cursar esa carrera. Dos años más tarde, compañeros me presumieron lo interesante de las clases. Así fue como me inscribí en las materias que impartía el dr. Manuel Peimbert y Eduardo Schmitter

### ¿Alguien en su familia estudió alguna carrera científica?

No, para nada. Mi papá era médico y mi mamá ama de casa. En mi familia nadie había estudiado Ciencias. ¡Qué suerte, no! que yo pude ser científica. Y eso es fantástico. Aunque es usual que se hereden las profesiones. Mi padre fue médico y uno de mis hermanos es médico.

### ¿Qué influencias importantes ha habido en su vida para que se haya guiado al estudio de la astronomía? Alguna anécdota, algún profesor.

Dos profesores muy buenos. Uno se llama Eduardo Schmitter, él me daba clases en su cubículo por la noche y éramos sólo tres alumnos pero los otros dos casi no asistían, así que eso de tener clases casi privadas ¡era maravilloso! "La Nena" compartía la oficina del profesor, era una tarántula que solía asustar a las bibliotecarias, otro espécimen de la misma clase moraba fijo en el techo disecado. ¡Eso de por sí ya le daba un toque especial!

Otro profesor fue Manuel Peimbert, con quien incluso hice mi tesis. Sus clases sobre el sistema solar eran un poco aburridas, sin embargo, llevaba invitados que nos contaban sobre los misterios del cosmos. Él venía de la escuela de Guillermo Haro, un gran astrónomo mexicano. Haro lo que le enseñó a Manuel, yo creo que fue lo que me enseñó

a mi buscar problemas sencillos que uno pueda resolver, en lugar de tratar de resolver uno grande. Uno a la vez y terminarlo. Esto fue una gran educación.

Afortunadamente mucha de la escuela mexicana de astrofísica ha seguido esa línea. Luis Felipe Rodríguez, por ejemplo, es otro astrónomo espléndido y director del Centro de Morelia de la UNAM y también tiene esa visión

Un profesor que te enseñe y te guíe es muy bueno. Y creo que eso es algo muy bueno de la Universidad. Hay centros de investigación donde los jóvenes pueden ir a hacer su servicio social, la tesis y ya después se quedan o se van a estudiar y posteriormente regresan. En general, esto hace que tengas un tutor que te sigue de cerca y te oriente. Este sistema tutorial es importante y te impulsa a desarrollarte y no sólo en México, sino en todo el mundo.

### ¿Cómo llega al Instituto de Astronomía?

Empecé a ir a los seminarios formales que había en el Instituto. Fijate yo entré a la escuela desde hace más de 30 años, como 34, y ya había todos los miércoles de 12 a 1 de la tarde los seminarios del Instituto de Astronomía, donde venían investigadores de todo el mundo a hablar y eso también es una cosa buena. Claro que al principio no entiendes nada pero poco a poco vas entendiendo cómo es la astrofísica moderna. En realidad, es el sistema de educación continua que tienen los astrónomos.

Casi todos los institutos de investigación tienen ese mecanismo. Incluso ahora que me hicieron directora del Museo de Ciencias *Universum* instituí seminarios, y son los jueves a las 5.00 de la tarde. La idea es tratar de que las personas estén al día, aprendan hablar en público

También existe una materia que imparto sobre astronomía ¡la divertida, la bonita! Y es un programa que yo hice para los jóvenes que apenas están incursionando en la carrera.

### ¿Qué actividades trascendentales ha realizado como investigadora?

Los trabajos más importantes que hice se refieren a la evolución química del Universo. La idea es que las estrellas a lo largo de su evolución manufacturan los elementos químicos más pesados. Las estrellas como el Sol o un poquito más masivas producen elementos como el carbono o el oxígeno y las estrellas más grandes - ocho veces más grandes que el Sol - cuando mueren estallan y producen elementos como el uranio, el magnesio. Y lo que yo trabajé fue la evolución química del Universo: medir las abundancias químicas en

diferentes lugares de éste y tratar de averiguar cuántas generaciones de estrellas hubo, cómo evolucionan las galaxias para que haya esta composición

### ¿Cómo divulgar estos conceptos tan complejos?

Yo creo que a mayor diversidad mayor éxito. Y la divulgación tiene mucho de similar a la educación. Como cada persona es ligeramente diferente, entre más maneras tengamos de divulgar la ciencia seguramente le vamos a atinar a una persona. Y lo que necesitamos es un abanico de opciones, al igual que en la educación. Hay alumnos que les gustan maestros severos, hay otros que les gustan menos solemnes, otros los chistosos y cada quien aprende.

Lo mismo sucede con la divulgación. Además hay quienes desean el ejercicio de divulgación a diferentes niveles, por ejemplo, no es igual un científico que quiera leer de ciencia de otra disciplina a un industrial que quiera averiguar sobre ciencia. Si quiero difundir las estrellas lo ideal es que te lleve a ti y voltees al cielo y digas ¡guau! Después veas por un telescopio y trates de asomarte y te atores y entonces yo me acerque y te enseñe para que después tú sola sigas explorando. Yo creo que esa es la manera como deberíamos difundir la ciencia.

Otra cosa que he pensado es que la divulgación de la ciencia tiene que hacerse como cuando alguien quiere a alguien, como el amor, porque creo que educar es regalar. Tengo la impresión que difundir el conocimiento también es regalar y entonces primero hay que conocer al Otro. Después ya que socializas con el Otro, lo ideal es tener experiencias agradables, compartidas.

Por ejemplo, un taller de ciencias hace que alguien construya un aparato y se lo lleve y así hace suyo el conocimiento. Como el telescopio y el amor. Cuando quieres a alguien bailan juntos, hacen un pastel juntos, se van al cine o arreglan los muebles de su casa y están casados. Es decir, cualquier elemento que tenga que ver con el amor yo creo que si lo trasladas a la divulgación puedes tener éxito. Incluso el contacto físico.

### ¿Qué características tiene la divulgación que no tiene, por ejemplo, la investigación?

La divulgación está en un idioma que la gente puede entender, un idioma como cualquier expresión humana: arte, música, medios escritos, computación, videos.

### ¿Por qué cree que la divulgación no se ha profesionalizado?

Porque es una disciplina nueva, justamente por eso quiero arrancar la maestria en divulgación el año que entra, para profesionalizarla y que sea una disciplina mejor vista

**Y no se encuentra ante varios obstáculos**

Si, como no, porque esto no es una entidad académica, pero ahí va y espero poder lograrlo.

**¿Cómo definiría la divulgación?**

Pienso que es llevar la ciencia al máximo número de personas utilizando el máximo número de medios posibles, de tal manera que la haga suya y la disfrute

**¿Cómo se involucra usted a la divulgación?**

Yo creo que de siempre, desde que les quería platicar a mis hermanos chiquitos qué era esto de la ciencia, luego en la prepa me encantaba darle clases a mis compañeras. Cuando entré al Instituto de Astronomía me horrorizaba que estuviera ahí la ciencia resguardada y la gente no supiera. Me parecía horrible que estuviera el conocimiento encerrado en el Instituto y que no fuera público y de ahí arranqué.

Aunque empecé con puras cosas súper pequeñas. Recuerdo que en una Feria del Libro llevé dos básculas, una para pesarte en la Tierra y otra con truco era como si te posaras en Marte. Iba con patines jalando niños, inventé una plática que se llamaba "¿Quieres saber de astronomía? pregunta lo que quieras" y llevé varios centenares de transparencias en carruseles y a los niños les decía: a ver qué quieres saber y lo que preguntaban les contestaba.

Luego hice una historieta de astronomía con un rockero de "Botellita de Jerez" ¡imagínate! quedo rete bien. Y también la pusimos grandota en una Feria de Libro, ahí se distribuyeron más de 100 mil ejemplares gratuitos. He hecho cosas padres y ha sido muy divertido. Esto de acarrear a los niños con patines fue fantástico porque ponían tarimas por toda la feria, era cuando se hacía en el Auditorio. Me vestía de hada y andaba por toda la feria, veía que los papás se ponían histéricos porque los niños salían corriendo detrás de mí. Hice una varita mágica con la rama de un árbol y le colgué estrellas, pura bobada. También hacíamos talleres.

La historieta contaba cómo los rockeros se iban a explorar el sistema solar, llegaban a Europa (la luna de Júpiter) y se ponían a patinar en el hielo de ahí.

**¿Cuál fue su primer trabajo de divulgación?**

Lo primero fue esto que te platicué. El primer texto lo hicimos entre diez astrónomos, esa fue otra de mis iniciativas, como ninguno de nosotros sabía escribir dije bueno entre diez hagamos un libro y cada quien escriba una o dos hojas y es un libro chiquitito se llama Astronomía para niños. Hablamos desde los hoyos negros hasta los telescopios. Qué épocas tan penosas, pero así se empieza, con proyectos chiquitos.

¿Por qué el interés de divulgar para los niños?

Yo creo que los niños tienen la ventaja de que no les da miedo preguntar. No saben si su pregunta va a ser buena, mala o regular, no tienen esos prejuicios. Yo creo que ese es un error muy grande de la educación, hacemos que la gente pregunte para quedar bien no para satisfacer su curiosidad y los niños todavía tienen eso, realmente quieren saber y por eso me gusta divulgar para los niños porque los veo auténticos.

Ahora, no es culpa de las personas es que en la educación te castigan si preguntas. El maestro cuando no sabe se siente muy amenazado porque no sabe que al decir no sé, le está haciendo un favor al Otro. Porque la ciencia se construye con preguntas que no tienen respuesta. Si tú me haces una pregunta y te digo no sé, es que tú tienes alma de científica.

¿Cómo decide qué divulgar?

Lo que a mí me gusta, lo que me apasiona en ese momento es lo que divulgo. Si voy leyendo algo y digo: ¡esto está padre para divulgar! Por ejemplo, mis cápsulas que hago con radio Tlaxcala yo leo de astronomía y cuando me interesa algo le pongo un post-it y cuando me llaman, pues platico de eso. En mi programa de Radio Red antes siempre era de entrevistar a alguien, pero después le sugerí a Luis Manuel Guerra, que es con quien hago el programa, que por qué no hacíamos un programa al mes donde platicáramos lo que nos había pasado a nosotros. Por ejemplo, la última vez había leído de hormigas y me encanto saber cómo se comunicaban a través del olfato, así como nosotros nos comunicamos a través de palabras, ellas se intercambian olores y así saben qué hacer. ¡Fijate que maravilla!

¿Usted prepara sus entrevistas para el programa de Radio Red "Tercer Milenio"?

Por desgracia no. No puedo prepararlas porque me entero cuando llego al programa y eso es malísimo, no debe ser así, pero no me queda de otra. Yo creo que soy una gente tan curiosa y tan metiche que es un defecto y, por otro lado, es una virtud y me ayuda. Por

eso qué bueno que somos dos porque a veces estoy muy cansada y no se me ocurre nada, aunque el qué, cómo, cuándo y por qué siempre es una salvada

Me gusta mucho y sabes cuándo quedan mejor las entrevistas, cuando yo escucho esa persona dar una conferencia de una hora, entonces queda muy bien porque yo sé cómo dio su conferencia y le voy haciendo preguntas que sean como el guión de su conferencia

¿En qué espacios públicos ha colaborado como divulgadora?

En muchísimos lugares. Me he incursionado en cosas escritas como libros, artículos para periódicos, regularmente en La Jornada, en U2000 un periódico de la UNAM, en El Financiero; y en este último me dieron el premio de periodismo. He escrito artículos en revistas de divulgación. He incursionado en cosas de museos. De hecho aquí (*Universum*) he hecho dos salas, en el Museo de Ciencias Naturales, el de Aguascalientes, hice cosas en el de Jalapa. Ahora acabo de hacer una sala para el de Durango que se llama "La Semilla", que fue sobre extraterrestres justamente. Ayudé a uno que está en Texas, en Sudáfrica, otro en Puerto Rico. He puesto exposiciones itinerantes en el Sistema Colectivo Metro, ¡qué es padrísimo! y en Bellas Artes.

Hecho cosas de radio. Cientos de programas de radio. Hemos hecho series de programas televisivos para educación a distancia, para maestros de prepa. He dado conferencias de divulgación. En fin, he trabajado en muchos ámbitos diferentes de la divulgación de la ciencia.

¿Cómo fue su colaboración en estos museos?

En el de Aguascalientes fue muy bonito porque ahí me hicieron muchísimo caso. Principalmente, en la sala de astronomía y geofísica. Hicimos un volcán donde te metes por una resbaladilla y ves la estructura interna del volcán. Para que sepas cómo arranca es con una zona de tacto, es algo que se me ocurrió hace muchos años donde tú tocas cosas y tienes que adivinar qué son. Claro, fallas, y esto es como decirte: los científicos nos estamos aproximando a la realidad pero estamos fallando. Un poquito para que vean que la ciencia no es la verdad. Hay maquetas de satélites, telescopios, un montón de aparatos muy bonitos.

La de "La Semilla" en Durango espero que también les quede padre porque todavía no se inaugura. El guión en este Museo lo hicimos entre Miguel Ángel Herrera y yo. Él ha escrito

mucho sobre extra terrestres y yo hice el pre-guión. Va a haber hasta una discoteca donde tu puedes bailar con extra terrestres. Empieza a hablar como los seres en la Tierra se adaptan a condiciones muy difíciles y para esto hablamos del desierto de Durango, también para que la gente local sienta que tiene que ver con su realidad y después de ahí hablamos de qué características se necesitan para la vida y qué tipo de cosas buscaríamos en otros mundos que tengan que ver con lo que hay en la Tierra. Luego hay definiciones de vida, qué es el ADN, las células, cómo usan los seres vivos la energía para vivir y reproducirse. Hablamos sobre genética, los supuestos avisamientos. Está divertido. Espero que todos los anfitriones estén vestidos de extra terrestres y entras por la boca de un extra terrestre a la exposición.

Todo empezó cuando ellos me dijeron: queremos hacer una sala de astronomía.

Les dije: mejor hagan una que no existe en ningún lugar del mundo, que la sala de astronomía de plano sea realmente pomográfica. Vamos sobre algo que más le atraiga a la gente. Siempre la astronáutica, los hoyos negros y los extra terrestres son temas muy interesantes.

**¿Es la única sala de nuestro país que habla sobre extra terrestres?**

Sí, todas tienen cachitos, pero así que toda la astronomía esté platicada de este punto de vista no. Porque puedes hablar de todo, qué es un planeta, cómo son, cómo viven las estrellas. Finalmente terminas hablando de lo mismo pero con un enfoque muy atractivo. Diseñar exposiciones es divertidísimo.

**¿Cuáles han sido sus grandes experiencias en el trabajo de divulgación?**

Una de las cosas más suaves fue en el metro, donde llevé una cama de clavos y me ponia a enseñarles a la gente. Un día pasó una mamá con sus bolsas de mandado y le expliqué cómo se hacía y ella misma se acostó en la cama. Al día siguiente regresó y ella les mostró a los niños. Y dije: ¡esto es, esto es la divulgación! Me gusta mucho cuando las mujeres se interesan. Una vez una mujer se acercó en la calle y me preguntó que si yo creía que ella todavía podía estudiar la secundaria. Me dio tanto gusto, porque todavía las mujeres de mi edad nacimos muy temerosas de que no podíamos, que éramos tontas, feas, ya sabes la típica cosa cultural. Ahora afortunadamente las jóvenes ya no piensan eso. Mujeres adultas creen que pueden hacer cosas porque creen que yo hice cosas. Y eso lo inculcan a sus descendientes. Si son mujeres seguras van a educar a sus hijas seguras de si mismas.

**¿La cama de clavos en qué estación del metro se exhibió?**



En el metro *La Raza*, en el "Túnel de la ciencia". A mí me encantaría recuperar esos espacios. Nos ofrecieron aquí el metro *Copilco*, pero cambió tres veces la administración del metro y estoy esperando a que se estabilice para irles a pedir, sobre todo porque el metro nos queda muy cerca y yo vivo ahí a la vuelta y la puedo ir a revisar. Tiene como 39 metros de vitrinas y ahí podríamos poner, porque ya hasta lo pensamos, por una parte que sea del subsistema de la investigación científica, qué investigación se hace en la UNAM, para estarla cambiando continuamente; otra de exhibiciones históricas que tenemos aquí, unas cosas padrisimas de instrumentos antiguos. Otra me gustaría que fuera de lo que está pasando aquí en *Universum* y otra de nuestra parte de vinculación como la revista *¿Cómo ves?*, los libros que hacemos, los cursos, talleres y conferencias que damos, en fin.

#### **Esto además atrae visitantes al Museo**

Claro, además mucha gente está temerosa de entrar a los museos. Piensan que tienen que hacer un esfuerzo terrible y que les va a costar trabajo y que se van a sentir ignorantes. En fin, vencer el umbral del museo es terrible por eso hay que llevar al museo afuera, por eso quiero hacer exhibiciones itinerantes, ojalá algún día tengamos cien para llevar realmente el Museo a la gente.

#### **Antes de que se creara el Museo de Ciencias *Universum* se hicieron exhibiciones itinerantes para poner a prueba los temas y la resistencia de las instalaciones**

Si, la idea era hacer puras exhibiciones así para después probar. Lo que pasa es que nos dimos cuenta que nos estaba aniquilando. Hicimos una de ciencia y deporte, después una de eclipses para el metro porque iba a venir el eclipse (11-julio-1991) pero se ve que toda la energía se iba para eso y no se hizo el Museo. De hecho, la sala de astronomía absorbió esa exposición de eclipses y sigue allá a la mitad y por eso esta medio vacía la sala del Universo. Esta exposición de los eclipses estuvo en el metro *La Raza* y estuvo padrisima porque hicimos hasta disección de ojos de cerdo, mi hermano que es oftalmólogo entrenó a los anfitriones para que te cuidaras el ojo y era increíble porque la gente se llevaba los ojos disecados para ver cómo eran las capas, la retina. O sea eso de llevar el conocimiento es muy bonito, dimos conferencias de divulgación y todavía damos ahí. Llevamos otra que era como un mosaico de la astronomía y en esa estaba la cama de clavos.

Y todavía llevé una exposición a Copilco sobre estaciones que es algo que casi no se entiende, porque en México casi no hay estaciones y bueno, me choca que se enseñe

eso habiendo tanto qué enseñar para qué enseñar algo que es poco intuitivo, al igual que las mareas, digo es una locura enseñar mareas porque aquí en el DF o en las grandes urbes cuándo vemos una, no nos hace sentir, se ve que es algo que heredamos de los europeos. Pero llevé esa exposición de estaciones donde según yo sí se entendía porque hablaba de mundos donde no hay y mundos donde son muy notables. Yo creo que irse a los casos más extremos ayuda a entender la ciencia. En particular me gustan las comparaciones, como la neurosis, si eres medio neurótico estás muy en la frontera, por eso las terapias de grupo son tan útiles porque ves a un hiper loco y dices ¡ah, no! eso es lo que yo tengo pero llevado al extremo, claro que no lo dices es una cosa subconsciente.

**Uno de mis objetivos de la entrevista es no mostrar a la mujer científica dentro del laboratorio, como un tipo Einstein, sino también su lado humano.**

Tienes razón, yo creo que necesitamos más mujeres científicas porque nuestro enfoque de la vida es distinto. Y bien que mal la humanidad tiene una serie de problemas y si además se enriquecen con las ideas de las mujeres pues va a tener más recursos para resolver.

**¿Cómo se definiría usted como mujer científica y divulgadora?**

Pues muy afortunada. Fíjate nada más poder trabajar en un lugar así. Es un lugar de sueño. Yo pienso que vivo en un palacio ahora, pues ve qué oficina tengo. ¿Tú crees que alguna vez lo soñé?

Además de hacer lo que me gusta todo el día ¡es fantástico! Ahorita estamos enterrando las vasijas y las osamentas para el curso de verano que inicia el lunes (9 de julio de 2001). Voy a inaugurar una exposición de satélites (lunes 27 de agosto de 2001). Voy hacer una maestría en divulgación de la ciencia. Es decir, tener capacidad de hacer cosas es muy satisfactorio.

**¿Qué opina de la mujer?**

Que esta muy oprimida. Todavía aunque hemos hecho avances fuertes y ojalá llegue un momento en que ni siquiera se les ocurra a las mujeres pensar que hubo esta lucha, pues todavía hay diferencias brutales. Se maltrata a las mujeres en el mundo, son dueñas de mucho menos bienes que los hombres y tienen menos acceso a la educación, ganan menos en sus trabajos, el porcentaje de alimentación que reciben, comparada con su peso, es menor que los hombres. Hay muchísimo que hacer todavía, por ejemplo, tener mucho más acceso a los anticonceptivos.

### ¿Y las mujeres en la ciencia, las científicas, las investigadoras?

También están amoladísimas. Todas las del país anglosajón no tienen guarderías, no tienen estos núcleos familiares que las ayuda, la tradición es aún que la mujer tiene que estar en su casa. No, hay muchísimo que lograr: que los premios se den a mujeres adultas porque muchas tienen límite de edad y eso gravita brutalmente contra las mujeres. Además de apoyar las investigaciones que quieren hacer las mujeres. Fíjate que hasta que las mujeres hicieron investigación se investigó qué le sucede al cuerpo cuando se enamora, qué hormonas se segregan, por qué viene esa emoción, por qué no puedes comer, no puedes vivir si estás lejos del ser amado y por qué se pasa el amor, por qué después de cuatro años no sientes esta loquera cada vez que ves al ser amado. Bueno, eso no se había estudiado hasta que las mujeres entraron a la ciencia porque decían que era una cosa no seria. ¿Imagínate? Así es que hay que respetar las investigaciones que las mujeres quieren hacer y por eso todavía hay mucho que avanzar.

A nosotras nos interesan otras cosas y los hombres las definen como no serias, incluso, debemos proteger el tipo de proyecto que nos interesa a nosotras.

### ¿Usted admira alguna investigadora o científica?

Sí, una de las personas que más admiro es mi mejor amiga Deborah Dultzin. Ella nació con un montón de problemas físicos, le amputaron una pierna cuando tenía 15 años y a pesar de eso ha sido una gran científica. Recuerdo que un día vi un programa de discapacitados en la tele y dije: ¡Ay! yo como no conozco ninguna persona así. Después pensé en mi mejor amiga y pensé: claro, es que ella ha destacado tanto que eso pasa a segundo término.

Deborah se dedica a los hoyos negros que están en los núcleos de las galaxias y como además de que mantienen unida gravitacionalmente a la galaxia son una fuente muy importante de energía porque los objetos que se acercan a los hoyos negros giran en torno de ello, se calientan y producen mucha energía. A ella la conocí en el Instituto de Astronomía a raíz de un problema que hubo, donde unas mujeres acusaron a unos compañeros de agresión sexual y nosotros nos pusimos del lado de los hombres, con lo cual todas las mujeres nos detestaron por años. Sí, como te digo, somos feministas pero no estamos en contra de los compañeros.

A Silvia Torres también la admiro muchísimo, la directora actual del Instituto de Astronomía. Es la mujer maravilla, todo le gusta, todo le agrada. Además cose, hace galletas y digo qué bárbara. Así es que tengo a dos personas que súper admiro.

De Silvia me hice muy amiga ahora que somos directoras porque a cualquier director lo aislan inmediatamente, te haces enemigo de todos y no sé por qué si yo siento que soy buena gente. Cuando eres jefe el resto de la gente piensa que eres malo, como por definición y no sé por qué, es horrible y Silvia y yo nos hemos hecho muy amigas porque sentimos ese aislamiento de nuestras comunidades.

**¿Qué experiencias vitales ha tenido usted como divulgadora de la ciencia?**

Algo que ha sido muy emocionante han sido las distinciones mundiales que me han dado. Recuerdo, por ejemplo, cuando fui a París porque me dieron el Premio Kalinga de la UNESCO. Fue súper emocionante porque tuve que dar un discurso en las Naciones Unidas y todas las mujeres de países africanos se pusieron de pie porque era el número setenta de premios que daban y sólo a dos mujeres nos lo habían dado.

También cuando he ido a foros mundiales. Cuando he ido a lugares como Jordania a tratar de mejorar la educación del mundo árabe, y me llaman de asesora y veo el horror de cómo están las mujeres en otros países y trato de influir ligeramente para que las niñas puedan ir a la escuela. En fin, esas cosas son muy satisfactorias.

Vas dejando semillas muy pequeñas, obviamente. Me dieron la Medalla Primo Rovis (en Italia) y el Premio Klumpke Roberts (en Estados Unidos). En fin, sí he recibido muchas distinciones y he sido muy afortunada.

Pero eso es lógico, siempre los que ganan premios son los que ganan premios. Cualquier premio que vayan abriendo, yo me lo voy sacando y eso me queda claro, porque cuando les llega el currículo dicen: tiene éste y este premio, cómo no le vamos a dar otro.

Entonces, ya soy imparable, pero no por mis méritos ¿te fijas? Sino porque así es. Difícil es sacarte el primer premio.

Cuando me hicieron presidenta de la Educación de la Astronomía Mundial yo pensé: bueno, a igualdad de candidatos (hombres), me pusieron a mí porque dijeron qué maravilla de mujer de país tercer mundista y tuve éxito.

A veces he pensado que a igualdad de circunstancias yo he tenido esa ventaja.

**¿Cuál fue el primer premio que recibió?**

Como divulgadora yo creo que el Premio Nacional de Divulgación de la Ciencia en el año 1989 y el de la Academia del Tercer Mundo. Después vino el Kalinga, y ahora me van a dar otro que es secreto, pero ya el jurado me dijo, pero sólo te puedo decir que es un premio internacional.

Creo que los premios que vayan inventando me los van a dar y no porque sea la gran cosa, sino porque llegan los curriculum y ven: esta tiene todo esto y cómo, pero esto lo han dicho estudios estadísticos. Por eso te digo que cada vez que inventen uno seguro me lo van a dar, como este premio que me van a dar nadie compara su curriculum, tengo todos los premios de divulgación

**¿Por qué cree usted que obtuvo ese primer premio en divulgación?**

Los jueces no me han dicho. Nunca me lo han dicho, sólo dicen: es que has hecho muchísimo, es impresionante lo que has hecho

Pero creo que eso lo dicen por amables. No sé, yo quisiera saber qué es lo que les llama la atención, si son las cosas muy sencillitas que he hecho. Por ejemplo, en el Kalinga me hubiera gustado que me dijeran, en cambio, yo hice énfasis en lo que yo hubiera premiado como las secciones de ciencia en periódicos que disque eran para niños pero siempre las escribía pensando: como un maestro va a pensar que son fáciles al igual y ellos las van a leer

Pero no sé si son los videos, los museos. En este último premio a uno de los jurados le pregunté: por favor, dime. Y me respondió: bueno es que has dado conferencias en tantos países del mundo que se ve que te llevan como experta mundial para asesorarlos y eso nadie en México tiene. O sea que me pidan opinión en países diferentes como Japón, Sudáfrica, el mundo árabe.

Aunque nunca me lo han dicho. Otro ejemplo es cuando saqué el premio gringo les di las gracias a los jurados porque son anónimos y dije que me gustaría saber qué hice para que me dieran el premio para seguir por ahí porque uno no sabe lo que les gustó. No sabe si estas cosas de niños, pues no sabes. Después vienen los jurados y dije: ¡Por fin voy a saber! Y sólo dijeron: no, es que ha hecho tanto. Pensé: ¿cómo? Un premio que me van a dar, que todavía es secreto, uno de los jurados me dijo: no, pues es que tú has hecho tanto

**¿Qué pasó por su mente cuando le entregaron el Premio Kalinga?**

Tantas cosas. Yo creo que una fue que me hubiera gustado que mi papá estuviera vivo y bueno, desde luego mi mamá. Mi papá fue un hombre muy duro con nosotros y yo sentí que nunca estuve a la altura de sus expectativas. Yo pensaba: me gustaría que se diera cuenta que su hija tan terrible, realmente no fue tan terrible o igual hubiera pensado que no

Es como el mundo árabe, igual una mujer árabe que gane mil premios pues para los árabes es una ofensa más que una satisfacción. Luego pensé que era bueno para la causa de la mujer porque recuerdo que cuando dijeron que era la segunda mujer en 70 años que recibía esta distinción, las mujeres africanas se pusieron de pie, se veía que eran ellas por estos trajes de colores y su piel morena, todas se pusieron de pie y empezaron a aplaudir. Dije: esto es bueno para la lucha feminista. Digo, en el buen sentido de la palabra porque pienso que mi feminismo no es que los hombres son malos, ni mucho menos.

**¿Es difícil ser mujer en el campo de la divulgación o en el campo del estudio?**

Para cualquier profesión. Yo creo que los tiempos biológicos de las mujeres son diferentes a los de los hombres. Nosotras por ahí de los 18 años (antes o poquito después) lo que nos interesa es casarnos y tener nuestros hijos. Además no nos podemos esperar toda la vida. A mi edad ya no puede uno iniciar una familia. Por desgracia, esto ha gravitado seriamente contra la familia. No sólo como divulgadora sino en cualquier ámbito.

La pelea que tenemos que dar las mujeres es que la sociedad nos dé ese espacio ¿verdad? Tener nuestra familia y que después haya oportunidades para que estudiemos o trabajemos fuera de nuestras casas o lo que sea, porque las mujeres de mi edad comúnmente ya crecieron nuestros hijos y ya tenemos capacidades de hacer mucho. La sociedad se ha privado de la fuente creativa de estas mujeres adultas.

**¿Por qué considera que se ha dado esta privación, si las mujeres somos muy creativas.**

Claro, claro. Ya es una cosa práctica. Las mujeres históricamente han tenido los hijos y es un esfuerzo brutal tener hijos. Yo creo que ya ha cambiado gracias a los anticonceptivos, ya las mujeres estamos teniendo menos hijos y estamos utilizando nuestra fuerza creativa, además de para educar a los hijos para otra cosa.

**¿Cuáles son sus proyectos ahora como directora del Museo?**

Desde hace un año y medio yo soy directora de Universum y fue horrible cuando me asignaron este lugar. Tenía mucho miedo. De verdad que sentí esa sensación de que tienes a un niño que se te va a morir y lo tienes que salvar. Cuando estoy en mi casa tengo una ansiedad y cuando estoy aquí estoy tranquila porque estoy cuidando este lugar, ver que las cosas funcionen, estoy al tanto y siempre hay problemas que resolver.

Por ello, tengo varios proyectos que ojalá se puedan hacer durante mi gestión y son **Primero** La maestría para que la profesión del divulgador se tome en serio. Porque este lugar no puede tener ni investigadores y eso lo debilita mucho. Yo quisiera que cuando la gente de aquí tenga sus grados podamos aspirar a tener un instituto o un centro.

**Segundo** Regularizar la dependencia debido a que muchas personas no tienen estabilidad en el empleo. Yo creo que si logro que la gente lo tenga, el ambiente de trabajo va a cambiar. Quisiera consolidarlo.

Después quisiera consolidar el edificio, en lugar de inaugurar mil cosas, que las cosas que hay estén bien, la instalación, etc.

Y bueno en esas estoy y después ya a crecer.

**¿La Maestría en divulgación ya es un hecho o sólo un proyecto?**

Es un proyecto, bueno ya están los programas, los contenidos, la lista de profesores. Ahora la etapa está en empezar a entrar en tratos, como ésta no es una entidad académica, estoy en tratos con el Instituto de Investigaciones Filológicas para que su posgrado apoye al mío y toda la gente de la Facultad de Ciencias Políticas, de Humanidades que quiera hacer mi posgrado entre a través de ése. Para la parte de Medicina, Biología entrarían atrás del posgrado de química, por tanto, el de la Academia de Química y Rocío Jauri de física serían el contacto para que entren químicos, físicos, ingenieros, astrónomos, geofísicos. Estos tres posgrados cobijarían el mío para que cualquier persona pueda entrar por uno u otro posgrado .

Ahorita falta la parte de gestión, de convencer a estos posgrados que les conviene tener una vertiente más que no sea hacia la investigación, sino hacia la difusión de la ciencia y esto garantice que sus ciencias o sus disciplinas serán difundidas.

Ha sido muy difícil, ha habido muchas reuniones para convencerlos de que es una necesidad y que les va hacer bien, por ejemplo, si hay más divulgación de la química y la biología los gobiernos van apoyar estas disciplinas, va haber más estudiantes, más de dónde escoger a los mejores.

También tengo entendido que se va abrir una nueva sala relacionada a la salud Si, vamos abrir una sala llamada "El rincón de la salud" y es una cosa bonita. La idea es que hay cinco factores que influyen en la salud de una persona: la genética es lo que heredas de tus padres; el medio ambiente en el que vives y te desenvuelves; la cultura en la que te desarrollas, por ejemplo, aquí nos enseñan a comer tortilla; el acceso que tengas a los servicios de salud y finalmente el único factor que realmente depende de ti , que es

tu estilo de vida. La idea de esta exposición es que te conozcas y te cuides y realmente le des cuenta que eso te va a dar una vida más agradable. Esa es la idea. Ojalá funcione, se tiene pensado inaugurarla el 12 de diciembre, día de nuestro aniversario.

### ¿Quiénes patrocinarán el "Encón de la salud"?

Funsalud, Fundación Mexicana para la Salud, va a ser el patrocinador y ellos a su vez están pidiendo patrocinio de otras fundaciones. Tienen una compañía de productos químicos que ha patrocinado cosas de ellos en el pasado, están buscando financiamiento en la Secretaría de Salud. De por sí yo ya le escribí a Julio para que me ayudara, porque él hizo aquí la sala de "Reproducción humana" hace 10 años. Ahora que es Secretario de Salud le puse una carta ahí, mi secretaria estaba atacada de la risa porque es una carta súper informal que decía: "Querido Julio no seas gacho préstame lana para esto". Y ella decía: "no, así no se le pide dinero a un secretario". Pero es mi amigo y la carta que ella propuso era tan pomposa que dije: no, esto no puedo ni firmarlo.

Ojalá Julio nos apoye. Va a venir en octubre porque aquí va a haber un acto de médicos y le voy a preguntar qué paso, al igual y no tiene dinero o no puede. Ya ves que decía Cervantes que ante el defecto de pedir está la virtud de no dar.

También estoy haciendo una exposición sobre el pelo y ésa sí quisiera que una fábrica de shampoo o de tintes me la patrocinara, ya tengo dos prospectos y espero que si me den dinero. Va a ser una exposición itinerante y al principio quisiera circularla en lugares de la UNAM, después ojalá un centro comercial se apunte y pueda tenerla en algún vestíbulo.

¿Te imaginas tenerla en el vestíbulo de Perisur?

Hablar del pelo humano y animal: cómo crece, por qué se cae, por qué se pinta. Iba por la calle y vi a un chavito de esos que se ponen el pelo levantado y de colores y dije: ¡Esto es lo que les gusta a los chavos! Para qué nos vamos con las leyes de la física. Al igual la ciencia la cuentas con cualquier cosa: te metes a cada uno de los cabellos y ves por qué son rizados, por qué lacios, cómo crecen, cómo son las células, por qué es parte de la piel y el órgano más extendido del cuerpo es la piel y parte de eso es el pelo. Además pienso que es medio fácil conseguir patrocinador o al menos eso creo.

La otra que estamos haciendo también con patrocinadores de afuera es sobre el papel. Una persona de la Facultad de Química se acercó a mí, quería una exposición en Tacuba y yo le dije mira, consiguete un patrocinador y de eso hacemos la exposición. Consiguió una fábrica de papel de baño, *Procter and Gambel*, la patrocinara. Así que está padrísimo porque desde la historia del papel, las otras maneras de usar papel, por ejemplo, los



amates que usaban las personas, experimentos de cómo hacerlo, cómo procesarlo, hasta una papelería vamos a poner para comprar tablas periódicas, entre otras cosas. La idea es inaugurarla en la Casa que tiene la Facultad de Química en Tacuba y después circularla. Yo soy de la opinión que debemos hacer más exposiciones itinerantes, eso garantiza la movilidad, que las exhibiciones de la UNAM lleguen a todo el país y que tengamos más presencia y además que se renueve.

**Ahora que se acaba de abrir la nueva sala del museo "Tecnología satelital" y que es toda una innovación en el Museo, ¿de quién logró el patrocinio?**

Cuando me nombraron directora del museo dije ¿qué voy hacer? no me va alcanzar el dinero. Fue una de mis angustias y pensé ¿qué ricachones conozco? y pensé en los de Satmex, que han sido amabilísimos conmigo. Son de esas cosas que corres con suerte en la vida. Me invitaron a una mesa redonda con otras personas que fueron un poco lentas y aburridas porque no se dieron cuenta del tipo de público y yo di una plática un poquito más divertida y a raíz de eso después me invitaron cuando pusieron en órbita el satélite y después a la cena de gala me invitaron a dar una plática. En fin, han sido súper amables conmigo, así es que a raíz de eso, cuando tomé posesión los invité y fue maravilloso porque nunca había pedido dinero, pues uno no sabe hacer esas cosas. A mí me han dicho que es diferente pedir dinero para uno que para la dependencia, pero de todas maneras es horrible. Afortunadamente, ellos vinieron a comer y de ellos salió que hiciéramos algo juntos y fue riquísimo porque así logré arrancar esta sala.

Ellos ya me habían pedido antes hacer unos libros sobre satélites, que nunca se materializaron en ese momento porque una amiga muy querida de los satélites le dio cáncer y le pidieron a ella que terminara mis libros y, pobre, tener un cáncer es horrible. Finalmente esos libros sí se van hacer, pero los libros sirvieron de guión para la sala. La ventaja es que yo tenía eso adelantado ¿te fijas? hacer una exhibición es contar un cuento, decir ¿qué quiero platicar? pues que hay satélites, para qué sirven, cómo se ponen, cuánto duran, qué les pasa cuando se mueren; es como contar la historia de una persona esto de los satélites. Entonces, yo tenía el guión, había dado muchas pláticas de satélites a raíz de esto y bueno así se hizo la exposición. Invité a Verónica Bunge de aquí, ella tenía lazos muy fuertes con el Instituto de Geografía porque ellos bajan imágenes de satélites para analizar el territorio nacional, para ver dónde hay minerales, cómo cambia el clima, dónde hay incendios. Ella involucró a estas personas y yo puse la parte de astronomía, desde luego, involucre a Miguel Ángel Herrera, él trabaja

en el Programa Universitario de Investigaciones Espaciales y fue jefe de divulgación de ahí. Fue maravilloso porque él revisó todas las cédulas museográficas. Ya ves que a uno luego se le van errores, por ignorancia.

Quedó Angela Sorín, una persona de fuera que ya había hecho la sala aquí de "Energía" e hizo la exhibición. Fue padre porque fue financiamiento de una compañía externa: Salmex, ya que nosotros no podíamos cubrir todo y ésta consiguió los otros patrocinadores como: Arianespace, Space Systems, Loral.

Fue una gran enseñanza, me enseñó a mí que sí se puede pedir dinero, en realidad no tuve que pedirlo pero espero que con esto otras compañías se acerquen. Las personas que vinieron aquí (a la cena) de Salmex fue Lauro González, gerente ejecutivo, y yo ya había conocido en estas reuniones a Sergio Trey, él fue quien cortó el listón cuando se develó la placa. Fue muy bonito porque los chicos de talleres hicieron un globo aerostático de hule y lo encendieron caliente, subió el globo y develó la placa, fue padrísimo. Esto el mismo día en que se inauguró la sala de los satélites, porque queremos ser diferentes y esa cortinita que se corre así toda lúida, decíamos ¡cómo, es horrible! Pensamos en una bailarina que develara pero pensamos que la UNAM todavía es muy formal para eso. En cambio, me hubiera fascinado un grupo de bailarinas que hubieran develado la placa. También hubo robots que iban en bicicleta y estuvieron amenizando. Estuvo padre. Esas partes son emocionantes, cuando finalmente algo se concluye con mucho esfuerzo.

Obviamente toda la gente de aquí trabajó, la museógrafa de aquí puso las alfombra, ayudó con las mamparas, diseñaron el lugar con velas, y desde luego los de intendencia, vigilancia, los anfitriones, en fin.

En los cursos que ha dado a profesores ¿usted ha visto reflejado su trabajo, es decir, si éstos transmiten el conocimiento a sus alumnos o si hay una retroalimentación?

Fijate que no lo sé. Sólo sé de maestros de bachillerato, y sí he visto cómo ahora en las preparatorias ya los profesores están haciendo telescopios para los estudiantes. Hay clubes en cuestiones de astronomía para bachilleratos, para la Facultad de Ciencias y así es poco a poco. Pero es lento debido a que el proceso de educación tiene que ser continuo y de calidad, al igual que la divulgación.

¿Cómo lograr que los profesores se sientan seducidos por la ciencia para poder divulgarla en clase?

La mejor experiencia que tuve con profesores fue durante la huelga. Ahí me di cuenta que lo que pasa es que los profesores no tienen tiempo para ir a la escuela y preparar las cosas como quisieran. Durante la huelga trabajé con profesores de preparatoria y CCH y como no tenían otra cosa que hacer más que ir a las clases, pues fue maravilloso. Hicieron unos apuntes padrisimos, inventaron talleres, experimentos. Fue una cosa del otro mundo. Así me di cuenta que un buen profesor hay por millones y que lo que necesitan realmente es que le quiten unas horas de clase para dedicarse a aprender y si lo tienen aprenden y muy bien.

### ¿Cómo lograr retener la atención de los pequeños?

La primera vez que les di una cosa de astronomía a las niñas de la calle lo preparé con mucho cuidado. Hice cosas especiales como bolsitas con dulces color de rosa, globos color de rosa y lo preparé súper bien. Igual cuando fui con los niños la primera vez les hice construir un extra terrestre - de ahí se me ocurrió el tema del libro-. Compré tela blanca pellón e hice figuras amorfas para meter la mano y movilizárlas. Lleve un montón de material para que ellos lo construyeran y me costó trabajo porque no podía llevar tijeras, nada con lo que se pudieran lastimar. Es que uno es muy ignorante, pero es padre trabajar con niños de la calle porque ellos tienen sus ideas del Universo, de las cosas. Ellos se explican la naturaleza y ¿sabes? muchos son muy inteligentes.

### Entonces ¿cómo explicar el Universo para quitarles ideas falsas?

Bueno, quitarles esas ideas yo creo que es un error. Más bien es decirles que hay otra manera de mirar el Universo. Sobre todo, porque a estos niños uno no les da seguimiento. Van a los albergues cuando tienen hambre o están enfermos, y los bañan, les cortan el pelo, los curan y al final se vuelven a ir. O cuando vienen al Museo los recibimos, pero nunca he ido a sacarlos de las alcantarillas.

### ¿Algún niño le ha preguntado algo asombroso?

¡Ah, sí! Un niño de kinder me preguntó por qué todos los objetos celestes que presentaba eran bolas, eso se lo preguntó Newton y así descubrió que la fuerza de gravedad era una fuerza centríca y nunca se lo preguntó con la claridad que me lo preguntó ese niño. Otro me preguntó que cuándo había empezado el tiempo. Una niña sorda me preguntó qué edad tenían los planetas. Han sido unas preguntas que Einstein y Newton se preguntaron.

¡No, padrisimo!

Los niños son igual de listos que cualquier otra persona. Lo que no tienen es suficiente vocabulario, pero si escoges palabras sencillas a todo dar.

Con los niños sordos hice volcanes, les llevé un pedazo de roca volcánica y se la pasaban como si les llevara el tesoro más grande del mundo. Tocaban la roca con una veneración y era una piedra. Dije, qué padre, eso era lo que yo quería.

**¿Cómo surge el interés por darle clases a los discapacitados?**

Tuve un hermano con Síndrome de Down y entendí lo que es el rechazo de la sociedad para esos niños y cómo ellos disfrutaban muchísimo el conocimiento. A él le encantaba que yo le enseñara y creo que de ahí viene porque cuando sufres eso entiendes lo que sufre el otro. Las instituciones se acercan para que les dé cursos y aquí tenemos un programa para niños discapacitados y para niños callejeros.

**¿Cuándo se publica su próximo libro?**

En octubre y lo título La Astronomía de México, ya hasta me trajeron las pruebas y está precioso, es como los hijos, uno los ve divinos a sus libros; y lo publica Lectorum, la misma editorial que Extra terrestres.

**¿Cuál fue su primer empleo?**

¡Uy! empecé dando clases particulares desde que estaba en la prepa y toda la Facultad de clases particulares, fui intérprete simultánea, luego entré de ayudante a la Facultad de Ciencias, luego de ayudante de profesor, ayudante de investigador, hasta que llegué a ser investigadora y profesora de la Facultad. Llevo más de 31 años de antigüedad aquí en la UNAM.

**¿Cuándo sale de su casa así logra costearse su carrera?**

Si, como intérprete simultánea y dando clases particulares, traduciendo libros en inglés o francés

**¿A dónde va cuando sale de su casa?**

Primero me fui a vivir a casa de mi madrina Josefina Morales de Reynaud, a la cual le estoy muy agradecida, después me fui a una casa de huéspedes.

**¿Cómo recuerda usted a sus padres?**

De mi mamá con mucho dolor porque sufrió mucho, pero bueno, la quiero y la extraño. De mi papá como un hombre dual, por un lado, muy inteligente y muy amante del conocimiento y, por otro, muy difícil y neurótico.

**¿Cuántos hermanos tiene y cómo se llaman?**

Tengo una hermana mayor que vive en Nueva York y se llama Carmen, luego yo, después Héctor que es oftalmólogo, de 42 años, luego Rafael y, por último Miguel, el que

murió y tenía Síndrome de Down. Pero Rafael y Miguel eran mucho más chiquitos que nosotros.

**¿Si usted no hubiera estudiado física que otra carrera le hubiera gustado?**

Yo creo que matemáticas, de hecho estudié física porque mi hermana me dijo: Oye no, tú eres muy lista mejor estudia algo aplicado. Realmente mi pasión desde siempre fueron las matemáticas, aunque finalmente estuvo bien porque he hecho lo que me gusta. Ahora me gustan otras cosas como la geofísica, por ejemplo, me encanta todo esto de las montañas, los volcanes.

**¿Cómo recuerda su primer enamoramiento?**

Uy desde chiquita, en la primaria me enamoré de un niño del salón. Cuando me dieron el Premio Kalinga me preguntaron que a quién quería invitar y le pedí a la gente de la UNESCO que lo buscara y no lo encontraron porque él era francés y me dieron el Premio en Francia. Tenía mucha ilusión de encontrarlo. Aunque siempre he tenido algún gran amor en mi vida, siempre he estado enamorada de un hombre o de otro. Obviamente de mi marido (del papá de mis dos hijos) estuve enamorada y siempre en eso he sido afortunada porque he tenido grandes amores.

**¿Cree que el hombre interviene en el trabajo o desempeño de la mujer?**

Yo creo que sí, en nuestra cultura los hombres no están habituados a que las mujeres trabajen fuera de sus casas, como que es un adorno el que la mujer esté en casa. Bueno, al menos eso me tocó en mis épocas. Lo que sí noto en algunos hombres es cierta rivalidad con las mujeres, supongo que debe ser muy difícil porque todo está hecho para que los hombres sean destacados y las mujeres sean las que los acompañan, pero el sistema no está hecho para que las mujeres sean exitosas y los hombres las acompañen y creo que los hombres, parejas de las mujeres destacadas, pues se sienten un poco hechos a un lado o como un pegoste. Yo creo que hay que buscar la manera de hacerles sentir que tienen un lugar muy importante a pesar de que las mujeres sean más conocidas o famosas que ellos.

**¿Usted sintió esta rivalidad en su matrimonio?**

Sí, aunque en esa época yo no era tan destacada, pero sí sentía que mi ex marido no entendía la razón de que yo trabajara fuera de casa. Sí, fue muy difícil esa parte.

**Entonces ¿cómo lograr superarse, educar a los hijos, ser ama de casa?**

Yo fui muy afortunada, tuve trabajadoras domésticas en mi casa y eso ha sido una gran ayuda y estoy muy agradecidas a todas las sirvientas que han transitado por mi vida, de hecho las quiero a todas. Pero yo entiendo que en otros países las mujeres no tienen trabajadoras domésticas y se lo ven fatal. Por otro lado, los niños aprenden a querer a la mamá que les toca, así es que si es una prostituta la que está amamantando a su bebé pues ese bebé quiere a esa mamá y no tiene prejuicio. Yo creo que los niños aprenden a vivir con la mamá que les toca y si su mamá es académica y les dedica poco tiempo, pero de muy alta calidad, los niños piensan que ésa es su mamá. El prejuicio es más bien social que de los niños.

**¿Qué le gusta hacer en sus ratos libres?**

Hoy (sábado), por ejemplo, fui a mi clase de baile, que es lo que se le ocurrió a mi secretaria administrativa y le estoy agradecidísima. En la clase aprendemos a bailar rock and roll, salsa ¡Pero padrísimo! porque ahí nadie me conoce, me regaña la maestra y la de los pagos me pone como camote porque no llevé el papel con los sellos y yo no estoy acostumbrada a eso porque el poder corrompe y lo traen a uno en almohadas. Además no te dejan ver, es como si alguien te estuviera tapando. Así que ha sido suave.

**¿Desde cuando asiste a sus clases de baile?**

Apenas llevo cuatro meses y soy la peor del salón. Aunque también me gusta leer. Me gusta escuchar música clásica. Ahorita estoy picada con un grupo ultramoderno que se llama "Cuarteto cromos" que toca unas loqueras infinitas. Me gusta ir a la Orquesta Sinfónica de la UNAM y estar con mis amigas. La amistad es la gran cosa.

**¿Cómo definiría a la amistad?**

Ay no sé, qué buena pregunta... Pero te puedo describir características, por ejemplo, algo que he aprendido de mis amigas es que cuando uno se siente mal una debe llamarle. Una amiga siempre está dispuesta a escucharte. Simplemente contarle tu pena o tu problema a una amiga te sirve a aclarar tus ideas. Y bueno todo esto de la solidaridad, compartir las alegrías. Bueno, ¡la amistad es una cosa fantástica!

**¿Cuándo era más joven le gustaba bailar?**

¡Ay sí, como no, me encantaba! Cuando era chavita mi papá nos prohibía y era cuando empezaba el rock and roll. Mi mamá no nos dejaba escuchar música de Elvis Presley porque era así como una decadencia ¿te imaginas? Después cuando ya pude ir a bailar y todo, pues ya no se usaba ¿qué lástima? Pero es bonito bailar.

**Y usted ¿no se rebelaba ante esta situación?**

No sé, pobre de mi papá, según yo era una niña muy buena, ahora no sé. Pero si yo de plano hui de mi casa para poder estudiar física, porque mi papá era un hombre muy especial y cuando se murió mi mamá pues peor. Mi mamá todavía era una defensora. Cuando él me metió al internado de monjas ya de plano eso era extremo y me fui de mi casa.

**¿Su papá no quería que estudiara física?**

Fíjate que es curioso porque mi pobre hermana la mayor fue la que padeció. Ella quería estudiar biología en la UNAM y mi papá le dijo: ¡Cómo en un lugar de terror! y entonces la metió en la Ibero a estudiar letras y a ella nunca le gustó.

Yo le dije a mi papá que quería estudiar física y me dijo: no vas a poder con esa carrera y si repruebas te saco. Entonces yo si pude entrar a la UNAM y terminar mi carrera, aunque a los 20 años de edad me escapé de mi casa por la situación tan difícil. Ahora me doy cuenta que ya estaba vieja, sobre todo cuando doy talleres a las niñas de la calle y digo ¡qué bárbaras, esas niñas sí que son valientes! Cuatro años y se dan cuenta que tienen que salirse de su casa, qué bárbaras, yo me aguanté 20 años.

Bueno, igual cuando murió mi mamá yo tenía 13 años. Y creo que aguanté tanto por mis hermanitos, el más chiquito tenía Síndrome de Down y yo sentía mucha culpa de irme y dejarlo. Pero sí, las niñas de la calle me sorprenden cuando me dicen: Yo de grande quiero ser como tú y hacer muchos experimentos.

Es muy satisfactorio trabajar con niños con alguna discapacidad. He dado clases de astronomía a niños sordomudos ¡¡¡imagínate!!! es un súper reto porque tienes que hacer cosas muy de demostración. No puedes echarle un rollo.

**¿Se distanció de su padre después de que decide irse de su casa?**

Sí por años, hasta que me iba a casar lo invité y fue a la boda, lo cual me llamó mucho la atención y ya de ahí poco a poco lo fui viendo, aunque nunca logramos establecer una buena relación ¡qué lástima! no sé si ahora hubiera podido, me hubiera gustado.

**¿En qué época y por qué decide irse de su casa?**

Fue en el 68 y qué padre porque el movimiento del 68 fue como una revolución y como en cualquier revolución cada quien pensaba que era su revolución y yo pensaba que era mi revolución de la libertad, de la emancipación de las mujeres y fue fantástico porque había este ambiente de libertad, solidaridad, de que si se podía hacer lo que uno quería. El 68

representó mi libertad en el caso de poderme ir de mi casa, trabajar, vivir sola, ser independiente

**¿Usted participó en el movimiento?**

Sí, pero no muy dinámicamente, repartía volantes. Sin entender lo que estaba pasando ¡qué horror! Ahora veo los chiquitos del CGH y digo: están aquí felices pero muchos no entienden ni en lo que están porque uno se va con la bola.

Cuando pasó lo de la matanza de Tlatelolco fue horrible, yo vivía con mi madrina y llegó uno de sus sobrinos en la noche a contarnos la matanza. Él era de los que iba saliendo y fue espantoso al día siguiente ver los periódicos como que no había sucedido nada, después todos los muchachos presos, fue una gran impresión. Fue una época de mucha represión y miedo y ya con tanta gente en las cárceles se acabó el movimiento. Aunque muchos de los intelectuales mexicanos nos formamos en esa época, ahora muchos ocupan importantes puestos en el gobierno, escriben libros o son universitarios distinguidos. Como Elena Poniatowska que le acaban de dar el doctorado *Honoris Causa*.

**¿Qué meta o sueño desea con mucho entusiasmo, pero que sea secreto?**

Una cosa que quisiera que hiciera este país es que utilizara la energía solar que tiene en cantidades enormes en los desiertos para extraer agua del mar, desalarla y hacer de este país un vergel. Éste es mi sueño secreto porque no soy experta ni en energía ni en desalar agua del mar, como astrónoma viendo a México desde distancia digo: tiene litorales y tiene desiertos ¿cómo es que no aprovechamos a este país? sobre todo que en este siglo las guerras van hacer de ser a raíz del agua y como que habría de aprovechar eso.

Mi otro sueño es expandir este lugar y fortalecerlo, pero me encantaría hacer junto al *Universum* un Museo de Ciencias y Artes, mover el que está en arquitectura hacia acá. Hacer un museo inmenso que sea el museo de arte de este siglo donde por décadas se abran salas nuevas, cada vez de la pintura de la década y realmente tengamos una historia del arte de este siglo y ahí hacer una librería de cinco pisos, bien y que merece esta universidad con todos sus derivados: cómputo, productos promocionales de la UNAM, salas de lectura, una serie de cafeterías y restaurantes asociados para unir un poco esta parte de difusión de las ciencias con difusión de las artes que está donde está la sala Nezahualcoyotl y que toda esta parte sea un buen compendio cultural nacional.

Pero ninguno de estos sueños es realizable para que esto que se me antoja con una sala max necesitaría yo como 300 millones de pesos, ahora me encantaría que algún donador



me diera eso porque creo que esta ciudad merece un centro cultural de esa magnitud en esta parte de la ciudad.

**¿Cuál es su principal temor o miedo?**

Me apura mucho la situación económica del país porque yo creo que muchos de nuestros gobernantes no es que actúen de mala fe sino que tienen las manos atadas. Yo creo que este país merece un gran proyecto educativo, necesitamos fortalecer la educación básica, pagarle bien a los maestros. Necesitamos hacer un gran proyecto de educación continua porque todos los adultos pues ya lo que aprendimos está pasado de moda, tenemos que estar continuamente aprendiendo cosas nuevas y este país necesita un gran proyecto de educación continua para adultos que no tenemos y que yo creo que merecemos.

**¿Y en cuestión personal?**

No volverme a enamorar y conseguir un buen galán, ese es mi gran miedo.

**¿Cómo sabe que está enamorada?**

Me siento contenta. Fíjate que yo creo que es tan padre estar enamorada que aunque me han dado premios internacionales y estas ceremonias tan clamorosas, pero la sensación del amor supera con creces eso. Sí me he enamorado muchas veces.

**¿En este sentido sus hijos no son celosos?**

No sé, ya ves que uno ignora lo que piensan los hijos. La mamá es quien menos conoce a los hijos y eso es terrible, seguramente tú lo sabes. Te conocen mejor tus amigos, las amigas, igual te conoce mejor un maestro que tu mamá. Mis hijos se portan muy civilizados, pero ya son señores. Hoy hable por teléfono con mi hijo que vive en Escocia y fue muy amable, cortés. Él también busca una novia, aunque esto no debiera contarlo.

**¿Tuvo el sueño de tener una hija?**

Claro que sí, desde luego. Cada vez que conozco una niña así linda digo: ¿Cómo no es mi hija? Me hace una ilusión que mis hijos tengan novia porque digo: finalmente la hija que quiero. Niña chiquita, mediana o grande que veo me encariño con ella como no te imaginas y me hace una ilusión. Además como que hay cosas que sólo se puede transmitir a una hija, no sé, seguramente tu mamá cocina muy rico y sus recetas van a ser para ti o sabe arreglar muy bien su casa, en fin, hay muchas cosas que uno sólo le puede enseñar a las hijas y esto de no tener es como una limitación brutal. Yo a quién le voy a enseñar a coser, a bordar, a tejer, a cocinar, pues todas esas cosas que sé hacer y que ya nunca más

Tengo una sobrina, hija de Héctor, que le gusta mucho bailar y con ella bailo. La otra vez que la vi estaba Carmen y yo y nos dijo: denme una clase de baile. Y le dimos su clase, pero todas esas cosas se quedan como congeladas.

Fijate que yo me reconozco mucho en las mamás primates superiores, en las chilpances: cómo están al pendiente de sus hijos, les enseñan y si un niño se queda sin mamá lo ayudan. Y digo: yo soy así, me encanta estar apapachando y enseñando. Aquí como directora me dicen: es que tú no eres la mamá de la dependencia, eres la directora. Mi secretana administrativa me regaña mucho y me dice que ahora ella tiene que ser la mala total, porque antes los directores eran los malos y yo soy más sindicalista que los del sindicato, pues si así soy, más protectora.

**¿Algún comentario final?**

Qué bueno que te tocó vivir conmigo esta emoción para que veas que las mujeres somos propositivas, creativas, podemos hacer cosas, conseguir recursos. Que la limitación de la sociedad es la que nos pone restricciones. Nada más que no necesitamos ser genio. ¿Te fijas? Yo soy señora común y corriente y puedo hacer cosas y cada mujer mexicana también puede hacer cosas si le damos oportunidad.

**¿Esta concepción de la mujer no estará relacionada con la educación familiar que recibió?**

Pues puede ser. También socialmente. La sociedad en mi época era terrible. Mi suegro mismo decía: tú debes estar en tu casa. Y mi ex marido me decía algo parecido: me sale más barato que estés en la casa a que trabajes.

- Agenda Estadística de la UNAM Universidad Nacional Autónoma de México y  
Dirección General de Estadística y Sistemas de Información Institucionales  
1991-1995
- Anuario General de la UNAM. Dirección General de Publicaciones, México, 1960
- ARELLANO Castro, Ricardo; Estado, ciencia, tecnología y desarrollo en México.  
México, Universidad Autónoma del Estado de México, 1996. 97 pp
- ARFUCH Leonor. La entrevista, una invención dialógica. Barcelona, Piados, 1995  
160 pp.
- BAENA Paz, Guillermina. Géneros Periodísticos Informativos, México, Pax, 1990  
212 pp.
- BAENA Paz, Guillermina. Instrumentos de investigación. Tesis profesionales y  
trabajos académicos, 13ª ed., México, Editores Mexicanos Unidos, 1986.
- BAENA Paz, Guillermina. Manual para elaborar trabajos de investigación  
documental, México, Editores Mexicanos Unidos, 1991. 124 pp.
- BAENA Guillermina y Sergio Montero. Tesis en 30 días, México, Editores  
Mexicanos Unidos, 1986, 100 pp.
- BAUDUCCO Gabriel. Secretos de la entrevista. Manual para periodistas. México,  
Trillas, 2001. 229 pp.
- BERNAL D. John (trad. Elí de Gortari). La ciencia en nuestro tiempo, México,  
UNAM/Editorial Nueva Imagen, 1981.
- BRECEDA M G., A. Chavero, F. Gonzalez Ruiz, P. Olave y D.M. Vergara.  
Ciencia y tecnología en México, IIE/UNAM, 1989.
- BUNGE Mario. Ciencia y Desarrollo, Buenos Aires, Siglo xx, 173 pp.
- BUNGE Mario. La ciencia. Su método y su filosofía, Buenos Aires, Siglo XXI,  
1984 110 pp.
- CALVO Hernando Manuel. El periodismo científico. Ecuador, CIESPAL, 1965  
63 pp

- CAÑEDO Luis y Luis Estrada (compiladores). La ciencia en México, México, FCE, 1976. 173 pp.
- CHAVERO González, Adrián, Gloria González, Ma. Luisa Rodríguez y Delia M Vergara. México. Ciencia y tecnología, México, IIE/IPN, 1992. 234 pp.
- Coordinación de la Investigación Científica. La investigación científica en la Universidad Nacional Autónoma de México, 2ª ed., México, 1977. 170 pp.
- CONACYT. Memoria del Eclipse México 1991, México, 1992. 155 pp.
- CURRAN James, Michel, Gurevitch y Janet Woollacott. Sociedad y comunicación de masas, México, FCE, 1981. 532 pp.
- DEL Río Reynaga, Julio. El reportaje, 2ª ed., Ecuador, Época, 1978. 347 pp.
- DEL Río Reynaga, Julio. Teoría y práctica de los géneros periodísticos informativos, México, Diana, 1991.
- Diccionario Enciclopédico. Madrid, Espasa, 1996. Tomo 9.
- DIXON Bernard. La investigación científica, colección Futuro Ciencia 5, Barcelona, Grijalbo, 1990.
- DURAND Mercedes y Jaime E. Figueroa (coord.). Cuadernos de trabajo de géneros periodísticos de opinión, México, FCP y S/UNAM, 1991.
- DONALD L. Ferguson y Jim Patten. El periodismo en la actualidad, México, EDAMEX, 1988. 369 pp.
- Enciclopedia Hispánica. EUA, 1995-1996. Vol. 4, 8 y 10.
- Enciclopedia Océano. España, Océano, s/f publicación.
- FIERRO Gossman, Julieta. Cómo acercarse a la astronomía, México, CONACULTA, Limusa, 1991. 163 pp.
- FIERRO Gossman, Julieta. El Universo, México, CONACULTA, 1997. 63 pp.
- FIERRO Gossman, Julieta. Las estrellas, México, CONACULTA, 1999. 63 pp.
- FIERRO Gossman, Julieta. Extra Terrestres, México, Lectorum, 2000. 177 pp.
- FIERRO Gossman, Julieta y M.A. Herrera. La Familia del Sol, Col. "La ciencia para todos", México, FCE, 3ª ed., 1999. 181 pp.
- FIERRO Gossman Julieta, Jesús Galindo y Daniel Flores. Eclipse total de Sol en México, 1991. México, UNAM. 105 pp.

- FISKE John. Introducción al estudio de la comunicación, Colombia, Norma, 1982. 146 pp
- FORTES Jacqueline y Larissa Lomnitz. La formación del científico en México, adquiriendo una nueva identidad, México, Siglo XXI, 1991. 208 pp
- GALEANA Patricia (compiladora). La condición de la mujer mexicana, México, UNAM/Gobierno del Estado de Puebla, 1992. 387 pp
- GARGUREVICH Juan. Géneros periodísticos, Ecuador, Belén, 1982. 290 pp.
- GOMIS Lorenzo. Teoría del periodismo, México, Paidós, 1991. 212 pp
- GONZALEZ Alonso, Carlos. Principios básicos de comunicación, 2ª ed., México, Trillas, 1997. 96 pp.
- GONZALEZ M. Stella y Carmen Blázquez. Historia de México, México, Panorama, 1980. 145 pp.
- GONZALEZ Reyna, Susana. Géneros periodísticos de opinión y discurso, México, Trillas, 1997. 179 pp.
- GONZÁLEZ Reyna, Susana. Manual de redacción e investigación documental, México, Trillas, 1994. 204 pp.
- GORTARI Eli De. La ciencia en la historia de México, México, Grijalbo, 1980. 446. Guía Universitaria. México, UNAM,
- HALL Kevin y Ruth Merino. Periodismo y creatividad, Trillas, 1998. Historia de México. México, Salvat, 1979. Tomo 10.
- IBARROLA Jiménez, Javier. El reportaje, 3ª ed., México, Gernika, 1994. 135 pp.
- IBARROLA Jiménez, Javier. Técnicas periodísticas. La entrevista, 2ª ed., México, Gernika, 1986. 128 pp.
- LAMBETH B. Edmundo. Periodismo comprometido, México, Limusa, 1992.
- LEÑERO Vicente y Carlos Marín. Manual de periodismo, México, Grijalbo, 1986. 315 pp
- MAR Fontcuberta. Textos de periodismo. Estructura de la noticia periodística, 2ª ed., España, A.T.E., 1981.
- MARTÍN Vivaldi, Gonzalo. Géneros periodísticos, 3ª ed., España, Paraninfo, 1981. 394 pp.

- MARTINEZ Albertos, José L. Redacción periodística, España, A.T.E., 1974. 254.
- MORENO Roberto. Ensayos de historia de la ciencia y la tecnología en México, México, UNAM/IIH, 1986.
- OROZCO Linares, Fernando. Historia de México, México, Panorama, 1995. 271 pp.
- PACHECO Méndez, Teresa. La organización de la actividad científica en la UNAM, México, Cesu, 1994. 182 pp.
- PERDOMO Orellana, José L. En el surco que traza el Otro, México, Colección CONEICC-EDICOM, 1987.
- RIVADENEIRA Prada, Raúl. Periodismo. La teoría de los sistemas y la ciencia de la comunicación, 2ª ed., México, 1985. 333 pp.
- RODRÍGUEZ Estrada, Mauro, Leonora M. del Campo y Raquéenle Treviño. La entrevista productiva y creativa, México, Mc Graw-Hill, 1996. 73 pp.
- RODRÍGUEZ Sala de Gómezgil, Ma. Luisa. El científico en México, México, IIS/UNAM, 1977.
- RODRÍGUEZ Sala de Gómezgil, Ma. Luisa. El científico en México entre los estudiantes de enseñanza media, México, UNAM, 1977.
- RODRÍGUEZ Sala de Gómezgil, Ma. Luisa. Las instituciones de investigación científica en México, México, IIS/UNAM, 1970. 232 pp.
- SCHOIJET Mauricio. La ciencia mexicana en la crisis, México, Nuestro Tiempo, 1991. 171 pp.
- SEMO Enrique (coord.). México, un pueblo en la historia, México, Alianza, 1988. Tomo 3
- SOLIS Valdespino, Margarita. Los Premios Kalinga de México, FCPyS, UNAM.
- STANLEY Jonson y Julian Harris. El reportero profesional, México, Trillas, 1985. 317 pp.
- TRABULSE Elías. Historia de la ciencia en México, México, CONACYT/FCE, 1983. Tomo I, III y IV.
- TREJO Delarbre, Raúl. Ver, pero también leer, México, Instituto Nacional del Consumidor, 1991.

- WARREN N Carl (trad Alfonso Espinet G.). Géneros periodísticos informativos, 2ª ed., España, A.T.E., 1975.
- WRIGHT R Charles; Comunicación de masas, Argentina, Paidós, 1980. 153 pp.

## HEMEROGRAFIA

- BEYER Carlos, "Los peligros de la excelencia" en Ciencia y desarrollo, México, CONACYT, marzo-abril, pp. 48-51, núm 109, 1993.
- BUNGE Verónica y Gloria Valek, "Satélites artificiales" en ¿Cómo ves?, DGDC, Año 3, núm. 32, pp.30-32.
- CANALES Alejandro, "Nuevo gobierno y retos tecnológicos a mediano y largo plazo. Horizontes para la ciencia" en La Jornada, 8-ene-2001.
- CASTRO Miguel Ángel, "A la ciencia de frioleras" en Ciencia y desarrollo, México, CONACYT, marzo-abril, pp. 80-82, núm. 139, 1998.
- CELIS Colín, Guillermo, "La investigación en México" en Ciencia y desarrollo, México, CONACYT, mayo-junio, pp. 32-41, núm. 140, 1998.
- "Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia" en Prenci.
- CORTÉS Cono, Nayeli; "Indispensable unión de ciencia y humanismo" en Milenio, México, 28-nov-2000, p. 45.
- DE la Fuente, Juan Ramón, "La investigación científica en la UNAM. Una visión de conjunto" en Revista de la Universidad de México, México, UNAM, ene-feb, pp 7-10, núm. 480-481, 1991.
- DULTZIN Déborah, "Julieta Fierro Gossman: transmitir el entusiasmo por la ciencia" en Boletín de la Academia de Investigación Científica, nov-dic, pp.37-38, núm 15, 1993.
- DRUCKER Colín René, "El camino hacia el siglo XXI" en Ciencia y desarrollo, México, CONACYT, nov-dic, pp. 16-17, núm 113, 1993.
- ESTRADA Luis, "La ciencia hoy, y en México" en Este País, México, abril-2001, pp 49-51

- FIERRO G Julieta, "Por qué estudie astronomía" en Prenci, boletín del Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia, México, abril-1990, pp 1-2
- FIERRO Gossman, Julieta, "Circo de la azotea" en La Jornada, sec. DFicciones, México, 6-feb-1994, p. 49.
- FIERRO G Julieta, "Se solicita asesoría" en La Jornada, sec. DFicciones, México, 19-feb-1994, p. 43.
- FIERRO G Julieta, "Contaminación celeste" en Excélsior, sec. La Caja, México, 6-jun-1993, p. 40-M.
- FIERRO G Julieta, "Los nombres de los días" en Excélsior, sec. La Caja, México, 20-jun-1993, p. 38-M.
- FIERRO G Julieta, "Los volcanes" en Excélsior, sec. La Caja, México, 29-ene-1995, p 8-B.
- FIERRO G Julieta, "Construye tu volcán" en Excélsior, sec. La Caja, México, 5-jun-1995, p. 9-B.
- FIERRO G Julieta, "Mi amiga la astrónoma" en Excélsior, sec. La Caja, México, 5-marzo-1995, p. 10-B.
- FIERRO G Julieta, "Reunión de Astronomía" en Excélsior, sec. La Caja, México, 12-marzo-1995, p. 10-B.
- FIERRO G Julieta, "Nace una nebulosa planetaria" en Excélsior, sec. La Caja, México, 1-oct-1995, p. 10-B.
- FIERRO G Julieta, "Dos Lunitas nuevas en Saturno" en Excélsior, sec. La Caja, Mexico, 15-oct-1995, p. 14-B.
- FIERRO G Julieta, "Exposición de Astronomía en el Metro" en Excélsior, sec. La Caja, México, 22-oct-1995, p. 14-B.
- FIERRO G Julieta, "De cometas a colas que vuelan" en Chispa, México, jun, pp. 24-27, núm 159, 1994.
- FIERRO G Julieta, "Los derechos de los extraterrestres" en Chispa, México, jul-ago, p 25, núm 171, 1995.
- FIERRO G Julieta, "Las estaciones en otros mundos" en Chispa, México, marzo, pp 28-29, núm 176, 1996.



- FIERRO G. Julieta, "Hacia el siglo XXI" en ¿Cómo ves?, México, Año 2, núm. 13, 1999, p. 10.
- GARCIA Márquez, Gabriel, "¿Una entrevista? no, gracias" en Proceso, México, 13-jul, pp. 36-37, núm. 245, 1981.
- GARCIADIEGO Dantan, Javier, "Una efiméride falsa. La supuesta fundación de la Universidad Nacional en 1910" en Revista de la Universidad de México, México, UNAM, abril, pp. 41-49, núm. 483, 1991.
- GONZALEZ Casanova, Pablo, "Las ciencias sociales en la UNAM" en Revista de la Universidad de México, México, UNAM, ene-feb, pp. 37-40, núm. 480-481, 1991.
- LEYVA José A., "Julieta Fierro. El arte mágico de la ciencia" en Información Científica y Tecnológica, México, CONACYT, febrero, pp. 9-12, núm. 209, 1994.
- LOPEZ Villegas, Virginia, "Lenguaje y sociedad en el contexto histórico" en Revista Mexicana de Ciencias Sociales, México, FCPyS/UNAM, Ene-mzo, pp. 151-155, núm. 131, 1988.
- LOPEZ Villegas, Virginia, "La creatividad en el lenguaje" en Revista Mexicana de Ciencias Sociales, México, FCPyS/UNAM, abril-jun, pp. 39-42, núm. 144, 1991.
- PACHECO Méndez, Patricia, "La institucionalización de la investigación científica" en Ciencia y desarrollo, México, CONACYT, nov-dic, pp. 45-55, núm. 77, 1987.
- PEÑA Antonio, "La investigación científica y la docencia en la UNAM" en Revista de la Universidad de México, México, UNAM, ene-feb, pp. 14-17, núm. 480-481, 1991.
- RODRÍGUEZ-SALA Gómezgil, Ma. Luisa, "Círculos y canales de comunicación en el dominio de la ciencia" en Revista Mexicana de sociología, México, IIS/UNAM, pp. 1363-1395, núm. 4, vol. 39, 1977.
- ROSAS Susana, "El gran motor de la divulgación es hacer que el otro se sienta bien porque entendió: Julieta Fierro" en Ciencia y desarrollo, México, CONACYT, nov-dic, pp. 4-9, núm. 149, 1999.
- "Sistema Nacional de Investigadores" en Indicadores de actividades científicas y tecnológicas, México, CONACYT, pp. 34-36, 1996.

- TENA Gerardo, Julieta Fierro. "Un premio por acercar las estrellas" en Ciencia y Desarrollo, México, CONACYT, marzo-abril, pp.14-15, núm. 127, 1996
- TRUEBA José Luis, "Periodismo científico" en Información científica y tecnológica, México, jul-ago, pp. 34-38, núm. 190, 1992.
- VINIEGRA Velázquez, Leonardo, "La investigación científica y la docencia en la UNAM" en Revista de la Universidad de México, México, UNAM, ene-feb, pp. 18-21, núm. 480-481, 1991