

62
rejeu



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS
Y SOCIALES**

**EL PERIODISMO CIENTIFICO COMO INSTRUMENTO
DE APOYO PARA LA DIFUSION Y LA DIVULGACION
CIENTIFICA. UN REPORTAJE CIENTIFICO:
"TLAYUA", UNA PUERTA AL CONOCIMIENTO**

T E S I N A

QUE PRESENTA

PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA

COMUNICACION

MARTIN ROMAN ORTIZ CONTRERAS

MEXICO, D. F.

FEBRERO DE 1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

DEDICADO A ...

A Ricardo, mi hijo, por darle luz a la vida ...

A Lilia, mi esposa, por el amor recibido, por la lealtad brindada ...

A mis padres, Román y Guadalupe, por la infinita confianza ...

A mis hermanos, Antonia, Patricia, Susana, Ricardo, Luis y

Arturo, por ser como son ...

A Alfredo Cortina, por su honrosa amistad e invaluable apoyo ...

A Joaquín y Maru, por tan valioso ejemplo ...

A Tlayúa, por su mar de sueños y estrellas ahora convertidos en
apiñadas rocas ...

A los amigos, todos ...

AGREDECIMIENTOS ...

A la Coordinación Nacional de Comunicación Social del Instituto Federal Electoral (IFE) y, muy en especial, al personal que integra la Dirección de Información en esta dependencia.

Al profesor Guillermo Tenorio y su esposa, Nedelia, por tan valiosa conducción y asesoría personal.

A Luis Alberto Osnaya por el apoyo y aliento permanentes para la realización de este quehacer profesional ...

A mis padres, hermanas y hermanos políticos por su confianza y motivación.

A Héctor Ramírez Nicolás, por la sencillez y la humildad de la verdadera solidaridad humana. Con el mayor de los deseos de que llegue la oportunidad que buscas y mereces.

A todas aquellas personas que a lo largo de la vida me han hecho partícipe de su amistad y ejemplo de superación personal y profesional.

A todas esas también cuyos obstáculos y frustraciones me impulsan, día a día, a ser una mejor persona.

INDICE

INTRODUCCION

1. Divulgación de la Ciencia	4
1.1 Comunicación Social y Desarrollo	4
1.2 La divulgación científica y los Medios de Comunicación Social	11
2. Periodismo Científico	22
2.1 Conceptos	22
2.2 Objetivos	27
2.3 La información científica	32
2.4 Los géneros periodísticos en el periodismo Científico	36
3. Reportaje Científico	42
"Tlayúa" en la puerta del conocimiento	42
El cementerio	45
El paraíso cretácico	47
Las "mojarras" de Tlayúa	49
Los "pepinos" prehistóricos	55
Unas viejas arañas	56
Un bebé de 100 millones de años	58
La otra "Tlayúa"	60
En los límites del paraíso	62
"Pescadores" del pasado	64
Un encuentro con la ciencia	66
La "momificación"	68
"Pie de Vaca"	72
El pasado presente	76
Una gran tarea científica	79
4. Conclusiones	82
5. Referencias	86
5.1 Bibliografía	86
5.2 Hemerografía	88
ANEXOS	89

INTRODUCCION

El periodismo científico es un género especializado que informa de los hechos científicos con valor noticioso. Esto es, se ocupa del hecho *científico-noticioso* a fin de ponerlo al alcance y entendimiento de las mayorías sociales.

Llevar la ciencia a la calle es, sin duda, el propósito fundamental de este periodismo. Es, pues, poner el lenguaje de la ciencia -y sus diversos quehaceres- en un código accesible al hombre común, al gran público, que a través de los diversos medios de comunicación social tiene acceso a una forma de cultura mayor que le permita entender su presente y futuro inmediatos.

La presente investigación se dirige al futuro profesional del periodismo moderno quien comprende que, ante el propio desarrollo alcanzado por la Prensa, Radio y Televisión, se ha establecido un vínculo ineludible entre el acelerado avance de la ciencia y la tecnología de finales de siglo con la exigencia del gran público por ser informado acerca de temas especializados que inciden en forma determinante en su entorno cotidiano.

En la primera parte del presente trabajo se aborda el tema de la divulgación de la ciencia y cuál es la función que debe cumplir la comunicación social para contribuir en el desarrollo del quehacer científico. Asimismo, se presentan algunas deficiencias acerca de los conceptos, sólo en apariencia con diferentes objetivos, sobre divulgación y difusión.

En este apartado se define también el papel que necesariamente cumplen los diferentes medios de comunicación social -Prensa, Radio y Televisión- para lograr una mayor efectividad en la propagación o popularización de la ciencia y sus quehaceres, poniéndola -por sus propias características- al alcance de las mayorías sociales.

La segunda parte de la investigación aborda el tema central de ésta y precisa las finalidades del periodismo científico como instrumento de apoyo para una efectiva divulgación y difusión de la ciencia. Informar, educar y sensibilizar serían los tres propósitos fundamentales de este periodismo que logra sacar la ciencia a la calle y, con un lenguaje común, logra ponerla al alcance del gran público.

Dentro de los diferentes géneros periodísticos es, a través del Reportaje, en que dicho ejercicio puede lograr con mayor efectividad sus propósitos ante un público que, día a día, se muestra insatisfecho por el carácter escueto y un poco frío de la noticia científica. Este público busca hoy, en dicho periodismo, una explicación más detallada y profunda en el porqué de las cosas. Esto es, aprender a conocer su presente para saber el futuro inmediato que le depara la vida.

Finalmente, el trabajo ofrece la presentación de un Reportaje Científico acerca de uno de los mayores descubrimientos paleontológicos a nivel mundial ocurrido en nuestro país, hecho por parte de investigadores del Instituto de Geología de la Universidad

Nacional Autónoma de México. Dicho acontecimiento trata el hallazgo de un vasto yacimiento fosilífero que alberga, en sus entrañas, a seres que vivieron hace 110 millones de años.

Investigadores de la Máxima Casa de Estudios en México afirman que tal suceso representa la mayor manifestación paleontológica del Continente Americano, así como del resto del mundo, de uno de los periodos geológicos de mayor enigma científico: el Cretácico, ocurrido entre 145 a 67 millones de años atrás.

Además del misterio que representa el encuentro de un majestuoso cementerio natural de por lo menos 40 Km², enclavado en la Mixteca Poblana, destaca el sorprendente y casi mágico estado de conservación en que se hallan sus miles y miles de huéspedes. Situación que ha permitido el encuentro de especies hasta antes nunca reveladas por investigación alguna en el mundo entero.

"Mojarras", "pepinos de mar" y arañas cretácicas así como una tortuga "bebé" con más de cien millones de años de edad son, hasta el momento, los principales descubrimientos paleontológicos realizados por un grupo de investigadores y científicos de la Universidad Nacional Autónoma de México que califican a este suceso, como un evento natural de casi nula probabilidad de repetición geológica.

1. DIVULGACION DE LA CIENCIA

1.1 Comunicación Social y Desarrollo.

En los umbrales del Siglo XXI los sorprendentes avances de la revolución tecnológica han hecho patente la preponderancia de la comunicación en toda vida social, al desarrollar sofisticadas técnicas y medios de comunicación masiva que apuntan hacia la creación de una *Nueva Era* para la humanidad.

Esta es una época que, sin duda alguna, se caracteriza esencialmente por presenciar y sufrir la revolución tecnológica, provocada por los altos niveles de investigación científica y su vertiginosa aplicación en la vida cotidiana.

Cambios profundos e incesantes éstos, son los que han permitido entender a la comunicación no sólo como esencia de la existencia individual y social conscientes, sino también como factor de continuidad e integración de la especie humana y transmisora de los conocimientos que ésta ha adquirido a lo largo del tiempo.

Esto es, concebir a la comunicación como transmisora del conocimiento (1), como elemento sustancial en la formación de las nuevas generaciones que se advienen paulatinamente al cuerpo social, en búsqueda de los elementos indispensables -educación y

===

1. IPAL (Simposium) Comunicación y Desarrollo. Lima, Perú 1986

cultura- para garantizar o favorecer su supervivencia en sistemas sociales cada vez más complejos.

La meta genérica de todo proceso de comunicación humana conlleva, entre otras cosas, a la transformación del medio ambiente que rodea al hombre al tiempo que determina su circunstancia personal haciéndolo participar -de alguna forma- en las decisiones que afectan al mundo en que vive. Mediante este proceso, el ser humano puede ver ampliado su horizonte de vida tras ser consciente de las diversas condiciones en que viven otras sociedades.

Dicha posibilidad enriquece la experiencia cognoscitiva del ser humano y lo elevan, por encima de sus naturales limitaciones individuales, al estadio de la solidaridad humana y la participación social en todos los órdenes: familiar, tribal, local, nacional, universal y, porqué no, mañana cósmico.

En la creación de este *Nueva Era* tales técnicas -publicidad, propaganda, relaciones públicas, entre otras- son aplicadas en los cada vez más sofisticados medios de comunicación colectiva con la intencionalidad clara de estimular el consumo, la creación de imágenes institucionales favorables así como la inducción de actitudes y acciones políticas, ideológicas, culturales, religiosas, etc.

Cada una de estas técnicas, en su área y momento, cumple una labor de vital importancia para el desempeño armonioso y acelerado de las sociedades actuales. Al mismo tiempo, fecundan la consciencia masiva con sus mensajes vía los medios de comunicación social: Prensa, Radio, TV y Cine.

En el caso particular del objetivo de esta investigación vale mencionar que, como otros, el moderno periodismo cumple la función informativa, orientadora, formadora y creadora de la opinión pública a la que comunmente expresa.

Tal postura permite señalar que, en los órdenes de lo humano interpersonal y las estructuras sociales, la comunicación no es sólo requisito indispensable para toda relación. Es también, el instrumento específico de la inteligencia hacia el conocimiento, el aprendizaje, la civilización y la cultura.

Asimismo, obligá a comprenderla como el marco teórico práctico para investigar, planificar y realizar los diversos procesos - sociales, culturales, económicos, políticos, etc.- que intervienen en la cotidianidad de la vida contemporánea. Nada sucede -así- al margen de la comunicación social (2).

De esta forma, hoy en día casi cualquier habitante del planeta mantiene un contacto directo y habitual con lo que sucede alrededor del mundo. Esta situación provoca, por sí misma, un profundo fenómeno de constante retroalimentación informativa. Mientras más sabe el hombre, mientras más comunicado esté, mayor avidez tendrá para obtener una nueva información-formación que satisfaga su necesidad de conocimientos (3).

===

2. Comunicación y Desarrollo Op. cit.

3. Ibidem.

Así, a finales del presente siglo ocurre un interesante proceso de *planetarización* de la conciencia humana, en el sentido de que cada individuo se encuentra -en algún sentido- "inmerso en un contexto que va más allá de sus límites", diría Le Bon. Un proceso de masificación social y cultural que se acentúa día con día.

En su obra "Psicología de las Multitudes", Le Bon señala al respecto que el sistema de comunicación constituye la esencia misma de la sociedad. Es pues, en sí mismo, el proceso de masificación al que contribuye la creciente concentración urbana del mundo y la uniformidad de las condiciones de las mayorías sociales.

Por su parte Gerard Jagneau (4) afirma que al término de Le Bon se le debe entender como "comunicación de masas" y así comprender que, a su vez, éste puede prever los medios que por sus propias características podrán llegar a una masa considerable de receptores "individuales".

En ese sentido, en el desarrollo del sistema de comunicación social o de masas intervendrán todos aquellos medios (Prensa, Radio, TV y Cine) que cuenten con las propiedades y características técnico-informativas, capaces de tener o causar efectos propios de masificación en sus respectivos públicos.

La masificación proviene, simultáneamente, del ejemplo público de las élites así como del efecto-demostración de los medios masivos, los cuales constituyen una presión social sobre la

===

4. *Ibidem.*

psique individual y colectiva, a su vez informadas y conformadas por el avance y el desarrollo de los propios medios de comunicación.

Se abre así un abismo cada vez mayor entre factores sociales vitales como la educación formal en el individuo -la escuela, la familia- y la educación real, impartida no deliberadamente por el sistema de comunicación social en su contexto general.

No resulta, por el contrario, desconocido saber que como consecuencia del inusitado avance tecnológico que registran los diferentes medios de comunicación social, la inmensa mayoría de las sociedades se enfrentan a una serie de problemas para los que no estaban preparadas, tanto en el terreno de lo ideológico y teórico como en lo práctico.

Así, en países como México donde hasta apenas unos cuantos años se empieza a hablar de la instrumentación de reformas económicas, políticas, sociales y culturales que tienden a favorecer el desarrollo y el bienestar humano, éstas parecieran olvidarse de la valiosa aportación que puede traer consigo la aplicación de modernas y novedosas técnicas comunicativas.

Esta postura, sin embargo, no ha impedido comprender que los medios de comunicación han provocado la cosmovisión del mundo. Un proceso permanente, fenomenológico y radicalmente opuesto a los preceptos mecanicistas que sustentan dichas reformas al pretender que las cosas -en apariencia estáticas- pueden ser descompuestas, para ser estudiadas y conocidas, en sus partes.

Pareciera con ello de pronto que países como el nuestro arrastrara también la necesidad de formar una *nueva sociedad* capaz de captar, aprender y valorizar su realidad social, hoy concentrada en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, más vivamente representada, en el sorprendente avance de los medios de comunicación.

Por desarrollo se entiende, entonces, el cambio positivo, deseado esperado de una sociedad, referido éste a la complejidad de sus procesos, estructuras e interacciones sociales así como de sus condiciones de vida, conductas y actitudes que la definen.

Partir de esta suposición obliga a reconocer, entonces, a la comunicación como marco teórico y práctico para investigar, planificar y realizar los procesos sociales de la vida contemporánea. Así también, en forma consecuente, comprender que el grado de desarrollo de un individuo, grupo o sociedad está en función de su capacidad para comunicarse consigo mismo y el mundo que los rodea. Esto es, "la comunicación social permite -a su vez- promover el desarrollo y el bienestar de la sociedad (5).

En este sentido, vale decir pues que desarrollo es un fenómeno universal de una sociedad determinada. Es, en sí mismo, un proceso que implica pasar de una condición de vida a otra mejor, ejemplar, en forma sostenida, ordenada, acelerada y difusiva.

===

5. *Ibidem.*

La presunta insatisfacción que pudiera dejar algún indicio de vaguedad en la definición de este concepto, bien puede hallar solución si se le entiende o explica en sentidos tales como: crecimiento, evolución, expansión, socialización, industrialización, planeación, etc.

Los antecedentes de este moderno concepto datan de 1941 con la integración de la 1a. Declaración Interaliada y la Carta del Atlántico -en el marco de la 2a Guerra Mundial- donde se sientan las bases para que "...todos los hombres libres del mundo puedan disfrutar de la seguridad económica y social".

En la Declaración de las Naciones Unidas, en 1942, así como en las subsecuentes conferencias de las potencias aliadas -1943 y 1944- hasta la constitución formal de la ONU en abril de 1945, se precisa que: "... los pueblos de las Naciones Unidas están dispuestos a promover el desarrollo social y mejorar los niveles de vida dentro de una mayor libertad ...".

Asimismo, el Artículo 55 del Capítulo IX de la citada carta señala que la ONU "... promoverá niveles de vida más elevados, trabajo permanente para todos y condiciones de progreso y desarrollo económico y social...". En otras palabras, el término desarrollo surge así a la vida para plasmar la necesidad de incrementar los niveles de vida en las áreas geográficas menos favorecidas.

Para la ONU y los organismos que de ella derivaron como la UNESCO, la FAO y la OMS, por citar algunas, llevar el "desarrollo" a

las naciones desfavorecidas es "... traer consigo la luz de la esperanza, la justicia, la libertad, la seguridad y el bienestar ...", tal vez más como un proceso de catarsis de las grandes potencias por las enormes contradicciones que han provocado con sus devastadoras guerras, crisis financieras y la pauperización inclemente de millones de seres humanos en el mundo.

Vales pues dar, desde el particular punto de vista, una definición actualizada y vigente que intente responder a los propósitos de la presente investigación. Así, desarrollo es la aplicación y dominio de la técnica moderna sobre el esfuerzo productivo; el aprovechamiento racional de los recursos ociosos o mal usados; así como el cambio sustantivo de las estructuras productivas, distributivas e institucionales.

1.2 La divulgación científica y los Medios de Comunicación Social.

A través de la historia se observa que el conocimiento científico -fruto de las necesidades y de la curiosidad del hombre- es acumulado sólo por grupos minoritarios de la sociedad. Sin embargo, con el crecimiento y la evolución de la sociedad actual surgen necesidades y problemas que obligan a compartir dichos conocimientos con otros sectores, en la búsqueda de respuestas y soluciones a nuevos y complejos problemas.

Al tiempo que tal situación ha provocado la creación de nuevas estructuras educativas, como lo son algunas de las encargadas de extender y comunicar los avances de la ciencia a un mayor número de receptores, se ha recurrido a la divulgación y a una parte de ésta, en su forma más tradicional: la difusión, para comunicar y compartir este conocimiento.

En este sentido, el Diccionario de las Ciencias de la Educación (6) señala que la divulgación -o "difusión, entre el vulgo"- científica supone un doble proceso: uno, el que precisa la "adaptación de contenidos" científicos o culturales a las posibilidades de entendimiento de individuos no especializados con este tema; y, otro, la necesaria tarea de "propagación o extensión" de dichos "contenidos".

Tras el acceso de las clases sociales bajas a la cultura y la educación, la divulgación científica ha cobrado una gran importancia pues incide significativamente en la extensión de la cultura entre los grandes sectores sociales, contribuyendo así en el mejoramiento de sus condiciones de vida.

Vale señalar que este proceso de la divulgación científica tiene lugar a través de una serie de fases sucesivas, las cuales pueden sintetizarse en dos primicias centrales y que este diccionario enumera de la siguiente manera.

===

En primer lugar es necesario que los conocimientos acumulados por el trabajo de personas expertas -investigadores, científicos, técnicos, etc.- sean traducidos en un lenguaje accesible, popular, a fin de hacerlos más comprensibles. Ello siempre con apego al rigor y a la exactitud de la información que conllevan dichos conocimientos.

Tras este primer momento, es cuando puede procederse de manera idónea a la difusión o transmisión de estos conocimientos, por muy especializados o técnicos que pudieran llegar a ser.

A fin de ejemplificar lo anterior, se podría señalar que: el profesor que dicta una cátedra de ciencia *difunde* el conocimiento *acumulado* y se dirige a un público interesado y motivado previamente, ya que se trata de un grupo homogéneo de futuros especialistas en un área específica del conocimiento científico.

Lo anterior, permite definir con claridad el grado de profundidad de la presentación así como también la elección de los recursos de apoyo: libros, apuntes, libros de consulta, el programa de los temas, periodicidad e inclusive el tipo de aula o foro requerida para tal efecto.

Esto es, al *divulgar* el conocimiento científico a un público más amplio -fuera de las instituciones o círculos dedicados a la educación o a la investigación- se pretende incorporar la ciencia, a la cultura de

una sociedad y/o un público heterogéneo en conocimientos, edades, intereses y motivaciones (7).

Para el divulgador profesional, el uso adecuado del lenguaje -y la información- científica es el desafío más importante que enfrenta al comunicarse con el público (8). En este fin los recursos y estrategias con las que debe contar, dentro del campo de la divulgación, deben ser atractivos y en cierta medida espectaculares.

Es así como el uso de los medios de comunicación social, Radio, Televisión y Prensa, resulta comunes en esta tarea que permite la adaptación y el entendimiento de los contenidos e informaciones científicas, por parte de un gran número de personas en cualquier sociedad.

El intento de incorporar la ciencia a la cultura, a través de la divulgación, no es del todo sencillo sobre todo en sociedades como la nuestra cuando su público está acostumbrado -tradicionalmente- a reconocer o aceptar como cultura, la musical, la literaria o la plástica.

La idea de que la ciencia es una materia árida, complicada y nada necesaria, se debe -en parte- a la falta de una divulgación y difusión que respondan a las necesidades de un público que pudiera parecer lejano de todo interés por hacer, de la cultura y la educación, una forma para alcanzar un mayor bienestar social.

El hacer ciencia es una necesidad y un derecho, pero es también una
===

7. Reynoso E. y M. Pimienta. La divulgación de la Ciencia. Rev. Mex. de Física Núm. 33

8. Joung, K. La Opinión Pública y la Propaganda Ed. Paidós. México 1991

responsabilidad que debe ser compartida entre el hombre de ciencia y el que no lo es (9). Cualquier miembro de una sociedad madura debe tener el derecho y la obligación de adquirir una cultura científica mínima que le permita estar enterado del alcance de las aplicaciones de la ciencia, de la relación entre ciencia y tecnología, así como de los peligros en el mal uso de este conocimiento o, en caso contrario, sus beneficios.

Existen dos aspectos de la difusión de la ciencia que abarcan los problemas de comunicación que enfrentan científicos, investigadores o especialistas para esta tarea. El primero, interno, es el que acontece dentro de la propia comunidad científica y, el segundo, externo, entre ésta y la sociedad misma. Es en este último apartado donde la presente investigación pretende señalar algunas cosas.

En estos tiempos en que la ciencia y la tecnología parecen divorciarse cada vez más del proceso productivo es importante reforzar el trabajo interno, orientado a la formación de profesionales en la materia, pero también es de vital importancia que no se descuide el externo, como lo es la difusión de los quehaceres y tareas científicas.

Al respecto el físico Roberto Jiménez Ornelas (10) señala que existen dos condiciones que son necesarias para un buen trabajo de

===

9. Reynoso E. y M. Pimienta. *Op. cit.*

10. Jiménez, R. La difusión de la ciencia. *Revista Mexicana de Física* Núm. 33

difusión de la ciencia. La primera, indica, tiene que sustentarse en la interrelación que existe entre la investigación básica, la tecnología y la producción en cualquier país y en cualquier tiempo.

La otra condición, agrega el investigador, tiene que ver con el desarrollo histórico mismo de la ciencia en tres niveles: internacional, nacional y local, ya que al desconocer este desarrollo nos conduciría a repetir las fallas que, en este propósito, pudieron tener los hombres de ciencia que nos antecedieron.

Sin embargo, aunado a estas dos condiciones, se encuentra una suposición fundamental del trabajo de difusión: buscar la obtención y desarrollo de una ciencia propia, en el sentido de una ciencia nacional e independiente. Sólo el trabajo de divulgación o difusión podrá alcanzar un nivel propositivo, si entendemos que la ciencia tiene un papel vital dentro del proceso tecnológico y productivo de un país.

Ahora, en el mundo moderno, en que las competiciones prácticas de la ciencia y la tecnología han transformado -y continúan haciéndolo- a gran celeridad la sociedad, la divulgación científica supone, en general, un aspecto distinto al que ocurría en el siglo pasado y sobre todo en nuestro país.

Vale entonces, en este sentido, hacer la pregunta acerca de la importancia y trascendencia que tiene la divulgación científica, o, todas aquellas sobre si podrá constituirse -en una primera fase- en la preparación de profesionales; o mejor aún, en una necesidad social para un desarrollo positivo, para crear una conciencia sobre las

profundidades del conocimiento; o, si las soluciones que mejoran el estándar de una población está en relación entre la cultura científica y las tareas diarias de esa misma población.

La divulgación de la ciencia y de la cultura pueden considerarse, en definitiva, como una fase tan importante como el trabajo del mismo investigador profesional. Se puede afirmar también que no habrá oportunidad de entrenar un buen número profesionales en el estricto campo de la investigación básica pura y aplicada, si antes no se ha desarrollado una política sobre la divulgación científica y una difusión de lo que representa, para la sociedad en general, el conocimiento científico.

Una minuciosa estadística permitiría revelar por qué los estudiantes universitarios eligen el quehacer científico y sin duda diría también que tuvieron contacto con algún hecho divulgador de la ciencia y la cultura, tal y como lo es un libro de fácil acceso, la biografía de un afamado hombre de ciencia o un inventor, una conferencia que interesara o inquietara, algún programa de radio o televisión sobre los avances de la ciencia, la lectura de una revista de divulgación de la ciencia y la tecnología y, hasta puede decirse, de las mismas novelas de ciencia y ficción.

Para el caso que persigue la presente investigación, la divulgación de la ciencia y la tecnología tienen una jerarquización que está determinada por el medio de comunicación que se utiliza así como por el público al cual está destinada esa información o *contenidos*.

Sobre este mismo tenor, entenderemos por medios de información social aquellos mecanismos tecnicoculturales que hacen posibles la multiplicación y difusión de mensajes, tanto orales, impresos o audiovisuales, desde una fuente a un público, luego de ser seleccionados y procesados por el comunicador -y en nuestro caso, el periodista (11).

Son técnicos porque sus posibilidades están directamente relacionadas con los recursos y mecanismos de multiplicación así como con la rapidez y alcance de la comunicación impresa, o difundida por ondas sonoras o señales luminosas mediante el uso de modernos sistemas electrónicos.

Son culturales porque se les ha atribuido un compromiso social que trasciende la condición de empresas de propiedad privada y porque contribuyen en el mayor grado posible a la información y educación de la comunidad en la que actúan.

Una clasificación genérica de los medios de comunicación social permite distinguir tres grupos, a saber, por los que transmiten mensajes por medio de la palabra impresa -prensa escrita: periódicos, revistas, etc.- así también; por aquellos que transmiten mensajes por la vía oral: como la radio, y quienes lo hacen con carácter audiovisual: como la televisión y el cine.

Una razón de que los medios orales o escritos -entiéndase Radio y Prensa escrita- parezcan a simple vista menos importantes

===

en la vida moderna, podría ser la de que ahora existen medios o formas de comunicación por demás interesantes que, como experiencia tecnológica, sólo otorgan un papel más pasivo al público receptor de los mensajes.

Sin embargo, en materia de divulgación y difusión todos y cada uno de estos medios de comunicación social ofrecen, ante sus respectivas características y cualidades informativas, la posibilidad de una efectiva propagación o popularización del quehacer científico.

Para esta investigación la Radio, Televisión y Prensa escrita son los medios de comunicación *per se* donde la divulgación y difusión de la ciencia, a través del periodismo especializado (científico) encuentra sus principales vehículos de desarrollo.

Con relación a lo anterior, se puede resumir que los concepto divulgación y difusión -científicas- tienen límites muy amplios que, en la práctica, hacen referencia simultáneamente a todo proceso o recurso utilizado para la vinculación de informaciones científicas o tecnológicas con la sociedad.

De esta forma el fenómeno universal de la comunicación colectiva puede ser observado desde dos ángulos : tal como es, es decir, haciendo sociología de la información, o como debiera ser, creando derecho o ciencia política sobre la información. Así, en esta doble observación, uno de los aspectos más interesantes es el referente a las funciones de la Prensa como propio medio de comunicación social.

Al respecto los estudios (12) tradicionales dan como funciones de los medios de comunicación social, sobre todo a la Prensa Escrita: el informar, el orientar y el esparcimiento. Al mismo tiempo, El medio de comunicación estimula el espíritu del cambio (13); y lo hace constante cuando se preocupa de los problemas nacionales y locales de los países en desarrollo, promoviendo el progreso y el bienestar social, así como descubriendo necesidades a las que deberá encontrar respuestas reales.

Así también, el medio de comunicación cumple dicha función cuando explica, comenta y discute una situación que tiene un efecto real en la sociedad; cuando divulga las conquistas y alcances de la ciencia y la educación, en fin, cuando sirve como instrumento para el cambio.

Cada vez que se refuerza más la vinculación de la difusión de la ciencia, tecnología y educación, con los medios de comunicación social, es porque éstas vertientes del conocimiento humano se estiman indispensables para contribuir a la formación cultural de la sociedad en su conjunto.

Sin duda, el último eslabón de la relación entre la divulgación y difusión de la ciencia y los medios de comunicación social es el público (14). Considerado como una agrupación de naturaleza

===

12. CIMEC-OEA Op. cit.

13. CIESPAL. Concepciones políticas y jurídicas de la información. Quito, Ecuador

14. Ibidem.

espontánea que surge alrededor de problemas y desaparece con ellos (15).

El público es un grupo anónimo y disperso, cuya interacción se lleva a cabo por medio de rumores, murmuraciones, noticias así como por la acción de los medios de comunicación social por lo que éstos se convierten en pilares y sustento de éste -el público- en una sociedad de masas (16).

Los tratadistas señalan una amplia gama de características del público. Parece que, las siguientes, resultan las más admitidas: grupo heterogéneo que no tiene conciencia de sí mismo; no puede manifestar sus exigencias; sufre presiones e influencias de los medios de comunicación social sin saberlo; y asume usualmente una posición pasiva en el proceso de comunicación.

Es de reconocer sin embargo que -para el entendimiento la presente investigación- sin mencionar los elementos de carácter político y económico en los cuales se encuentra enmarcado el desarrollo científico y tecnológico de un país, sin duda uno de los factores que más influyen en dicho desarrollo sea la difusión y divulgación del conocimiento científico.

===

15. Joung, K. Op. cit. pág. 7

16. CIMEC-OEA Op. cit. pág. 145

2. PERIODISMO CIENTIFICO

2.1 Conceptos.

La ciencia y su desarrollo son la principal característica del mundo moderno y, el más claro reflejo de ello, se muestra a través de los medios de comunicación -Prensa, Radio y TV- como la noticia que trata de explicar las claves para entender el presente y futuro de la humanidad.

Pero, ¿qué es la ciencia? Ante ello vale señalar que el criterio que predomina sobre este concepto es mucho más flexible y menos pretencioso que el acuñado antiguamente por el positivismo. La ciencia actual ya no declara en forma tajante que su propósito sea descubrir la verdad, hoy, por el contrario, establece sólo la probabilidad de que un hecho se produzca.

Sobre este concepto existen tantas e incontables definiciones que resultaría innoperable citar todas. Sin embargo, la presente investigación tomará una que, por incompleta que parezca, será operable a fin de continuar con el discurso del tema central de este trabajo.

Al respecto de la definición de ciencia, Poincaré dice que "es una clasificación, un modo de relacionar hechos que las apariencias

separan aunque estén ligados por algún parentesco natural y oculto. En otros términos es un sistema de relaciones" (17).

Adoptado este criterio sistemático se puede convenir que, la objetividad de la ciencia, está en los tipos de relaciones establecidas. Es decir, la ciencia en sí misma no es ni objetiva ni subjetiva, como no es buena ni mala. Objetivos son, pues, los hechos y, más que ellos, las relaciones dentro del sistema.

Este planteamiento ayuda a fundamentar la estrecha relación que guardan ambos -periodismo y ciencia- ya que señala el tipo de mensaje que puede contener un suceso en la ciencia. Mientras ésta necesita del periodismo para llegar al gran público y justificar su papel en la sociedad, éste la requiere -su vez- como fuente informativa del máximo interés público

Si, al ser la ciencia un factor determinante para el desarrollo de la humanidad, surge para el periodismo moderno como un importante objetivo: divulgar y hacer entender a la sociedad en general, los beneficios y riesgos del progreso científico en su búsqueda por acabar con graves problemas como el hambre, la pobreza y la enfermedad en el mundo (18).

Surge así, en la actualidad, una demanda periodística *informativo-noticiosa* por demás específica que exige atender a una sociedad determinada por la ciencia y su desarrollo. Una sociedad que requiere del conocimiento y la información para enfrentar su

===

17. Poncaré, H. *Filosofía de la Ciencia*. UNAM 1978 pág. 32

18. Rabinowitc, E. *Premio Kalinga 1966 Documentos UNESCO-OEI Núm. 2 Vol. XVII.*

futuro inmediato con mayores posibilidades de solución.

En este sentido surge el periodismo científico como la especialidad informativa que se encarga, en un lenguaje accesible, de la divulgación de la ciencia, sus avances y repercusiones, de manera que sean entendidos por el público en general que tiene acceso a los medios de comunicación social -Prensa, Radio y TV.

Al respecto, Manuel Acosta Solís (19) afirma que el periodismo científico no es más que el nexo entre el hombre de ciencia y el hombre de la calle. En tanto, Manuel Calvo (20) señala que éste se entiende como la especialidad informativa que tiene por objeto la divulgación de los avances de la ciencia y la tecnología, a través de los medios de comunicación.

Ante ello, el periodismo científico se entiende como la especialidad informativa que atiende, a través de los medios de comunicación, factores -noticiosos- dominantes de nuestro tiempo, tales como el avance científico y el desarrollo tecnológico.

Es, en definitiva, un periodismo comprendido dentro de la corriente moderna "de profundidad" o "interpretativo", que pone énfasis en el por qué y en el para qué, y tiene el propósito de divulgar y educar (21).

===

19. Acosta Solís, M. La divulgación científica en el periodismo.

20. Calvo H., M. Objeto y Práctica del Periodismo Científico

21. Iglesias, M. Un motor que aceleraría el desarrollo. pág. 7

Hablar pues de periodismo científico, es retornar al periodismo de ideas sin renunciar -por su puesto- a su actual dimensión informativa. El vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología en nuestro tiempo, ha transformado sustancialmente al arcáico periodismo doctrinario y apologético en sustantivamente informativo.

Sin embargo, resulta innegable que la cotidianidad informativa que presenta día a día la Prensa, Radio o la Televisión, ha dejado de cubrir importantes aspectos humanos que -por sí misma- la noticia no puede atender. En el presente no basta sólo la presentación escueta del hecho noticioso.

Hoy por hoy los problemas noticiosos que preocupan al público en general, parecieran estar enfocados a la explicación u origen del suceso mismo que le es presentado a través de los medios de comunicación. El pensamiento, el universo, el hombre mismo y sus grandes contradicciones resultan ser los factores que conmueven al ser humano de fin de siglo.

Si el periodismo moderno ha sido fiel testigo del choque revolucionario que producen los modelos de civilización alcanzados por países altamente industrializados, es, su vertiente especializada - el periodismo científico-, la encargada de divulgar toda aquella información noticiosa que el avance científico y el desarrollo tecnológico, encierran.

Vale hacer mención que un fenómeno común a todas las ciencias es la atomización, la subdivisión cada vez mayor de ellas, las combinaciones y los conceptos actuales de multidisciplinariedad

e interdisciplinarietà. En este caso, al periodismo le ha sucedido lo mismo que ha cualquiera otra parcela del conocimiento y actividad humana.

Aunque hay especialidades que resultan de los géneros periodísticos (22) de información, opinión, entretenimiento y propaganda -esta última llamada también publicidad o "advertising"-, hay más especialidades derivadas de las fuentes informativas entre las que se pueden clasificar: el periodismo político, económico, deportivo, cultural y, por supuesto, científico.

Esta última especialidad surge del mundo altamente científico y tecnificado de fin de siglo, en el cual se forja un -también- nuevo estilo de vida que pareciera salir de los laboratorios y gabinetes de los investigadores. Situación que por sí misma revela la creciente influencia y sometimiento de las actuales sociedades a los modelos científicos o tecnológicos para su desarrollo.

Ello, indica también las nuevas reglas a seguir por parte de las sociedades o naciones del mundo -sobre todo las que se encuentran en vías de crecimiento, como la nuestra- para contar con la posibilidad de elevar sus niveles de vida y bienestar social.

===

2.2 Objetivos.

En el presente, ha dejado de ser un factor exclusivo que un país sea pobre en recursos y en reservas naturales para ser una nación subdesarrollada; basta con carecer de instrumentos científicos y tecnológicos propios que le definan su posición relativa como nación, así como el grado de cultura de sus individuos y su sociedad en general.

Dicho marco, sirve para centrar al periodismo científico como un instrumento al servicio de la cultura y la educación -en especial- para ese gran público que sólo tiene como "alimento espiritual" (23) los medios de masivos comunicación -Prensa, Radio y Tv-.

Lo anteriormente expuesto tiene como base el innegable principio de que el destino de la humanidad depende cada día del desarrollo de la ciencia y la tecnología. En este orden, es de reconocer que la ciencia ha modificado significativa -y hasta radicalmente- las condiciones materiales de la vida humana.

Sería difícil imaginar como sería el presente si desaparecieran, sólo por un instante, los resultados del avance científico y tecnológico que ha alcanzado el ser humano en los últimos 30 años.

===

Si no hubiera, de pronto, comunicación vía satélite, televisión, antibióticos, cirugía laser, vacunas o potentes medicamentos.

La ciencia es hoy, bien entendida, patrimonio de la humanidad y de allí arranca la misión social de divulgarla a través de los medios de que el conocimiento humano disponga. En este sentido el periodismo asume responsablemente la misión de llevar a la ciencia y sus quehaceres a la calle, poniéndola -con un lenguaje claro y accesible- a disposición de la sociedad.

En principio, el periodismo científico puede llegar a cumplir una triple función: informar, enseñar y sensibilizar. El primero de estos objetivos, se desprende de la condición particular del periodismo moderno: establecer, por esencia, el acercamiento a las masas, para su educación y formación cultural por medio de una clara y aprehensible presentación del reflejo de la vida humana (24).

Sobre la función de enseñanza, esta especialidad periodística contribuye a proporcionar los más precisos conocimientos y adelantos científicos o tecnológicos, así como ofrecer -todo ello al gran público- una visión coherente y sencilla del mundo que forma parte. Interpretar lo desconocido, pero con palabras conocidas, es quizá el máximo desafío del periodismo científico.

El objetivo contrario de esta función sería, tratar de impedir que *el saber* se constituya como un factor de desigualdad mayor

===

entre individuos o colectividades, así como evitar que éstos permanezcan al margen de los progresos del conocimiento humano, sus efectos y consecuencias más significativas en la vida cotidiana.

Al respecto Manuel Calvo (25) afirma que el periodismo científico tiene dos finalidades de gran importancia: estimular la educación no formal del individuo y ser el "vehículo idóneo" para el impulso y divulgación de la investigación científica.

Por su parte, Acosta Solís (26) señala que "la popularización de la ciencia a través de los medios -de comunicación- disponibles, constituye un gran aporte a la formación del ciudadano moderno". A ello agrega que dicha labor "es aún más importante e imperiosa" en naciones subdesarrolladas -como la nuestra- donde la enseñanza objetiva de la ciencia ho ha logrado todavía hacer impacto".

Hoy en día la vertiente educativa de este periodismo puede llegar a ofrecer prespectivas difícilmente imaginables que pueden constituirse en los instrumentos con que la sociedad de los 90's pueda contar para resolver sus principales problemas educativos.

Un objetivo de tercer orden en el periodismo científico es ayudar a desarrollar una misión realmente importante: sensibilizar. En este sentido, contribuye a la creación de una conciencia pública sobre el valor de la ciencia y la tecnología al servicio del desarrollo de la sociedad.

===

25. Prenafeta, J. Op. cit. pág. 80.

26. Acosta Solís. Op. cit.

Dar a conocer comprensiblemente los grandes efectos sociales del cambio decisivo que las actuales generaciones enfrentan, así como ayudar a que éstos puedan ser integradas positivamente por el ser humano mediante una explicación razonable y clara es, quizá, el objetivo central de esta especialidad.

En este contexto, el periodismo científico está llamado a cumplir una serie de objetivos fundamentales, entre los que se pueden enumerar los propósitos siguientes:

- Hacer participe a las grandes mayorías sociales de la aventura del conocimiento humano, como un acto de democratización de la ciencia.
- Ser un instrumento al servicio de la educación permanente e impedir que el saber se convierta en un factor de desigualdad social.
- Sensibilizar a la sociedad en general de los grandes fenómenos de nuestro tiempo y orientar acerca de las posibilidades de la ciencia y la tecnología como factores determinantes para la solución de graves problemas que enfrenta la humanidad.
- Asimismo, crear una conciencia pública sobre el valor de la ciencia al servicio del desarrollo integral de los pueblos, así como la comprensión entre distintas formas culturales.
- Y, finalmente, servir de foro de discusión pública sobre problemas de orden científico y/o tecnológico que pueden ejercer influencia sobre el individuo o su colectividad.

Sin embargo, parecería surgir en este marco la inevitable pregunta: ¿Quién es el encargado de comunicar la ciencia al público?. De acuerdo a lo señalado -y sin ser el único responsable- se puede afirmar que el periodismo especializado contribuye con más en ese complejo fenómeno que -Acosta y Calvo- han dado por llamar: la vulgarización o popularización de la ciencias.

Aunque los hombres de ciencia, por el simple hecho de serlo, tienen la obligación moral de hacer partícipe de sus conocimientos a su sociedad contemporánea y hacer que sus principales quehaceres lleguen al conocimiento general de esta colectividad, en la forma más clara y abierta posible. Los periodistas tienen también el compromiso social de informar de todo lo que refleja la vida humana.

De acuerdo a este principio, la investigación científica aparece hoy como uno de los fenómenos más característicos del mundo moderno y, como tal, no puede dejar de ser objeto de la curiosidad o susceptibilidad periodística.

En síntesis, esta especialidad periodística ofrece, como propósito general, proporcionar al gran público -comunmente sin formación científica avanzada- la posibilidad de participar del conocimiento humano, comprender el método científico para entender el comportamiento de la naturaleza y de adquirir los instrumentos que permitan valorar las bondades del desarrollo científico y/o tecnológico.

2.3 La información científica.

La creciente multiplicidad de saberes científicos en nuestra época constituye una gran dificultad no sólo para el hombre de ciencia que pretende estar al día en el desarrollo de los conocimientos, sino también para el hombre común interesado en obtener una clara y sencilla explicación del mundo que lo rodea.

El exceso de información que ha provocado dicho fenómeno lo halla convertido en un problema tan serio como ayer lo era la ausencia o escasez de la misma. Así, hoy por hoy, los conocimientos del hombre de fin de siglo doblan su número cada diez años, pero en materia de ciencia y tecnología éstos han registrado un ritmo de crecimiento aún mayor.

Tal situación ha dejado de ser un exclusiva de los hombres de ciencia. En la actualidad esta explosión informativa afecta, en sí, a todos los campos de la actividad humana y si el hombre de hoy desea seguir progresando, debe hallar nuevas y profundas (27) estrategias para aprovechar positivamente toda esta producción de datos.

La propia y natural complejidad del lenguaje y la terminología son factores que impiden el desarrollo ágil de información científica.

===

La irremediable oscuridad que provoca la misma especialización de sus quehaceres, tiende a reducir la posibilidad de que éstos lleguen, en su afán de divulgación, al gran público.

Como se sabe, el lenguaje es la espina dorsal de la comunicación humana y, al mismo tiempo, la herramienta de trabajo del periodista para establecer la comunicación con el público. En materia de información científica, la terminología y el vocabulario comunmente utilizado por los hombres de ciencia, son quizá el problema más importante que enfrenta el periodismo especializado para cumplir una efectiva labor.

En este sentido, el lenguaje utilizado en el periodismo científico debe atenerse igualmente a las necesidades de claridad y sencillez. "La decodificación será aberrante sino coincide con el código del emisor, código que no se referirá sólo al lenguaje utilizado, sino a la realidad del contexto socio-cultural que aquél traduce" (28).

Problema análogo plantea también el lenguaje técnico, particularmente usado en especialidades tales como la ingeniería genética, cibernética y la telemática entre muchas otras como las ciencias del espacio, las cuales han dado origen a una terminología científica propia que, irremediablemente, incide en profundos fenómenos idiomáticos y de vocabulario.

===

Es de reconocer que, salvo excepciones, en términos generales el hombre de ciencia no es un profesional de la pluma y resultan obvias las dificultades que enfrenta para la expresión, claridad, extensión y presentación de un trabajo científico que pretende ser dado a conocer a través de algún medio de comunicación -Prensa, Radio y TV.

Por su propio trabajo, tiende a utilizar un lenguaje excesivamente técnico y especializado que sólo sirve para comunicarse entre sí -con colegas de su misma actividad- pero no con el resto de la comunidad científica en general y mucho menos con el gran público.

Aunque su formación le permita ser, en cambio, exacto y preciso en sus juicios de valor o mantener un riguroso e insobornable culto a la verdad, difícilmente puede despertar el interés de sus grandes temas en el grueso de la sociedad. Como una incomprensible paradoja de nuestra época, los hombres más lúcidos y de mayor objetividad que pueden hablar del destino del mundo, se enfrentan comunmente a grandes problemas de expresión.

Es aquí donde el periodismo científico -como una especialidad informativa del periodismo- se puede constituir como un efectivo puente entre el mundo científico y el público en general, al contar con la recursos profesionales para dar un sentido práctico e inmediato a la propia información científica.

A fin de partir de una premisa general que evite posibles cuestionamientos en la presentación de este trabajo, es de entender

que no toda información es noticia; que, información, es el contenido de lo que es objeto de intercambio.

Para los fines de esta investigación dicha postura se contrapone al concepto noticioso-informativo que establece *per-se* el periodismo. "El terreno de la información linda con el de la noticia en el momento que se considera a ésta elemento de reducción de incertidumbre por efecto de la cantidad informativa que carga y por el grado de sorpresa que es capaz de producir en el receptor" (29).

No toda información es noticia periodística, dice Rivadeneira Prada, pero sí que toda noticia periodística pertenece al mundo de la información. Asimismo, apunta, el periodismo debe su existencia a los hechos noticiables. Así, entendamos que noticia es: todo aquel suceso o hecho nuevo y desconocido que es susceptible de ser comunicable por el valor que tiene en un tiempo y espacio determinado.

Si la información consiste, como se sabe, en el proceso de transmisión de un mensaje desde su fuente hasta su destino, a través de un canal. Y, habitualmente, la transmisión de un hecho concreto. Ello obliga a no apartarse del postulado central sobre el concepto de noticia, considerándola no simplemente como un hecho transmisible de un punto a otro, sino como algo comunicable.

Ahora bien, el hecho científico es un hecho noticiable de derecho propio -apunta Rivadeneira- al señalar que ello lo es más en

===

esta época en que las masas están más próximas que nunca al acontecimiento científico. Lo anterior debido a que los múltiples adelantos en este campo, así como en el tecnológico, han repercutido hondamente en las sociedades, transformándolas, sin que el hombre común pueda darse cuenta siquiera de ello.

2.4 Los géneros periodísticos en el Periodismo Científico.

Los cambios que ha provocado la ciencia en la economía, la ecología, los medios de comunicación, el transporte, la medicina, la geología, etc., han hecho del acontecimiento científico un material periodístico requerido a menudo por el público en general que -por ende- obliga necesariamente al periodista de hoy, a especializarse en tan sofisticados temas informativos.

Ante ello existen varios conceptos que, diferentes en apariencia, apuntan hacia un mismo propósito: "sacar la ciencia a la calle, para llevarla al conocimiento de las grandes mayorías" (30). Unos hablan así de la divulgación científica, la cual comprende el uso de recursos, técnicas y procesos para llevar las informaciones científicas y tecnológicas al público en general.

En tanto, otros, hablan de difusión científica y con ello

===

30. Prenafeta, J. Op. cit. pág. 84

refiriéndose a cualquier proceso o recurso utilizado para transmitir informaciones sobre ciencia y tecnología. Sin embargo, para los fines de la presente investigación, lo que distingue al periodista científico del divulgador de la ciencia, es meramente una cuestión de objetivo en relación a la comunicación y al mensaje.

En el oficio periodístico trata de evitarse caer en la actitud dogmática que pretenda separación determinante de los conceptos: divulgación, difusión, popularización o vulgarización, ya que esto vería reducido el propio proceso de divulgación científica a través de los medios de comunicación.

En este caso el periodismo científico ha arremetido sobre la información que generan los persistentes hechos, personalidades y acontecimientos relacionados con la ciencia y la sociedad actual, canalizándola a través de los medios de comunicación por medio de un lenguaje más accesible al gran público.

Sin duda alguna dentro del periodismo especializado -y en particular el científico- tienen plena cabida los respectivos géneros en que se encuentra dividido este ejercicio profesional. La nota informativa, el reportaje y el artículo de fondo son quizá, entre las demás vertientes como la crónica, la entrevista y el ensayo, los géneros comunmente mayor utilizados para la divulgación y difusión de la ciencia y la tecnología en el periodismo actual.

Todos y cada uno de los géneros informativos, interpretativos o de opinión (31) tienen, por sus características propias, diversas cualidades para hacer llegar el hecho -noticioso- científico al público en general. Sin embargo, a criterio de la presente investigación, es el reportaje el género periodístico por excelencia que reúne las mayores potencialidades para lograr una mejor propagación o popularización del quehacer científico.

Sin pretender hacer a un lado las atenciones que merecerían la explicación y descripción del resto de los géneros periodísticos aquí mencionados, para efectos de la propuesta general planteada a lo largo de este trabajo se remitirá sólo a éste, el Reportaje -con mayúsculas- como una de las técnicas de mayor aportación en las tareas de divulgación y difusión del periodismo científico.

Siendo tan amplio su cometido, definir estrictamente al Reportaje resulta un tanto difícil y -posiblemente- dogmático. Ante ello, sin embargo, podríamos partir de la defición que lo señala (32) como: "un relato periodístico esencialmente informativo, libre en cuanto al tema, objetivo en cuanto al modo y redactado preferentemente en estilo directo, en el cual se da cuenta de un hecho o suceso de interés actual o humano".

Aunque lo dicho más que una definición estricta es sólo una delimitación de este género, vista en sus elementales cualidades y

===

31. Vivaldi Gonzalo, M. Géneros Periodísticos.

32. Vivaldi Gonzalo, M. pág. 65.

vertientes periodísticas, conviene por tanto distinguir el sentido amplio que ofrece dicho género. En este sentido reportaje equivale, si a información, pero que se diferencia de la información pura y expositiva representada por la Nota Informativa -periodística-. Como se sabe, en la Nota informativa (33) la información se presenta en forma escueta para dar a conocer el hecho o suceso noticioso.

Para el periodismo moderno -y sobre todo el especializado- la tendencia actual obliga a profundizar en el origen y explicación del suceso o acontecimiento en sí. En este sentido, sin hacer a un lado el insumo básico del ejercicio periodístico, recurre para la divulgación y difusión de la ciencia al apoyo de técnicas que permitan responder adecuadamente a dicha tendencia, marcada siempre por los nuevos requerimientos informativos del público en general.

Ante ello el periodismo científico recurre al Reportaje -así, con mayúsculas- como el género que cuenta con las cualidades y características para poder desarrollar, al mismo tiempo, la profundidad y la interpretación o análisis de la información misma. Es en este sentido que dicho periodismo especializado utiliza al Reportaje interpretativo o de fondo que, fincado en la capacidad profesional del periodista, en su tarea de "llevar la ciencia a la calle, para ponerla en manos de la sociedad".

===

La esencia de profundidad que debe concebir este género periodístico en su propósito de difundir la ciencia y sus quehaceres consiste simplemente en hacer más "visibles" las comunmente inninteligibles informaciones científicas. El reportaje profundo "es el que cuenta, no solamente lo que pasa, sino lo que sucede dentro de lo que acontece" (34). Significa pues, en síntesis, escribir de tal forma que la información tenga sentido para el lector.

En términos periodísticos, profundizar es presentar los hechos del modo más completo posible, es dar antecedentes, humanizar, interpretar y orientar. En este sentido, las noticias y los acontecimientos que las producen no son en ningún momento hechos aislados, por el contrario, forman parte de un contexto social y cultural. De ahí que el periodismo interpretativo o profundo -según William L. Rivers- signifique "poner los acontecimientos del día en los antecedentes de ayer, para dar el significado del mañana".

Según las modernas doctrinas periodísticas, el Reportaje debe también "interpretar" los hechos. Esta interpretación no debe ser entendida como algo valorativo -caulidad propia de otro género periodístico. Para Gonzalo Martín Vivaldi interpretar y analizar derivan del dividir un todo en sus partes. Así, en el campo de reportaje profundo -agrega- ésto significa "definir al máximo", agotar el tema de modo que no quede nada importante sin decir; interpretar, pues, se entiende, por dar los antecedentes del hecho y su probable alcance o, consecuencias posibles.

===

Interpretar es, en la doctrina moderna del periodismo actual, obtener una valoración objetiva basada en antecedentes, análisis, concatenación y exposición comprensiva de los acontecimientos referidos. Así, el reportaje interpretativo o de fondo acercará los mismos datos pero a gran detalle a fin de que se pueda reparar en ella para su mejor apreciación y comprensión, necesidad básica en el desarrollo del periodismo científico o especializado.

3. REPORTAJE CIENTIFICO

"TLAYUA", UNA PUERTA AL CONOCIMIENTO.

Los cazadores del tiempo abrieron una puerta al conocimiento que nunca habrán de poder cerrar tras atrapar, en sus redes, a miles y miles de mudos testigos de un mundo que por más de cien millones de años aguardó, en paciente espera, revelar sus más profundos misterios.

Así, como tal vez nunca, los hombres de ciencia se enfrentan a la inusitada presencia de seres que habitaron el planeta durante una de sus fases evolutivas de mayor magia natural y enigma científico, ocurrida entre 145 a 67 millones de años antes de nuestra era: el Periodo Cretácico.

Un encuentro fortuito entre ciencia y naturaleza, en que los caprichos del tiempo escogieron a nuestra geografía como habitat de prehistóricas formas de vida que surgen hoy -a la luz del día- como ávidos indicios, tan espectaculares como esclarecedores, de uno de los principales eslabones geológico-paleontológicos hasta ahora sin descubrir, en alguna otra parte del mundo.

Esto ocurre así tras que científicos e investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México hallan en una áspera

región de la Mixteca Poblana, un majestuoso cementerio prehistórico cuyos huéspedes -en sorprendente estado de preservación- representan la presencia Cretácica más importante y significativa en la evolución geológica del Continente Americano.

A criterio de los investigadores universitarios la vasta dimensión geográfica de ese imponente yacimiento fosilífero, la rica y exuberante variedad de especies fósiles que alberga así como las sorprendentes condiciones de preservación en que se encuentran sus petrificados inquilinos, hacen de este -hoy mágico sitio- único en su género en todo el planeta.

Entre los poco más de 4 mil fósiles rescatados y debidamente catalogados hasta ahora en este cementerio natural destaca la presencia de 200 nuevas especies animales, por primera vez halladas en el Nuevo Mundo. De estas variedades, medio centenar corresponde a diversos géneros en la cadena evolutiva de peces primitivos conocidos como Picnodontes.

En este mismo suceso, paleontólogos de la UNAM dieron también con la insólita presencia de una serie de Holotúridos, mejor conocidos como "pepinos de mar", que vivieron entre 115 y 110 millones de años atrás. Sólo este acontecimiento científico sitúa a México como la sexta localidad en el mundo donde han sido encontrados ambas especies -Picnodontes y Holotúridos- en tan enigmáticas condiciones.

De igual forma en este proceso de investigación sobresale el hallazgo de perfectos cuerpos petrificados de dos diferentes tipos

de arácnidos. Ello representa también un encuentro único según estudios científicos donde se afirma que, de este grupo animal, no existen hasta el momento más de 50 registros fósiles que hallan habitado la Tierra por lo menos 240 millones de años atrás.

Vale mencionar también que, en el marco de este suceso científico, han sido encontrados además vestigios fósiles de primitivos reptiles entre los que se encuentra una prehistórica tortuga recién nacida. Este evento es el primero en su naturaleza del que se tenga conocimiento en el Nuevo Mundo y ha despertado para investigadores nacionales y extranjeros un acontecimiento de profundo y particular interés.

Hasta el momento la investigaciones universitarias revelan que tan espectacular yacimiento natural, enclavado en un accidentado y desolado valle de la Mixteca Poblana en el municipio de Tepexi de Rodríguez, Puebla, hospeda diez diversas localidades paleontológicas de por lo menos cuatro diferentes periodos geológicos de tiempo entre los 140 y los 5 millones de años, antes de nuestra era.

Para los anales de la ciencia, este hecho representa uno de los mayores descubrimientos paleontológicos en el estudio de la conformación geológica del Continente Americano.

EL CEMENTERIO

En un fracturado valle de la desolada Mixteca investigadores de la UNAM han logrado establecer la presencia paleontológica más significativa y reveladora del periodo Cretácico, tras descubrir un vasto cementerio natural de por lo menos 42 Km² cuyos petrificados habitantes -por primera vez encontrados- datan de entre 115 y 110 millones de años atrás.

Este antdiluviano camposanto se encuentra a poco más de 45 kms. de la zona arqueológica de Tehuacán, en las inmediaciones de la Sierra de Tenzo -cordillera que separa a los estados de Puebla y Oaxaca- en el municipio de Tepexi de Rodríguez, estado de Puebla.

Para el estudio de las ciencias de la tierra, este evento representa establecer la presencia paleontológica más significativa en la historia de la conformación del Continente Americano -y del resto del mundo- durante el periodo Cretácico, ocurrido entre 145 y 67 millones de años antes de nuestra era.

Lo que fuera una exuberante playa, colmada por las abundantes bondades que la naturaleza otorgó al planeta durante el Cretácico hoy es, tan sólo, una yerma región que abriga -en sus febriles entrañas- almas petrificadas en disimulada espera por mirar de nuevo la luz del sol.

El ahora camposanto cretácico que yace entre uno más de los rocosos y accidentados valles de la Mixteca Poblana, como venero

innagotable de prehistóricas formas de vida, hoy enmudecidas y en desesperado afán por traer de nuevo el bullicio de un misterioso esplendor. Refleja hoy sólo un sitio donde la paradoja del tiempo exhibe, como única abundancia, la más cruel de las carencias y desatenciones naturales.

Territorio extendido en las inmediaciones del histórico municipio de Tepexi de Rodríguez, en el estado de Puebla, cuyo estéril y caliente suelo da hoy sólo abrigo a petrificadas y grisáceas especies que colmaron de vida, color y movimiento a la naturaleza del planeta Tierra, hace cientos de millones de años, se encuentra hoy atrapado entre minúsculos cerros, peñascos y acantilados - convertidos en la actualidad en serpentinos cauces de fallecidos afluentes- que enmarcan este cementerio natural. Tierra cobijada por impermeables calizas que, impotentes, ven perdidas las torrenciales pero ocasionales lluvias cuyas bondades apenas dan paso a la existencia de reacias y espinosas formas de vida animal y vegetal.

En el imponente yacimiento fosilífero de Tepexi de Rodríguez destaca, majestuosa, la "Cantera de Tlayúa". Exigua playa cuyas tibias aguas cretácicas dieron albergue a miles y miles formas de vida, sólo para convertirse al cabo del tiempo en uno de los vestigios fósiles más espectaculares en la paleontología mundial.

EL PARAISO CRETACICO

Durante el Cretácico los incipientes macizos continentales se encontraban rodeados por inmensos mares de escasa profundidad. América del Norte tenía como límites, en su parte baja, la zona central de la república mexicana. Esta pronunciada faja de tierra que surgía de entre los hoy estados de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Puebla, conformaba la denominada: Península de Oaxaca.

Niveas playas que eran bañadas por inmutables y tibias aguas tropicales de poca profundidad, se hallaban formadas al interior de las incipientes plataformas continentales como mágicas bahías de nítidos espejos de agua. Escenografía común que, surcada por diminutos cayos, barras o isletas de bajo relieve, lucía impávida frente a voluptuosos arrecifes de coral. Féreos contenedores naturales que marcaban los límites entre la cordura y la impetuosidad del aguerrido océno cretácico.

Durante esa etapa la tranquilidad geológica de la Tierra era comunmente violentada por una severa actividad tectónica y volcánica, causante a la postre de que amplias extensiones continentales -y entre ellas, grandes partes del actual territorio mexicano- permanecieran superficialmente anegadas por transparentes mares.

En este periodo geológico la hoy agreste región de Tepexi de Rodríguez era una exhuberante e inmensa playa que se dibujaba en los bordes del macizo continental, cubierta de blancas y finas arenas

calizas, en cuyo seno habitaron insospechados eslabones en la prehistórica cadena evolutiva de especies marinas que actualmente viven.

Estudios científicos sobre el desarrollo geológico y el entorno paleoecológico de la entonces playa de Tlayúa ubican, a esta área, como una bahía lagunar que era bañada por aguas poco profundas que provenían de un gran mar cretácico que se extendían, a su vez, hacia una zona de inmensa y firme plataforma, al interior del macizo continental.

De acuerdo a dichas estimaciones este entorno se formó dentro de un ambiente de lagunas marinas parecido, en mayor grado, a las zonas que caracterizan en la actualidad a los litorales del Caribe Mexicano o las Islas Bahamas y que, al cabo del tiempo, se vió limitado o atrapado por una gran barrera natural.

Aunque hasta el momento los geólogos de la UNAM no cuentan con bases suficientes sobre la existencia de un contenedor de tales características, en las inmediaciones de la prehistórica playa de Tlayúa han empezado a ser encontrados leves indicios de la presencia de un gigantesco arrecife de coral que bien pudo ser dicha barrera natural.

Lo que queda de ese imponente arrecife coralino es hoy un gran peñasco en la localidad de Atexcal y se encuentra ubicado a poco más de 10 kms. de la actual "Cantera de Tlayúa". Hasta el momento, los primeros estudios geológicos tienden a indicar que

éste puede ser la imponente barrera entre la paz y la furia del mar cretácico que rodeaba a nuestro continente.

La existencia de un factor así, precisan los científicos, es necesaria para poder explicar la profunda tranquilidad ambiental en que vivieron los habitantes de Tlayúa, así como la inmensa y poca profundidad de sus aguas que dormían en un lecho marino sólo violentado por la trémula voluptosidad de las mareas o la violencia de meteoros naturales.

Las características taxonómicas de los vestigios fósiles ahí encontrados, los depósitos o estratos de finas y suaves arenas calizas así como la ausencia de canales de escurrimiento, ponen en evidencia el desarrollo de una zona lagunar costera en un ambiente cerrado y de escasa circulación natural de sus aguas.

LAS "MOJARRAS" DE TLAYUA

Sobre un grisáceo e inclemente valle de la Mixteca poblana se levanta ardiente la "Cantera de Tlayúa" dispuesta a entregarse cual virginal diosa tras prolongado y persistente asedio, a una conquista donde la pasión, la corazonada y la locura del investigador van de la mano de su paciencia, estudio riguroso y el empleo de modernas técnicas.

De entre los mares del tiempo, donde la flora y fauna adquirieron dimensiones pletóricas, los cazadores del tiempo lograron la captura de reveladores eslabones en la evolución de

prehistóricas especies cuyas formas de vidas no habían sido establecidas hasta nuestros días.

Sólo en principio en esta playa prehistórica han sido atrapadas poco más de 50 especies diferentes -hasta hoy sin registro científico alguno- de peces primitivos conocidos como Picnodontes. De este grupo destacan por su verdadera antigüedad y valor científico, 4 variedades.

Estos peces prehistóricos se caracterizan por su carencia de columna vertebral en su ancho cuerpo, el cual era sólo sostenido por gruesas y pesadas escamas. Sus parientes más cercanos, hoy en día, habitan las zonas de coral que se ubican en los litorales marinos de nuestro país.

Las cuatro especies descubiertas en Tlayúa representan la obtención de una muestra paleontológica única que, además de ser escasa entre los fósiles hallados en esta localidad de Tepexi de Rodríguez, el número y calidad de preservación de dichos ejemplares no cuenta con dato alguno en el resto del mundo.

Respecto a esta familia taxonómica, el medio centenar de especímenes obtenidos se encuentra científicamente dividido en dos grandes grupos: Holósteos y Teleósteos. Este primer clan se encuentra catalogado como un grupo primario y de mayor antigüedad que datan de por lo menos 250 millones de años atrás y que empezó a declinar su existencia hace uno 120 millones de años.

Un grupo de Holósteos en donde la "Cantera de Talyúa" arrojó invaluable descubrimientos, lo representan los Macrosémidos. De

este ejemplar se cuenta, por lo menos, con 80 ejemplares en inusitado estado de preservación y cuya presencia sólo había sido registrada en países europeos como Italia, España, Inglaterra, Austria, Bélgica y Alemania.

El hecho de encontrar por primera vez en México y en el Nuevo Mundo esta familia de peces prehistóricos, representa un avance significativo para el conocimiento científico de un grupo tan poco conocido a consecuencia de su escaso registro fósil que, hasta hoy, era hallado sólo en el antiguo de mar cretácico de Tethys el cual bañó en ese entonces casi todo el territorio de actual continente europeo.

Cabe señalar que, en nuestros días, existen aún dos géneros vivientes de esta primitiva especie animal: los Picnodontes. Son, en primer orden, el famoso "pejelagarto". Una variedad por demás conocida y que, inclusive, está incluida en la dieta cotidiana de poblaciones humanas asentadas a las orillas de lagos y arroyos del sureste mexicano.

En segundo lugar, se encuentra el denominado "Amía". Pez de aleta ondulada que se encuentra, también en aguas dulces, pero sólo en la zona de los grandes lagos de en Estados Unidos y Canadá.

Dentro de los Holósteos más antiguos ahí encontrados, destaca la presencia de cuatro especies que conforman la familia de los Lepidontes, cuya presencia más abundante se registró a principios del periodo Mesozoico, 240 millones de años atrás.

A este respecto, los especímenes localizados muestran ejemplares, entre los 2 a los 40 cms. de largo, de gruesos y pesados cuerpos que carecían de columna vertebral. Dichas formas de vida tendieron a desaparecer debido a que eran fáciles presas de depredadores que cohabitaban en los prehistóricos arrecifes.

Aunque de fuertes y filosos dientes, sólo aptos para vencer el plancton adherido a los sólidos corales, los Lepidontes eran de torpes y lentos movimientos -a consecuencia de la ausencia de sistema óseo y el nulo desarrollo muscular- así como incapaces de evadir los ataques de sus enemigos naturales.

Estudios base a cerca de los Picnodontes indican que éstos poseían una dentadura fuerte y compacta debidamente adaptada para morder y moler las rígidas piezas de coral, al igual de los actuales peces "perico" que predominan hoy en día en un entorno natural de similares características.

Sin duda, otros de los valiosos eslabones de esta primitiva especie marina es un holósteo -perteneciente a la familia de los Ophiosidae- que, hasta hace unos años, era sólo conocida por dos fósiles encontrados en Estados Unidos y Europa, respectivamente, y que en Tlayúa aparecieron con una preservación y belleza natural mayormente significativas.

El valor científico que representó tal suceso fue de tal grado que los científicos de la UNAM decidieron dar un nombre, por demás auténtico y original, a su descubrimiento: *Teoichthys kallistos* que, en Náhuatl, significa "el pez más bonito de Dios".

De hecho, en la realidad los Picnodontes se parecen mucho a las mojarras y peces Angel de hoy en día, excepto porque esta especie primitiva carece -como ya se dijo- de verdaderas vértebras, como consecuencia de una calcificación incompleta, propia de su especie. Características que incluyen a esta especie en la categoría de peces primitivos.

La otra clase de peces hallados, los Teleósteos -catalogados como eslabones inmediatos en la cadena evolutiva de los Picnodontes- representan casi el 40% de los fósiles obtenidos, hasta el momento, por parte de los investigadores y sin duda son los más parecidos a variedades de hoy en día, tales como las muy apetitosas mojarras.

Esta prehistórica especie apareció en los mares cretácicos alrededor de 220 millones de años atrás y vivió en plenitud su desarrollo en un margen de 150 millones de años antes de nuestra era. Sus parientes más cercanos han pasado a ser, casi exclusivamente, habitantes de agua dulce.

Un grupo que puede considerarse como habitante natural de esa zona de arrecifes marinos, incluye a peces alargados -ya extintos- cuyo género era muy parecido al actual pez "pipa". Asimismo, ha sido hallada una familia más que está representada por pequeños peces de largas aletas dorsales, semejantes al pez "loro" y al pez "ardilla".

Los fuertes dientes que conservan invariablemente la inmensa mayoría de sus perfectos restos fósiles, revelan a estas variedades

como voraz devorador de arrecifes y capaces de alimentarse en alguna otra ocasión de pequeñas especies animales que cohabitaran el mismo hábitat natural.

Así también, dentro de esta especie taxonómica, fue descubierto un representante de la familia de los *GONORHYCHIDAE*. Dichos animales sólo se encuentran en la actualidad, confinados en la parte sur del Océano Indico.

Otro Teleósteo de singular relevancia es una especie encontrada que pertenece a un grupo taxonómico altamente especializado pues tiene como característica principal, poseer un hocico tan alargado que pareciera más bien un pico. Este pez parece estar emparentado con uno también de reciente descubrimiento en la localidad paleontológica de Bet-Meir, en Jerusalém, Israel.

Obviamente este es el primer ejemplar de tales características que aparece fosilizado en el Nuevo Mundo y los científicos de la UNAM estiman que pertenezca de dicho grupo o que, por lo contrario, represente a una nueva familia de peces cretácicos.

La magia natural en que son encontrados estos primitivos seres resulta para los científicos de la UNAM un evento paleontológico de sorprendente e irrepetible ocurrencia geológica. Un suspiro de tiempo que permitió -y puede continuar así- la captura de incontables e insospechadas especies prehistóricas.

El proyecto de investigación que lleva a cabo la UNAM en Tlayúa registra la obtención -y debida clasificación- de 50 nuevas

especies de peces cretácicos, en sorprendente e inusitado estado de preservación. Condiciones tales que han permitido un estudio más profundo de las diversas familias taxonómicas encontradas en este yacimiento fosilífero.

LOS "PEPINOS" PREHISTORICOS

Apenas el año pasado los trabajos de investigación que se realizan en las inmediaciones de la "Cantera de Tlayúa", trajeron consigo una serie de importantes y reveladores descubrimientos paleontológicos al ser hallados un nutrido grupo de prehistóricos "pepinos de mar", en extraordinario estado de preservación.

Este género de animales marinos es denominado por los científicos: Holoturoideo, y pertenece a la familia de las también conocidas estrellas de mar. Cabe señalar que, dada su importancia, estos vestigios fósiles han recibido atención y reconocimiento internacional.

Tal consideración obedece a que ese acontecimiento científico pone a la zona paleontológica de Tepexi de Rodriguez, como la sexta localidad en el mundo en donde han sido encontrados perfectos y completos "pepinos" de los mares cretácicos.

Ello resulta de mayor relevancia porque de las cinco clases de equinodermos que existen hoy en día, la que tiene el peor registro fósil es la de los holoturoideos o pepinos de mar. Datos base

indican que, en la actualidad, sólo hay poco más de mil especies reportadas de este género en casi todos los ambientes marinos conocidos.

A pesar de su considerable número, los especialistas señalan que no cuentan con un conocimiento profundo de depósitos fosilíferos donde se pueda estudiar esta clase de organismos marinos que, a pesar de sus grandes tamaños, poseían gelatinosos esqueletos externos apenas cubiertos por finísimas placas de frágil y cristalizada piel.

Hasta el momento, los únicos lugares en el mundo donde había sido posible hallar restos comparables de estos "pepinos de mar", son: Budenbach, en Alemania; Illinois, en E.U.A.; Tarragona, en España; Schinznach, Suiza; y, Solenhofen, Alemania.

El encuentro de estas variedades marinas es considerado, por los propios especialistas, como un hecho completamente inesperado digno de la atención científica internacional ya que proveerá una valiosa información sobre la diversificación ecológica de este grupo animal a lo largo de su evolución.

UNAS VIEJAS ARAÑAS

Uno de los descubrimientos paleontológicos más importantes que se han realizado en las inmediaciones de la "Cantera de Tlayúa" es, sin duda, el encuentro con tres variedades fósiles de arañas.

Estos artrópodos representan el primer registro fósil -en su tipo- de la Era Mezozóica que se conocen en el Continente Americano.

De toda esa Era -entre 250 a 64 millones de años atrás- se tienen datos de por lo menos 50 especies fósiles de arañas, todas descubiertas apenas en los últimos veinte años. Desde el punto de vista paleocológico, estas animales ayudan a confirmar la hipótesis acerca de la existencia de una inmensa barrera natural a esta zona.

Esto es, la presencia cercana de lo que pudo haber sido un imponente arrecife de coral o, en el más optimista de los casos, un cuerpo continental en los límites de la laguna marina o bahía de la playa de Tlayúa que favoreció las excepcionales condiciones de aguas someras que, a su vez, dieron origen a este inmenso cementerio prehistórico.

Los invertebrados encontrados pertenecen a un nuevo grupo que -desde el punto de vista evolutivo- se encuentra en un estadio intermedio entre las arañas más primitivas de la Era Paleozóica (de 570 a 245 millones de años) y los grupos taxonómicos actuales.

Cabe destacar que, dado el escaso número de variedades obtenidas de dichos arácnidos que habitaron durante toda la Era Mezozóica, las encontradas en Tlayúa están consideradas como un invaluable e insólito eslabón en la cadena evolutiva de especies significativamente anteriores.

La característica más sobresaliente del arácnidos fósiles de Tepexi de Rodríguez, es su segmentación en la región abdominal, la

cual presenta de 13 a 5 segmentos. A una de éstas, los paleontólogos de la UNAM nombraron provisionalmente *Ayoteotl benjamini* que significa: "Abuelito piernas largas de Benjamín".

Tal especie posee el abdomen segmentado y, aunque es difícil discernir sobre el número de éstos a consecuencia del tamaño y estado de preservación que registra el cuerpo del arácnido, son identificables algunos rasgos más como apéndices abdominales o torsales.

Este es el caso más específico de otras de las variedades de arañas halladas, nos referimos a la *Atocatlis conacytensis* o "araña acuática" que muestra, por su parte, cinco segmentos en la región abdominal y dos "hileras" terminales así como un gran segmento torsal o "mano" en el primer par de extremidades.

Las siguientes características acercan a este arácnido a un de los grupo taxonómico más primitivos y transicional entre las arañas del Paleozóico y el Mezozóico.

UN BEBE DE 100 MILLONES DE AÑOS

En materia de reptiles cretácicos, uno de los descubrimientos más sobresalientes que han reportado las investigaciones paleontológicas en Tepexi de Rodríguez, es el encuentro de uno de los especímenes más asombrosos en la historia mundial de la recolección de fósiles.

Ello se refiere a la captura de una tortuga recién nacida, de apenas 7 cms. de longitud, que vivió por lo menos unos cien años antes de nuestra era. De acuerdo a los especialistas, tal suceso es el primer caso del que se tenga registro científico alguno, en el mundo.

Los escudos que forman el caparazón de este *bebesaurio* no están dispuestos de una forma compacta sino que existen minúsculos espacios entre ellos, de una forma muy parecida a la caparachos de otras tortugas actualmente conocidas como de "concha blanda".

El cráneo de la tortuga bebé es robusto y está soportado por incipientes vértebras en su cervical, formándole un cuello muy largo. Así también, los huesos de las manos y pies son de una forma sólida y fuerte más parecida, sin embargo, a las tortugas de agua dulce que a las de vida marina.

En la actualidad, las tortuga recién nacidas, una vez que logran salir de sus huevos, tienden a abandonar el nido aunque en principio no logran alejarse mucho de éste. Para los investigadores universitarios esta es una prueba importante para creer que, la laguna formada por Tlayúa, debió haber estado muy cerca de un litoral continental del cual provino la tortuga madre.

Dada las propias características paleontológicas de este organismo, en particular, así como de los demás vestigios de tortugas hallados en esta región, actualmente se desarrollan una serie de pormenorizados estudios por parte de científicos nacionales y extranjeros.

Respecto al descubrimiento de otros distinguidos reptiles cretácicos, paleontólogos de la UNAM dieron con los restos completos de dos cocodrilos así como un pie -perfectamente articulado- de uno más que, en conjunto, representan en su grupo animal el más espectacular y de mayor talla dentro de la paleobiotita encontrada en esta prehistórica playa.

LA OTRA TLAYUA

La inusitada y espectacular presencia del enigmático yacimiento fosilífero de la región de Tepexi de Rodríguez, donde como se dijo destaca la "Cantera de Tlayúa", resulta a criterio de científicos nacionales e internacionales un acontecimiento único en su género.

Sin embargo existen posturas que, sin pretender restar méritos propios a tal descubrimiento, comparan a esta localidad paleontológica de la mixteca mexicana con otra de reconocida fama científica e internacional que se encuentra ubicada en el continente europeo.

Esta impresionante región se encuentra en la cordillera bavara en Alemania y es conocida desde hace casi un siglo como "Solenhofen". Esta zona ha dado una amplia gama de variados registros y especímenes del periodo Cretácico, etapa geológica similar a la representada en los vestigios de Tlayúa.

La explotación comercial que caracteriza la obtención de fósiles en esta localidad alemana ha causado que, a pesar de que muchas instituciones académicas e investigadores del resto del mundo cuenten con magníficos ejemplares, éstos aparezcan también en manos de turistas que no pueden dar el significado científico que requiere el alebrije prehistórico que hoy es sólo un *souvenir*.

Pese a la riqueza de vestigios fósiles en esta localidad tras casi cien años, no se ha podido contar con una colección propia tan numerosa y variada como la de Tlayúa y, por ende, lograr una delimitación o relevancia paleontológica de las especies halladas, sin que los fósiles de "Solenhofen" lleguen a presentar equiparables grados de preservación.

Vale reconocer que "Solenhofen" es el lugar donde se han encontrado algunos de los fósiles cretácicos más perfectos del mundo a partir de su descubrimiento, en el siglo XIX. Pero a ello, los científicos de la UNAM señalan que su sedimentología no es única ya que existen otros depósitos similares -también reportados- que, aunque de menor tamaño, se encuentran en Líbano, España y Francia. Todos ellos diferentes a Tlayúa.

Lo que en términos científicos hace a la región de Tepexi de Rodríguez un yacimiento fosilífero diferente al de la cordillera bavara en Alemania, es la mayor cantidad, variedad e inusitado estado de conservación de sus restos fósiles cretácicos tanto en América

como el resto del mundo, localizados y clasificados en menos de una veintena de años.

En una superficie significativamente inferior a la zona fosilífera de "Solenhofen", la explotación científica de la cantera de la mixteca poblana ha logrado conservar casi el cien por ciento de sus habitantes originales y -potencialmente- asegurar la captura de una inagotable fuente de importantes rastros cretácicos.

LOS LIMITES DEL PARAISO

Como ya se dijo en un principio, el Cretácico fue uno de los períodos geológicos más extendidos en todo el mundo. Durante esta fase el planeta Tierra registró una incesante actividad volcánica que produjo, entre muchas otros fenómenos, el choque constante entre las placas oceánicas y continentales.

A raíz de esta actividad la corteza terrestre presentó durante millones de años la formación significativa de inmensos mares de poca profundidad que se extendían, magestuosos, a través de los litorales continentales de reciente formación geológica.

Estos mares, catalogados particularmente por los científicos durante el periodo conocido como Jurásico Superior persistieron a lo largo de la cuenca central Sureste así como del Noroeste de la actual República Mexicana.

Ocasionalmente eran aguas muy someras y, en muchos de los casos, de tipo lagunar marino que se encontraban formadas al

interior del macizo continental mexicano sobre los hoy estados de Puebla y Oaxaca. A finales de esta fase geológica los mares cretácicos abarcaban una amplia porción del noroeste del país, sobre la hoy Sierra Madre Occidental.

Dichas condiciones favorecieron la abundante diversificación de organismos marinos, ello sin dejar de tomar en cuenta que desde el Jurásico temprano -alrededor de 176 millones de años antes de nuestra era- la vida en el fondo de los mares era ya prolífica.

De lo anterior, científicos de la UNAM estiman la idea de que en México debieron existir cantidades abundante de variadas formas de vida cretácicas. Sin embargo, hasta el momento, aunque han sido descubiertas algunas localidades paleontológicas en el país referentes a dicho periodo geológico, ninguna de ellas alcanza las magnitudes científicas de la región fosilífera de Tepexi de Rodríguez, con la "Cantera de Tlayúa".

Vale decir, sin pretender menospreciar el aporte científico que han logrado estas demás localidades, que en nuestro país, han sido descubiertos vestigios fósiles del periodo Cretácico en por lo menos 11 entidades federtivas de la república mexicana, además del estado de Puebla.

Los estados de Baja California Norte, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Hidalgo, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Oaxaca, han registrado la presencia de interesantes vestigios fósiles del Cretácico que van desde cuerpos

casi enteros y escamas de peces primitivos -Teleósteos- hasta dientes de Tiburón.

"PESCADORES" DEL PASADO

En nuestro país pareciera de pronto que la investigación científica dejara las manos de los estudiosos y pasara, súbitamente, a las del hombre común. Personaje que, en muchas ocasiones, ha logrado contribuir con invaluable aportes o descubrimientos científicos debido a su profundo interés social.

Un ejemplo vivo de ello es, sin duda, la gran labor que desde hace casi veinte años lleva a cabo Don Miguel Aranguthy y sus hijos Félix, Faustino, Sebastián, Ranulfo y Benjamín, tras ser ellos los descubridores iniciales de uno de los hallazgos paleontológicos más importantes del mundo científico.

Como mixtecos puros, esta familia es gente esforzada que trata siempre de superarse -en muchas de las veces- hasta el mayor de los sacrificios. Su espíritu indígena los distingue por poseer un profundo sentido de unidad y amor a sus raíces y tradiciones más ancestrales.

A pesar de la aguda miseria en que vive la mayoría de los habitantes de la Mixteca baja -ancestralmente abandonada a su suerte- se ayudan unos con otros y comparten con el extraño generosamente lo que poco que tienen, sin esperar nunca, recompensa a cambio.

Los mixtecos parecieran llevar, en sus históricas venas, la sangre de místicos lapidarios que -con hambruna ansiedad quisieran comer conocimientos. Fue así como los Aranguthy se dieron a la pesada tarea de esperar el paso por sus tierras, de alguien que viniera alguien para explicarles lo que sucedía en su cantera.

Esta familia mixteca guardaría así, celosamente, su gran secreto tras casi una veintena de años, para dar a conocer la inmensa colección de "mojarras" que había logrado reunir. Estimando que entre sus manos se hallaba un tesoro por demás valioso, se aprestaron a clasificar y ordenar, muy a su sabio entender, de acuerdo a la fecha y lugar donde hallaban cada uno de las "mojarras" petrificadas que atrapaban en las lajas de roca caliza. Incluso las que mostraban un mejor grado de conservación, decoran desde hace años las paredes de su modesta casa.

Uno de los fósiles más importantes que hallaron los Aranguthy en la "Cantera de Tlayúa", pertenece a la familia de los Picnodontes. Dicho espécimen recibió el nombre científico de *TEPEXICHTHYS aranguthyorum*, en honor al lugar donde éste fue hallado así como al de su "pescador", Don Miguel Aranguthy.

Esta especie, conocida mundialmente como la "mojarra" de Tlayúa es una variedad de recién descubrimiento que, debido a al sorprendente estado de preservación que registra su cuerpo, cabeza, posición de sus aletas y forma de las escamas, fue

relativamente fácil establecer el lugar que ocupa en la cadena evolutiva de esta familia marina así como su antigüedad, 110 millones de años atrás.

UN ENCUENTRO CON LA CIENCIA

Las elementales, pero eficaces tareas de recolección y selección de los Aranguthy para atesorar debidamente las maravillosas especies fósiles que encontraban, a golpe de pico, en la "Cantera de Tlayúa", revelan al mundo científico de hoy el profundo sentido del aprecio mixteco hacia la naturaleza y sus orígenes.

Dicha labor permitiría, a la postre, conformar la colección más numerosa y espectacular de peces cretácicos en el mundo que, de acuerdo a los propios especialistas de la UNAM, contribuiría significativamente en la obtención de los resultados científicos más relevantes en torno a tan importante descubrimiento paleontológico.

El primer encuentro formal entre los científicos e investigadores con la región de Tepexi de Rodríguez ocurre, en 1980, precisamente en la "Cantera de Tlayúa". "Sitio cuya magia natural conserva la existencia numerosa de incontables formas de vida animal".

Con esas palabras destacaba el encabezado de la Revista MEXICO DESCONOCIDO, en su edición de mayo de 1980, un fantástico descubrimiento hecho por una familia de la Mixteca

poblana. Al llegar casualmente esta información a un grupo de investigadores del Instituto de Geología de la UNAM, se decidió ir a conocer tan misterioso suceso.

Los paleontólogos que hicieron la primera visita comprobaron que, tal y como revelaba esa publicación, la inmensa mayoría de los peces de la "Cantera de Tlayúa" mostraban a -simple vista- sorprendentes y espectaculares grados de definición en sus prehistóricas formas y cuerpos.

En efecto, los Aranguthy se habían convertido -sin querer- en indómitos "pescadores del pasado" geológico tras haber logrado atrapar a decenas y decenas de pétreos registros animales, que celosamente mantuvieron guardados hasta no hacer llegar su descubrimiento a los hombres de ciencia.

Con tal acción se dio un gran paso para que los investigadores del Instituto de Geología de la UNAM pudieran establecer, en un corto tiempo, el valor científico y cultural que encerraban las "mojarras" de Tlayúa, así como el establecer la dimensión paleontológica y geológica que significaba, desde ese momento, un descubrimiento de tal naturaleza.

Es 1985 en que el Instituto de Geología de la UNAM logra los primeros resultados sobre la relevancia científica de las "mojarras" de Tlayúa. Dichos logros fueron obtenidos a través de la realización de un serio proyecto de investigación que también comprendía el estudio preliminar de las inmediciones de esta zona paleontológica.

Ello se pudo lograr, a través de un esfuerzo conjunto entre geólogos y paleontólogos de la UNAM y la reconocida agrupación internacional, National Geographic Society. Esta última otorgó una significativa subvención económica, destinada a apoyar los primeros trabajos de investigación y difusión científica sobre esa localidad.

A lo largo de los siguientes años -y a consecuencia del la relevancia científica que, en materia de geología y paleontología, adquiriría paulatinamente la zona de Tepexi de Rodríguez- se contó además con la valiosa participación de otras instituciones dedicadas al apoyo y fomento de la investigación, como: la National Science Foundation y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México.

Hasta el momento, ha sido a través del apoyo técnico y financiero del CONACYT que los investigadores universitarios han conseguido sus logros científicos más representativos no sólo en el estudio geológico o paleontológico de la "Cantera de Tlayúa, sino en el establecimiento de otras localidades que conforman el valor paleontológico de Tepexi de Rodríguez.

LA "MOMIFICACION"

Muchas son las interrogantes que surgen en torno al complejo fenómeno que pudo causar el extraordinario estado de preservación que registran los miles y miles de vestigios fósiles de Tepexi de Rodríguez. Prueba que, sin duda, no sólo se enfrenta al talento

científico de los investigadores de la UNAM, sino también a la imaginación del hombre común.

La sierra de Tenzo es una pequeña cadena montañosa ubicada al sur del estado de Puebla donde abunda milenarias capas de rocas que fueron depositadas en el mar que ahogaba inmensas partes de la república mexicana durante la era Mezozóica, entre 240 a 65 millones de años atrás.

Debido al origen de dichas rocas, es fácil comprender porque resulta relativamente fácil hallar miles y miles de restos de fósiles de multiformes especies marinas, en una zona que actualmente está alojada a cientos de kilómetros del litoral más cercano así como a alturas de más de mil 500 metros sobre el nivel del mar.

Pero, cuáles podrían ser las condiciones o fenómenos naturales que pudieron haber ocurrido para causar tal evento? Esta es sin duda una de las la interrogantes principales que se hacen investigadores y científicos en México y otras partes del mundo, tratando de responderla en diversas e interesantes formas.

Como se recordará, la historia geológica de la prehistórica playa de Tlayúa la ubicaba en un entorno marino o, bien, una bahía lagunar cerrada o atrapada al interior del litoral marítimo en el macizo continental. Dicha playa contaba con una inmensa plataforma, como lecho marino, que mantenía a sus imperturbables aguas en niveles de escasa profundidad.

Estudios científicos presumen la existencia de una imponente barrera natural que surcaba los límites entre las inmutables aguas de

Tlayúa con las voluptuosas corrientes del Mar cretácico que cortaba de tajo la extensión continental que, como ya se mencionó llegaba hasta la parte central de la ahora república mexicana.

Este contenedor pudo bien haber estado ubicado a distancia relativamente cercana de la hoy "Cantera de Tlayúa" y que sendas investigaciones realizadas por los geólogos universitarios han podido establecer con un gran índice de probabilidad a una firme y rocosa cordillera, ubicada en la localidad de San Martín Atexcal a unos cuantos kilómetros de la prehistórica playa.

Las causas formales de los hechos físico-químicos que originaron tan espectacular estado de preservación inician -según criterios de los especialistas- hace 105 millones de años. Factores naturales y meteorológicos que en opinión de ellos, revelan tener casi la nula posibilidad de ocurrencia o repetición simultánea dentro del registro geológico de la Tierra:

Un ambiente somero de imperturbables aguas y depósitos con sedimentos de granos finos donde una nutrida abundancia de flora y fauna marina vivió sus máximos esplendores y que súbitamente vio quebrantado el orden natural de su habitat, ante el acontecimiento de fenómenos propios de la naturaleza tales como la sucesión constante de movimientos tectónicos o violentas y devastadoras erupciones volcánicas, con sus conecuentes debacles meteorológicas -tan comunes en ese periodo geológico- que causaron la muerte masiva de toda forma de vida en esta región.

Tal fenómeno, conocido científicamente como Tanatocenosis, aseguran las estimaciones de especialistas y estudiosos, pudo haber derivado -también en forma paralela- a una serie de modificaciones en las propiedades químico-físicas del medio ambiente, sobre todo del suelo y subsuelo cuyo efecto favoreció indudablemente la preservación casi perfecta de los restos fósiles en toda esa región..

Finalmente pudo haber ocurrido simultáneamente un fenómeno de interperismo reciente que, en consecuencia, afectó la modificación de las características químicas y físicas de las rocas que vino a posibilitar la fácil separación actual que registran las lajas de la "Cantera de Tlayúa", sin destruir los ejemplares ahí atrapados.

Sin embargo, como un problema de interpretación científica, resulta paradójico poder explicar también la tanatocenosis -o muerte de organismos en grupo- en el marco de una abundante fauna, mayormente de peces, de ambiente arrecifal o en un medio intramareas.

Estudios sedimentológicos y del comportamiento de dicha vida marina indican que esta no perteneció siempre a ese lugar. Es decir, la inmensa mayoría de la fauna de Tlayúa era habitante ocasional invitado a permanecer ahí, a fuerza de verse envuelto en los inevitables movimientos de mareas o víctima del poder imponente de meteoros como tormentas o huracanes.

En forma abrupta, estas prehistóricas formas de vida quedaban atrapadas en un medio ambiente que cuya excesiva tranquilidad y

escasa profundidad les era paradójicamente hostil. La inmensa vida animal protagonizada por peces, moluscos, equinodermos, etc., pudo bien parar en las inmutables aguas de Tlayúa, sólo para encontrar ahí su última morada en ese mundo cretácico.

Esta compleja y enigmática gama de factores naturales -en acción simultánea e irrepetible- puede sin duda hacer posible la recolecta científica de muchos más de los 4 mil diversos vestigios fósiles que, hasta el momento, son ya estudiados por el Instituto de Geología de la UNAM así como por instituciones académicas de Estados Unidos y Europa.

"PIE DE VACA"

Entre las más de diez localidades paleontológicas que -hasta el momento- han sido descubiertas en la región de Tepexi de Rodríguez, destaca la denominada "Pie de Vaca". Nombre dado por los lugareños debido al gran parecido aparente que existe entre sus huellas fósiles con las pisadas de los bovinos actuales.

En esta zona los científicos universitarios han podido determinar la presencia icnofósil -rastro o huellas fosilizadas- de animales vertebrados terrestres del Cenozoico (alrededor de 65 millones de años atrás) más grande del país.

Dicha área, apenas ubicada a 3 kms. de la "Cantera de Tlayúa", registra diversas localidades en las que se aprecian genuinos y

perfectos rastros fosilizados que dejaron diferentes mamíferos de considerable tamaño, durante alguna actividad cotidiana como el caminar o huir de algún depredador.

Las huellas y rastros dejados en "Pie de Vaca" son las de un pariente lejano del actual Camello del desierto, pero del tamaño de una Llama como las que habitan en las cordilleras andinas del continente sudamericano.

Vale señalar que las acompañadas pisadas de estos camélidos parecen ser seguidas por otras, de diferente forma y tamaño, de un contemporáneo animal carnívoro -posiblemente depredador- parecido a los cánidos o félicos (perro o gatos salvajes). Tal diferencia ha podido ser establecida debido al desgaste natural que presentan los bordes de estos registros fósiles.

Sin embargo, algunas otras huellas que significativamente sobresalen son las de un raro tipo de cerdo, un antílope, pisadas de aves acuáticas, así como otras que marcan el andar de prehistóricos elefantes o -como un fenómeno poco usual en los anales científicos- la impresión exacta del esqueleto de un flamíngo.

Las impresionantes huellas fósiles de "Pie de Vaca" se encuentran diseminadas a lo largo de una extensa playa que surcaba un anegoso lago, cuya formación fue muy posterior a la Cretácica Tlayúa.

Sus más asiduos moradores eran extensos rebaños de camellos enanos que coexistían a la par de feroces carnívoros de por lo menos dos tipos, así como cerdos, antílopes, elefantes y

aves acuáticas en un medio ambiente grandemente parecido al valle del Serengeti en Kenya, Africa.

La edad de estos icnofósiles, así como la de sus propios autores, es estimada tentativamente por los especialistas de la UNAM dentro de la fase del Cenozóico tardío -por lo menos 30 millones de años atrás-. Sin embargo su importancia científica reside en ser la primera evidencia de huellas fosilizadas de mamíferos, reportadas científicamente en nuestro país.

En este sentido, los especialistas explican durante cualquier geológica o paleontológica pareciera ser que cada forma excavada que aparecer en las rocas, comunmente producto de la erosión natural, es alguna huella fósil que pudiera haber dejado un prehistórico ser viviente.

El nombre de icnofósil se utiliza para agrupar a todo tipo de evidencias de una actividad orgánica desarrollada en el pasado geológico. Como un ejemplo se puede citar a las impresiones de pisadas de animales, terrestres o acuáticos, rastros de organismo reptantes o galerías y túneles donde habitaron.

Es de precisar que, en general, lo fósiles permiten conocer la historia de la vida sobre la Tierra, reconocer las condiciones ambientales que imperaron en el pasado y, en muchos casos, determinar las edades relativas en que se depositaron los cuerpos de roca que componen la corteza terrestre.

La información que de aquí se desprende ha sido fundamental en la explotación de diversos recursos naturales, tales como:

hidrocarburos, carbón y fosforita así como una amplia variedad de depósitos minerales de origen sedimentario.

A pesar de que los icnofósiles no son particularmente útiles para reconocer la edad en que se formaron en la roca, debido a que diferentes organismos han dejado huellas o registros similares a través del tiempo, la importancia de su estudio radica en que son indicadores paleoambientales muy confiables.

De esta forma, los paleontólogos pueden establecer de las variedades animales vivieron in situ -en el mismo lugar en que se formó la roca- a diferencia de que ello no ocurre con todo tipo de fósiles. En algunos casos, el organismo del que se origino la huella, pudo haber vivido en algún lugar, morir ahí y luego ser transportado por alguna corriente por algún otro proceso hasta dejarlo en el lugar de depósito final.

El estudio de los icnofósiles es tan importante que ha permitido, entre muchas otras cosas, el estudio de diversos aspectos en la evolución orgánica. Un ejemplo de esto, es la información que han arrojado sobre la historia del linaje humano, a partir de las huellas de homínidos ancestrales encontrados en el continente Africano.

De acuerdo a este ejemplo, el perfecto rastro dejado por los camélidos y carnívoros cenozoicos de "Pie de Vaca", han ayudado a determinar que sus hacedores fueron animales cuadrúpedos que, en ese momento, desarrollaron un movimiento progresivo ya sea por

caminar, trotar o correr a galope, así como su tamaño y peso aproximados.

EL PASADO PRESENTE

La paleontología es la ciencia dedicada al estudio de los fósiles, entendidos éstos como seres antiguos cuyos restos han dejado evidencia de su existencia en las rocas sedimentarias de la corteza terrestre. Esta actividad trabaja con un método integrativo que se auxilia de muchas disciplinas científicas como la biología y la geología.

De la primera, toma los conocimientos de anatomía, zoología, botánica, taxonomía, ecología y fisiología. En tanto que de la última toma, por ejemplo, la estratigrafía, sedimentología, geomorfología y la minerología.

La paleontología realiza todo tipo de estudios sobre restos fosilizados, desde organismos microscópicos (bacterias, protozoarios, algas, etc.) hasta plantas con flores, insectos y mamíferos -siendo éste último el grupo más estudiado en la actualidad.

En la Grecia antigua, con Aristóteles, los fósiles eran considerados desde simples curiosidades naturales, alebrijes diabólicos o amuletos divinos hasta objetos de investigación. En este sentido, es como han alcanzado un lugar especial ya que su estudio

repercute en la aplicación práctica no sólo a nivel científico sino también productivo-industrial.

En este rubro, la industria petrolera tiene una enorme importancia en la actualidad. Sus investigaciones se relacionan estrechamente con la micropaleontología (estudios de restos fósiles de organismos microscópicos), a fin de obtener datos confiables para el hallazgo de yacimientos petrolíferos.

Los fósiles obtenidos en estas investigaciones son reconocidos científicamente como indicadores de ambientes de depósito energético y como datadores de la edad geológica de las rocas y el subsuelo. Cabe señalar que, en nuestro país, la mayor parte del petróleo extraído para su industrialización proviene del periodo Cretácico -140 a 65 millones de años antes de nuestra era.

Los estudios paleontológicos también permiten determinar con precisión la extensión de una o varias formaciones geológicas, al auxiliarse de la estratigrafía para evidenciar y demostrar los cambios ambientales dentro de una misma unidad de tiempo.

Sin embargo, uno de los aspectos más importantes derivados de los estudios paleontológicos es el relacionado con la teorías de la evolución orgánica. Postura concebida propio Charles Darwin (1859), como fundamento que sustenta su teoría sobre la evolución de las especies.

Es hasta la pasada década de los 70's que los científicos Niles Eldredge y Stephen Jay Gould, proponen una nueva interpretación sobre la postura darwiniana y señalan, en su Teoría sobre el

equilibrio puntual o intermitente de las especies, los largos periodos de "extasis".

Dicho precepto científico se refiere a la prolongada ausencia de cambios significativos en la evolución de las especies durante pronunciados periodos de tiempo, para pasar de pronto -desde el punto de vista geológico- a las modificaciones rápidas -sobre todo- en especies y categorías taxonómicamente superiores.

Es de reconocer que en México el estudio de la Paleontología está en ciernes pese a contar con relevantes logros en dicha actividad científica en los últimos años, como lo significa el logro de uno de los descubrimientos científicos más importantes del mundo: el cementerio Cretácico de Tlayúa, en Tepexi de Rodríguez, Puebla.

Aunque desde 1875 da inicio el estudio sistematizado de vestigios fósiles hallados en nuestro país, es en las últimas décadas que en que éste adquiere sus mayores dimensiones con los trabajos realizados por el Instituto de Geología de la UNAM, en el establecimiento, compilación y enriquecimiento del acervo paleontológico nacional.

Hasta el momento, tan ardua labor ha permitido el registro de 2 mil 217 localidades fosilíferas en territorio mexicano, entre las que destaca por su relevancia científica y reconocimiento internacional: Tepexi de Rodríguez, así como San Juan Raya -también en la Mixteca poblana- y la zona de Loma de Tiburón, en Baja California Sur.

Los estudios paleontológicos de estas localidades han arrojado la captura y debida clasificación de poco más de 200 mil ejemplares fósiles que, a su vez, integran materialmente la colección actual del Instituto de Geología de la UNAM.

De este acerbo destaca una estructura de algas y microorganismos denominada "Estromalito", las cuales tienen una estrecha relación con el origen de la vida misma en el planeta Tierra. La edad de estas primitivas formas de vida fluctúa entre los 900 y mil cien millones de años.

Sin duda los especímenes más antiguos en las gavetas y estantes del museo del Instituto de Geología de la UNAM son, sin duda alguna, una serie de vestigios fósiles -localizados en Australia y las Islas Bahamas- que datan, por lo menos, de 3 mil 500 millones antes de nuestra era.

UNA GRAN TAREA CIENTIFICA

Los resultados científicos que hasta el momento ha logrado el proyecto de investigación geológica-paleontológica de la "Cantera de Tlayúa" y áreas circunvecinas, son uno de los más exitosos y productivos del Instituto de Geología de la UNAM así como de la propia Máxima Casa de Estudios de nuestro país.

Es de reconocer sin duda la importancia científica que han arrojado y presente por sí mismos los innumerables vestigios que

han sido hallados en Solonhofen, entre los que destaca el encuentro de la "primera ave" del Jurásico Tardío (144 millones de años atrás) así como una amplia variedad de especies cretácicas.

Restos fósiles que a pesar de ser explotadas científica y comercialmente -como souvenirs- por poco más de un siglo, no han sido objeto de un registro taxonómico sistematizado como el que ha realizado el Instituto de Geología de la UNAM, en los escasos diez años de investigaciones en la zona fosilífera de Tlayúa.

Si bien los característicos fósiles cretácicos de las calizas de "Solonhofen" se encuentran prácticamente en todo museo o universidad especializada del mundo, éstos no llegan aún a constituirse en una paleobita tan variada y en perfectas condiciones de preservación tales como las encontradas en la Mixteca Poblana.

Otra localidad de similares consideraciones, aunque no tan bien presentada aún en las principales colecciones cretácicas de museos o universidades mundiales, corresponde a los yacimientos fosilíferos de la formación de Santa Ana, Brasil. Dichos ejemplares, principalmente peces, son también internacionalmente famosos por haberse conservado tridimensionalmente en sendas superficies calcáreas.

De igual forma, pueden citarse los fósiles del Burgess Shales, en la Columbia Británica del Canadá, en donde se tiene datos que indican su reciente obtención por parte de investigadores del Instituto Smithsonian de Washington de los Estados Unidos, quienes lo trasladaron para ahondar sus estudios a la Gran Bretaña.

Lo importante de señalar otros trabajos de considerable resonancia e importancia científica y cultural, es poderar el esfuerzo que por casi una década de incontinente trabajo han realizado un grupo de investigadores y científicos de la Universidad Nacional Autónoma de México, no sólo en el seno del inclemente trabajo de campo sino también en el tiempo estudio y cura para la identificación y conservación de miles y miles de restos fósiles en sus laboratorios.

Ante dicha labor, la colaboración de reconocidas instituciones nacionales y extranjeras en el otorgamiento de apoyos técnicos y económicos han sido determinantes. En particular, en los últimos años de trabajo científico que se desarrolla en la "Cantera de Tlayúa" y sus inmediaciones, el Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACyT) de México, ha protagonizado esta vital ayuda.

A través de una serie de convenios de asistencia financiera, avalados y continuados por el elevado nivel científico que mantiene el cuerpo de especialistas de la UNAM que llevan a cabo el proyecto de investigación en Tlayúa, se ha podido realizar la perfecta identificación y clasificación de 200 nuevas especies animales del Periodo Cretácico que eran desconocidas hasta ahora por la paleontología mundial.

4. CONCLUSIONES

El periodismo científico puede ubicarse dentro de lo que se conoce como periodismo de profundidad o trascendente, al presentar todos los aspectos necesarios para que el gran público interprete y analice el hecho *científico-noticioso* que éste le presenta.

La función más inmediata que tiene este periodismo especializado es claramente educativa, pues al investigar, profundizar y ordenar los datos no se limita sólo a informar sino que llega a enriquecer el conocimiento del público a quien se dirige. Es por lo tanto, un aporte para la formación cultural del ciudadano moderno así como incentivo para el desarrollo social y productivo de una nación.

Sin embargo es de reconocer que, en los propios medios de comunicación social -Radio, Televisión y Prensa- existe falta de interés por estimular el periodismo científico. Punto sustentado más recientemente en el 2o. Encuentro Iberoamericano de Periodismo Cultural -realizado en nuestro país- donde se manifestó la necesidad de definir a dicho ejercicio periodístico a la situación política, económica y social de cada nación en particular, donde éste se desarrolle.

Aunque los espacios que ofrecen desde sus diversas vertientes -sea Prensa escrita, Televisión o Radio- el periodismo científico, así como la exigencia casi natural de un periodismo especializado para temas como la economía, las finanzas, la

ecología, la cibernética que reponda a las nuevas necesidades sociales de este fin de siglo tienden a significarse.

En naciones como la nuestra, en vías de crecimiento, así como en otros países del Continente Americano y Europeo, dicha experiencia empieza a mostrarse en los principales cadenas informativas tanto de Radio, Televisión y Prensa Escrita. Aquí se empieza a comprender que esta especialidad periodística estimula y aumenta la educación no formal del individuo, al tiempo que sirve como medio idóneo para el impulso para la divulgación y difusión de la ciencia y la tecnología.

Vale decir también que la falta de un amplio desarrollo del periodismo científico -así como del especializado- obedece no sólo al desinterés particular de los respectivos medios de comunicación colectiva. Esto también depende de la eficiente formación profesional del nuevo periodista de fin de siglo así como de las instituciones o agencias informativas para las que habrá de trabajar.

Es de reconocer que la divulgación y difusión del hecho *científico-noticioso* comunmente está determinada por el público al cual se destina este mensaje. El interés por estas informaciones se relaciona con su preparación cultural y su nivel social de vida. Así para la afectiva transmisión masiva de estos conocimientos, se requieren de por lo menos tres elementos: la necesidad de proyección del científico, el interés público y el concurso del periodista para que el mensaje se difunda en forma por demás sencilla.

En otras palabras, el periodista científico es un instrumento al servicio de la educación, la ciencia y la cultura, en especial -como ya se dijo en la presente investigación- para quienes tienen los medios masivos de comunicación como único alimento espiritual. Esto es, el periodista de hoy debe conceder prioridad a grandes objetivos como lo son la divulgación y la difusión que transmite y hace comprensible al gran público, el mundo de la ciencia y sus más diversos quehaceres.

Asimismo este futuro profesional tendrá la función de interpretar la significación de los descubrimientos y avances científicos, teniendo en cuenta que éstos se producen -generalmente- en sociedades desarrolladas donde la existencia misma de la ciencia y de sus investigadores no se cuestiona ni resulta necesario justificar su importancia, para así proporcionarla a una sociedad ávida de desarrollo cultural y tecnológico que aspira a la formación de sus propios investigadores.

No cabe duda que el periodismo científico será el periodismo del futuro, tras consolidarse como fuerte apoyo al docente y donde la escuela dilatará su horizonte al permitir que, este ejercicio especializado, sean un activo coadyuvante de la enseñanza. Reportajes, notas informativas, artículos, documentales para radio y televisión, etc. podrán ser recibidos como materiales básicos de consulta en la formación educativa de cualquier persona aunque ésta permanezca al margen de las aulas.

Ello sin duda obliga a replantear la propia formación del nuevo profesional del periodismo moderno, en naciones en desarrollo que exigen día a día niveles más altos de capacidad profesional. En este sentido, la presente investigación concluye que todo periodista debe contar con una preparación determinada que le permita el efectivo ejercicio del periodismo especializado, en los temas más determinantes de la sociedad actual.

En el caso particular del periodismo científico, el nuevo profesional tiene que ser debidamente capacitado en el dominio e interpretación de la información científico-tecnológica, así como en el manejo de técnicas que le permitan el manejo de un vocabulario mínimo y funcional en la divulgación y difusión de esta vertiente noticiosa y lograr para el gran público su entendimiento y comprensión.

5. REFERENCIAS

5.1 BIBLIOGRAFIA

- Applegate, S.P., Martínez-Hernández, E., Espinosa-Arrubarrena, L. Aspectos Geológicos y Paleontológicos de la Cantera de Tlayúa. Preservación de un patrimonio único. Reporte final del proyecto clave: P221CCON 892313 (CONACYT)
- Acosta Solís, M. La Divulgación Científica en el Periodismo Moderno. Quito, Ecuador Ambato 1967.
- Beneyto, Juan. Conocimiento de la Información. Madrid, España Alianza Editorial 1974 264 pp.
- Calvo Hernando, Manuel. Objeto y Práctica del Periodismo Científico. Mitre Barcelona, España 1982.
- Calvo Hernando, Manuel. Periodismo Científico. Paraninfo Barcelona, España 1977.
- Cabral Perdomo, M.A. y Applegate, S.P. Las Huellas de Camélidos de la localidad de "Pie de Vaca" en Tepexi de Rodríguez. Informe CONACYT 1989.
- CIMEC-OEA. Periodismo Educativo y Científico 1982.
- CIESPAL. Concepciones Políticas y Jurídicas de la Información. Quito, Ecuador 1969.
- Clement, Roger. Hacia una civilización del futuro. Planeta Barcelona, España 1973.
- Diccionario de las Ciencias de la Educación. Santillana Madrid, España 1988.
- Escapirt, Robert. Teoría de la Información y Práctica Política. Colección Popular No. 239 FCE México 1983.
- Ferrusquía-Villafranca, I. Estudios Geológicos Paleontológicos de la región Mixteca. UNAM. Instituto de Geología 1976.
- Instituto para América Latina. Comunicación y Desarrollo. (Simposium) Lima, Perú 1986. Resumen General de Ponencias.
- Katz, Chaim S. Diccionario Básico de Comunicación. Nueva Imagen México 1980.
- Karl Young, y otros. La Opinión Pública y la Propaganda. Paidós Studio México 1991.
- Maisey, J.G. Santana Fossils. An Illustrated Atlas T.F.H. Neptune City, New Jersey. 1991.
- McLuhan, Marshall. La comprensión de los medios como las extensiones del hombre. México Diana 1977

- McQuail, Denis, Introducción a la Teoría de la Comunicación de Masas. Paidós México 1992.
- Montoro Acosta, José. Periodismo y Literatura. Madrid, España Guadarrama 1973.
- N. Warren, Carl. Géneros Periodísticos Informativos. A.T.E. Barcelona, España 1978.
- Orive R., y Pedro y fagoaga, Concha. La especialización en el periodismo. Dossat Madrid, España 1974.
- Orillo, Winston. Los medios masivos de comunicación en el cambio social. Causachum Lima, Perú 1979.
- Poincaré, Henry. Filosofía de la Ciencia. UNAM México 1978 2a. edición.
- Rivadeneira Prada, Raúl. Periodismo, la Teoría General de los Sistemas y la Ciencia de la Comunicación. Trillas México 1980.
- Rivadeneira Prada, Raúl. Periodismo. México Trillas.
- Sánchez-Rey, J.A. Información Científica y Técnica de Prensa. Madrid 1972.
- Smtih, A. B. Middle Triassic Holoturians from Northern Spain. Paleontology. 1991.
- Vivaldi Gonzalo, Martín. Géneros Periodísticos. Paraninfo Madrid, España.

5.2 HEMEROGRAFIA

- E. Reynoso, J. Flores y M. Pimienta. "La divulgación de la ciencia en México". (Artículo) Revista Mexicana de Física Núm. 33 México 1987.
- "El Correo de la UNESCO" Paris, Francia 1965.
- Iglesias, Mariana. y Pilar Cisneros. "Periodismo científico: un motor que aceleraría el desarrollo". (Artículo) Revista de Ciencias Sociales. San José de Costa Rica 1983.
- Prenafeta Jenkin, S. "Periodismo científico, Periodismo del futuro". (Artículo) Trilogía Revista de Comunicación. Santiago de Chile 1987.
- R. Jiménez Ornelas. "La difusión de la ciencia: una experiencia local". (Artículo) Revista Mexicana de Física Núm. 33 México 1987.
- J. Hernández. "Necesidad por definir periodismo cultural sin dejar a un lado problemas políticos, económicos y sociales" (Nota informativa) Periódico UNOMASUNO México Junio 9 de 1993 pág. 27.

6. ANEXOS.

TEPEXIC, "EL VIEJO".

La otra historia.

Hablar de Tepexi de Rodríguez, sólo en términos de su valor paleontológico o geológico resulta para sus habitantes, sabedores fieles de su historia inmediata, algo más que injusto. No referirnos a sus demás importantes valores culturales en la historia de este México nuestro, sería algo imposible de aceptar.

Pronunciar en principio una palabra como Tlayúa que en náhuatl significa -paradójicamente a lo que ella encierra- "lugar de la oscuridad" o "crepúsculo", cuando para la ciencia el nombre actual de este vocablo pudiera significar: "luz de la vida, iluminación del conocimiento".

A tan sólo 8 kms. de la cabecera municipal emerge orgullosa, entre minúsculos y pedregosos cerros adormecidos en filosas barrancas, la zona arqueológica de "Tepexi El Viejo". La desolada sierra de Tenzo, en el sureste del estado de Puebla, sirve de platórico marco para uno de los asentamientos culturales más representativos del México prehispánico.

En toda esta región se hallan diseminados numerosos vestigios arqueológicos anteriores a la Conquista de la Nueva España, los cuales van -cronológicamente hablando- desde el denominado Horizonte Preclásico hasta el triunfo de Cortés. Pese a que la mayoría de estos sitios no han sido estudiados del todo,

profundas investigaciones revelan la presencia y dominio de grupos olmecas que llegaron a habitar esa parte del país.

Durante el Horizonte Clásico, surgen los primeros indicios de la famosa cerámica "anaranjado delgado", producida en los alrededores de la cercana población de Ixcaquiltla, con la que se manufacturaba a lo largo de toda Mesoamérica los más comunes utensilios o figurillas que representaban a las deidades de la época.

Esta cerámica era distribuida a través de los comerciantes cholultecas y teotihuacanos, puesto que esa región quedó estratégicamente situada como paso obligado de las principales rutas comerciales entre el Altiplano, la Mixteca, los Valles centrales de Oaxaca y el sureste del país durante el periodo precolombino.

A la caída del horizonte clásico y con el surgimiento de Tula, numerosos grupos toltecas-chichimecas lograron establecer una red de comunicaciones entre las áreas descritas, tras que a su paso fundaban una serie de pequeñas poblaciones en sitios igualmente estratégicos e importantes entre los pueblos prehispánicos del centro de México.

Desde tiempos remotos la región de Tepexi "El Viejo" estuvo habitada por nativos de lengua "popoloca" a quienes se les atribuye la invasión, y posterior caída, de Cholula. El nombre "popoloca" significa, en lengua náhuatl, "tartamudo", ya que para los náhuas resultaba difícil pronunciarla. Sin embargo, el nombre auténtico que estos grupos se daban, por sí mismos, era el de "tenimes" o "yopines".

La expansión de dichos grupos toltecas fue hacia el sureste del país, donde establecieron el pequeño asentamiento sobre una población popoloca. Aunque el nombre original de esta localidad se desconoce, los invasores decidieron nombrar "Tepexic". En lengua tolteca esta palabra significa: "en lugar borroscoso".

En principio, el primer asentamiento que se tiene identificado de esta población consiste en un pequeño cuarto de paredes de roca, apenas retocadas con una capa de estuco que fue pintado - tanto en los pisos, como en el zoclo- en color rojo. Se trata, al parecer, de un conjunto habitacional construido alrededor de sendos patios interiores, al exterior de profundas barrancas.

De acuerdo a las costumbres toltecas, este lugar fue estratégicamente escogido y construido como fortaleza pues se hallaba rodeado -en tres de sus flancos- por escarpados y sinuosos desfiladeros, en uno de los cuales transitaba el cauce del hoy extinto Río de Laxamilpa. Este afluente tenía agua todo el año y servía para abastecer las necesidades de la población.

LA INFLUENCIA MIXTECA.

Al conquistar los Tenochas a sus vecinos -y hermanos- los toltecas, los diversos pueblos aliados de tan feroces guerreros, fueron también prontamente sometidos por la fuerza. Estos hechos ocurrirían bajo el régimen militar del Rey Atzayáctli -aproximadamente

1460 años D.C.- época en que inició la última etapa constructiva de Tepexic "El Viejo", ya bajo el dominio mexicana.

Como un verdadero derroche de trabajo y mano de obra, los habitantes de Tepexic cubrieron la parte superior de las barrancas con sólidas e infranqueables murallas de roca caliza de entre 6 y 20 metros de altura. La inmensa mayoría de estas barreras fueron labradas cuidadosamente, cortando las rocas a manera de sillares, y recubiertas de una fina capa de estuco pintado en llamativos colores.

En poco tiempo los mexicas convirtieron a esta localidad en fortaleza inimpugnable, a base de aprovechar los desniveles naturales que ofrecía la conformación de cerros y barrancas bajas. Algunas piezas o cuartos de esa construcción fueron destinados, expresamente, para habitaciones exclusivas de altos jefes militares.

En la actualidad estas obras presentan un extraordinario terminado y construcción, destacando entre sí la realización de una escalera descubierta que baja hasta la orilla del extinto río Laxamilpa. Este monumental diseño cubría una distancia aproximada a los 140 mts. y tenía la función de ayudar al acarreo o abastecimiento del vital líquido a los lugareños.

Otros de los valiosos acerbos que arroja la arqueología de Tepexi "El Viejo", son sin duda, sus perfectos y abundantes vestigios de cerámica policromada -de gran influencia Mixteca. Asimismo, diversos locales y paredes están debidamente decoradas con un especie de pintura "fluorescente", verdaderamente original.

Abundan también multiformes objetos de obsidiana, sílex, cristal de roca y algunos otros de cobre como agujas, anillos, brazaletes, etc. La mayor parte de éstos han sido hallados en numerosas tumbas, comunmente dispuestas, bajo los pisos de las plazas o patios de Tepexi "El Viejo"..

Precisamente en una de estas tumbas se encontró una extraordinaria figura de un metro de altura que representa al Dios Xipe Totec -una deidad guerrera. Símbolo estrechamente ligado con la característica personalidad de los "tepexanos", muy famosos por su belicosidad tras conquistar sangrientamente a los señoríos vecinos de Tehuacán y Huehuetlán.

Pese a lo que pudiera creerse a la llegada de los españoles, y ante los primeros embates de Gonzálo de Sandoval -fiero lugarteniente de Cortés- en el área de Tecamachalco y Molcaxac el señor de Tepexic, Mazatzin, se presentó ante el militar sólo para rendirse incondicionalmente. El soldado le daría, como gesto de entendimiento, una de sus espadas y nombrarlo "conquistador aliado".

La fiereza de los tepexanos sería aprovechada por los españoles para conquistar prontamente a las poblaciones aledañas. Sin embargo Mazatzin recibiría sólo como recompensa que su población fuera largamente sitiada hasta ser reducida por el crimen y el saqueo, al igual que otras localidades de la región.

Era el año de 1536 y el florecimiento de Tepexic "El Viejo" vería su fin bajo instrucciones precisas de la Corona española que, entre muchas otras cosas, no permitía que añejas y sólidas

fortalezas indígenas volvieran a ser ocupadas por ningún motivo. Ante ello, los españoles decidirían hechar a la exime población -que aún quedaba- hacia el fracturado y pedregoso valle que en la actualidad ocupa el ya Tepexi de Rodríguez.

ERA PERIOD EPOCH

Age (million years)

Pleistocene

1.8

5

24

37

58

66

144

208

245

286

320

360

408

438

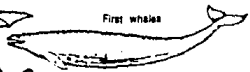
505

570

2.5 billion years

4.6 billion years

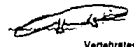
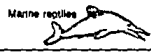
The human family appears



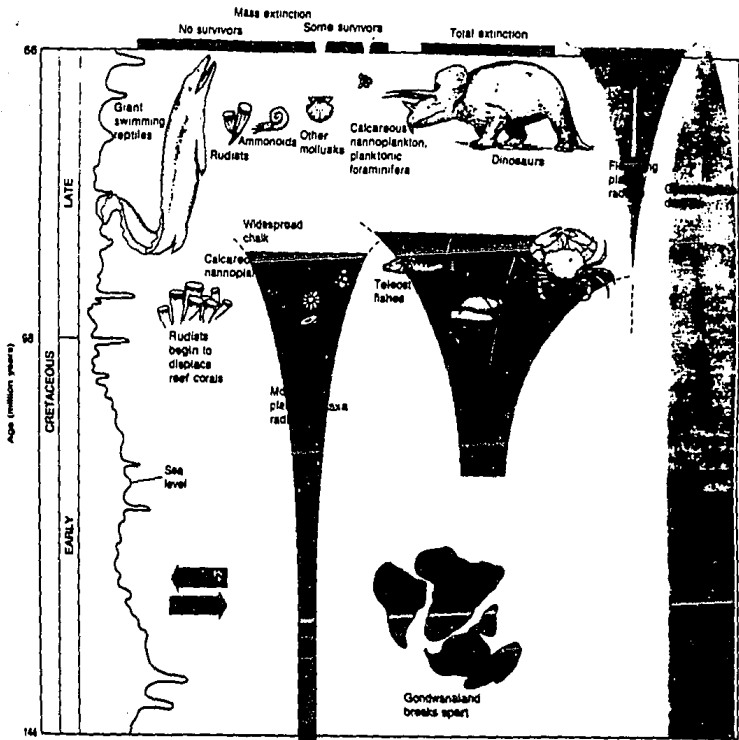
Adaptive radiation of mammals

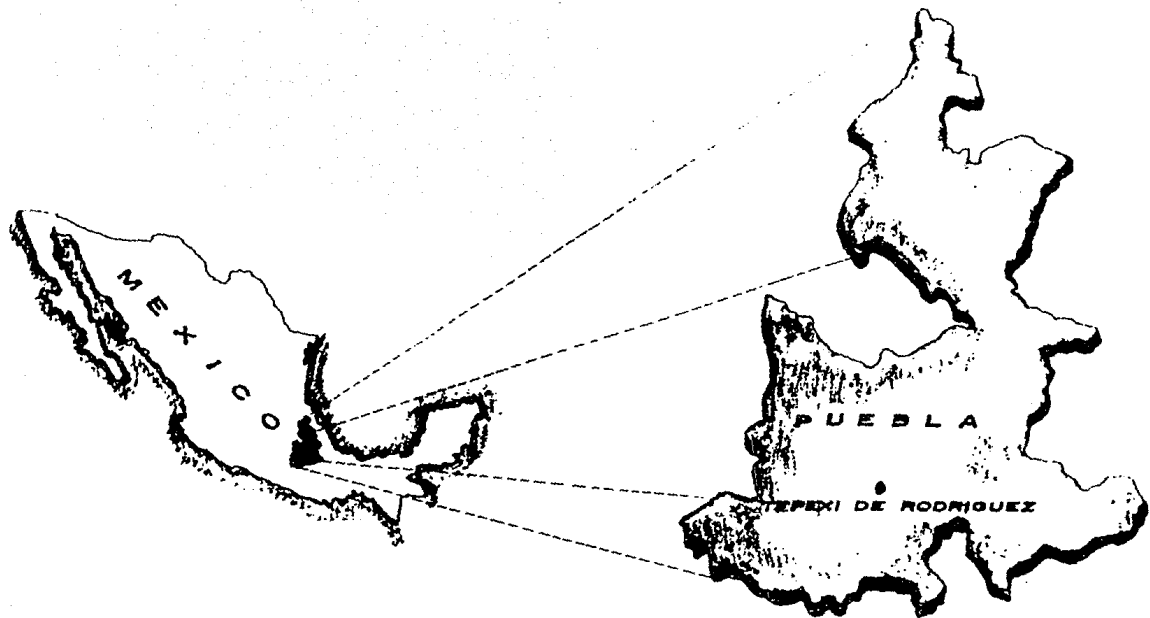


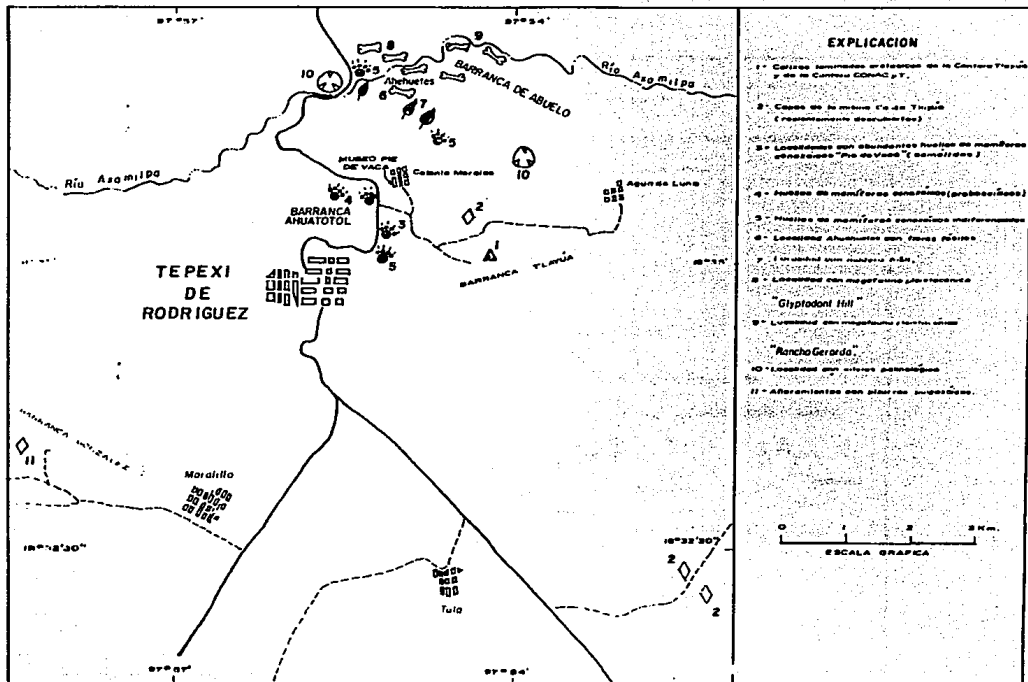
Pterosaurs



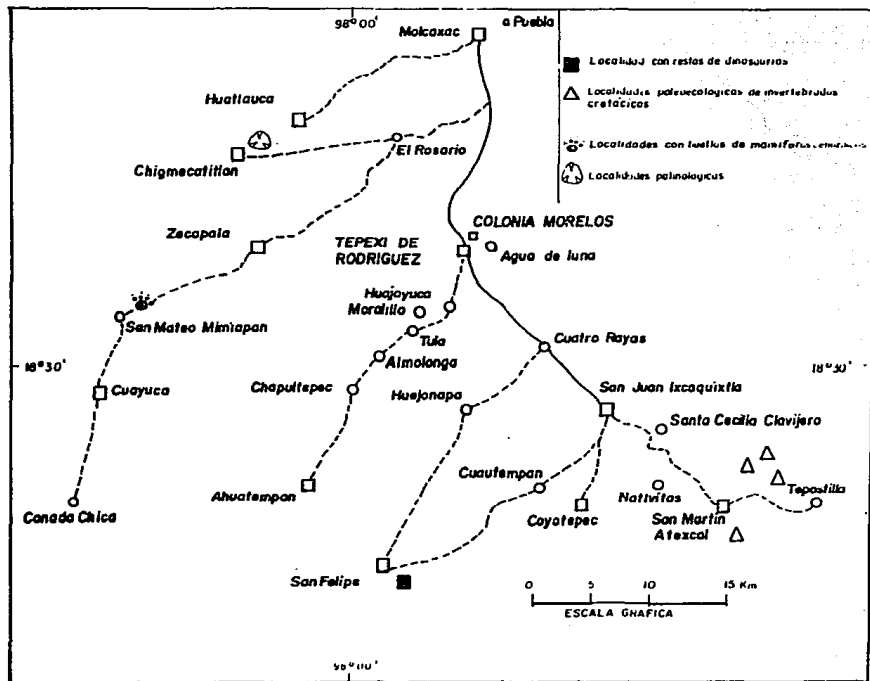
Prokaryotic life only (bacteria and cyanophytes)



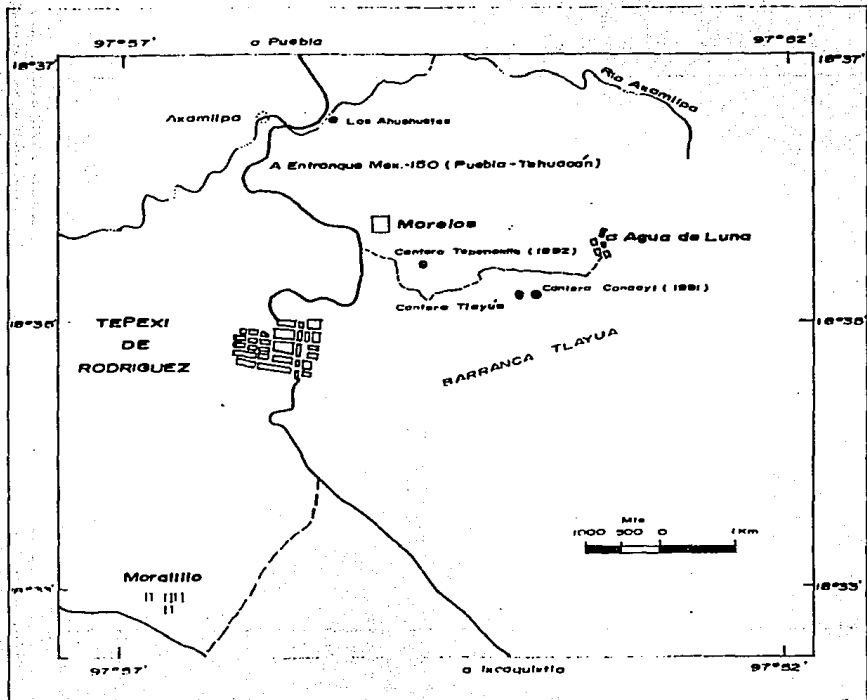


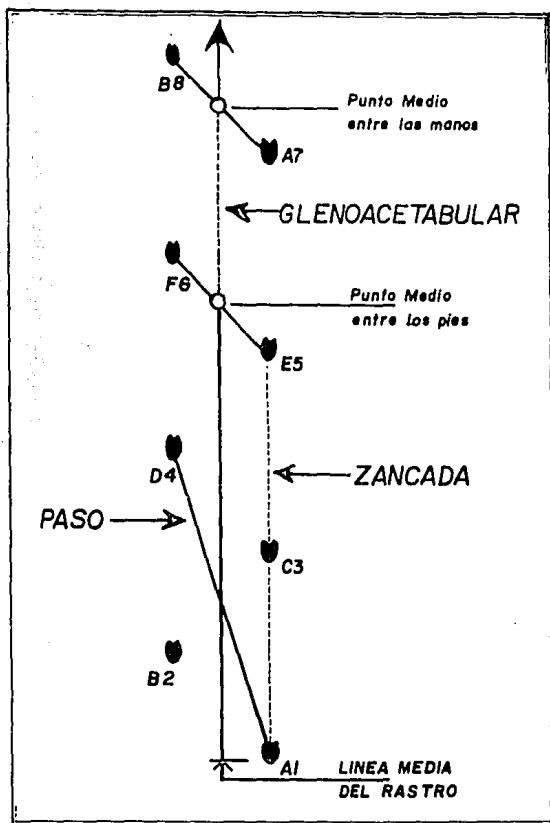


LOCALIDADES CON INTERES PALEONTOLOGICO EN EL AREA DE TEPEJI DE RODRIGUEZ, que fueron descubiertas o estudiadas durante el periodo 1991-1992.



LOCALIDADES CON INTERES GEOLOGICO-PALEONTOLOGICO,
 En la Mixteca Alta (Poblan) que fueron descubiertas o estudiadas durante el periodo 1991-1992.





Esquema de un típico rastro de camélido de la localidad ienofosilífera "Pie de Vaca".

La forma (●) representan a las huellas, las cuales están marcadas en orden progresivo de la A a la F y numeradas en orden ascendente. A1-D4=Paso; A1-E5 =Zancada ;

E5-F6=Distancia entre los pies ; A7-B8=Distancia entre las manos.

N = 4266

Cantera Tlayúa

COLECTAS DE CARACTER CIENTIFICO

