



# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**POSGRADO EN BIBLIOTECOLOGÍA Y ESTUDIOS DE LA INFORMACIÓN  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIBLIOTECOLÓGICAS Y DE LA INFORMACIÓN**

**LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA EN MÉXICO Y SU RELACIÓN CON LA  
POLÍTICA NACIONAL DE INFORMACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E  
INNOVACIÓN**

**TESIS**

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRA EN BIBLIOTECOLOGÍA Y ESTUDIOS DE LA INFORMACIÓN**

**PRESENTA:**

**YUNUEN JIMÉNEZ ARROYO**

**TUTOR: DR. JESÚS FRANCISCO GARCÍA PÉREZ  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES**

**CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2022**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# Agradecimientos

A nuestra querida Universidad Nacional Autónoma de México y a su incomparable infraestructura

Al Posgrado en Bibliotecología y Estudios de la Información, en especial a la Maestría en Bibliotecología y Estudios de la Información (en todas sus modalidades: presencial y sobre todo a distancia)

Al Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información (conocido anteriormente como CUIB), por su calidez y puertas abiertas a los alumnos curiosos e inquietos

A nuestra Alma Mater: la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, que siempre permite enriquecerte tanto intelectualmente como anímicamente

Al Dr. Jesús F. García por su confianza y apoyo en esta larga trayectoria académica: sobre todo por sus regaños, así como las llamadas de atención para evitarnos dolores de cabeza innecesarios y gastar energías, ¡¡¡requeridas para no desfallecer o desviarnos del camino (lleno de baches y bichos oportunistas) y poder llegar a la meta!!! **(Gracias por acompañarme y llegar sanos y salvos a puerto)**

A los sinodales: Dra. Silvia Salgado (por su puntual observación e inclusión de una metodología divulgativa); Dra. Brenda Cabral (por sus observaciones y resaltar los objetivos en el texto); Dr. Rodrigo Vega (por sus comentarios asertivos y apoyo en la lectura de erratas); y al Dr. Gerardo Zavala (por ser crítico constructivo y resaltar el aporte y argumento bibliotecario)

A la Dra. Lina Escalona y Dra. Selene Castillo por su guía en la estructura metodológica a través del taller de tesis, así como a los compañeros tesisistas y nuestro grupo de apoyo (muro de las lamentaciones)

Al Diplomado en Divulgación de la Ciencia de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM, que aceptó a una bibliotecaria llena de curiosidad por conocer una pequeña parte del gigantesco circuito de comunicación científica

Al Seminario Permanente de Editores, por darme cabida y explotar todo lo aprendido en las aulas, congresos, pláticas, conferencias magistrales, talleres, para pasar de la teoría bibliotecaria a la práctica como profesional de la información en el terreno de la edición académica

## Dedicatorias

Cuando tenemos un pendiente que no nos deja dormir y pesa en todos los recovecos del ser... A veces la vida, el Universo y Dios se apiadan de ti, lo cual puede generar una segunda oportunidad; que será tú decisión tomarla o dejarla pasar. Y en este caso la tomamos, repetimos cada una de las materias, presentamos de nueva cuenta los trabajos, tareas y sacamos la Maestría en Bibliotecología y Estudios de la Información (a Distancia). Sin embargo, la tarea no fue en solitario y con estas líneas dedico a cada uno de los involucrados un pedacito del esfuerzo:

A Dios por darme la oportunidad de concluir con los ciclos pendientes, iluminarme el pensamiento, llenarme de entereza para el aguante y bendecir mis manos que nacieron para el trabajo. Amén!!!

Ahí la llevamos ROSCA, espero que siempre me apoyes y regañes (aunque sea desde un plan astral) para no dejar de lado la fortaleza, que día con día me enseñaste a ostentar. Te extraño y te amo con el alma tía KATY, espero que desde la luz, siempre seas mi hada de los dientes y un ejemplo de disciplina en la cancha y en el aula.

Aunque sea con uno que otro reproche por la tardanza en cerrar ciclos, siempre han sido mis pilares de vida y las (pato)aventuras que hemos tenido son herencia en vida; gracias por su apoyo y eterno mecenazgo (y no solo el económico): FEO y PETRI.

A los colegas editores del Seminario Permanente de Editores (sobre todo a la Familia Naranjera: Lorena, Claudia y Cuauhtémoc) que me abrieron las ventanas, cuando pensé que las puertas se habían cerrado para siempre. Y en su compañía y debates académicos, reconocí un lugar (como Bibliotecaria y Editora Técnica) en el basto espacio de la edición académica, que es la encargada de darle plusvalía a la información científica y crecer el entramado del conocimiento humano.

Al compañero de vida (Juan Armado) que desde hace diez años me brindo un espacio para teclear a gusto, con mis tres compañeras de escritorio, y que poco a poco fuimos llenando de libros y de gratos recuerdos. Y sinceramente espero que la espera no haya sido tan larga y tendida como la vida misma.

A mis compañeras de escritorio, que nunca me dejaron sola en las madrugadas, las desveladas, las trasnochadas y la frustración de la página en blanco... Jazz, Blues y Chicles (la Tropa PUG).

## Índice

<b>Introducción</b>	<b>8</b>
<b>Capítulo 1: Las miradas mexicanas de la divulgación de la ciencia</b>	
1.1 La divulgación de la ciencia	12
1.1.1 Entre la difusión y la divulgación de la ciencia	16
1.2 La necesidad de la divulgación de la ciencia	19
1.3 Objetivos divulgativos	20
1.3.1 Apreciación pública de la ciencia	23
1.3.2 Comprensión pública de la ciencia	23
1.3.3 Opinión/Responsabilidad pública respecto a la ciencia y a la tecnología	24
1.4 Miradas de la divulgación	26
1.4.1 Mirada artística/cultural	30
1.4.2 Mirada educativa	31
1.4.3 Mirada comercial	31
1.4.4 Mirada sociopolítica	32
1.4.5 Mirada propagandística	33
1.5 Tipología de la divulgación de la ciencia	33
1.5.1 Divulgación didáctica	34
1.5.2 Divulgación vocacional	35
1.5.3 Divulgación recreativa	35
1.5.4 Divulgación democrática (sociopolítica)	36
1.5.5 Divulgación para la supervivencia	36
1.5.6 Divulgación periodística (periodismo científico)	37
1.5.7 Divulgación (difusión) institucional (OIP)	38
1.5.8 Divulgación cultural (actividad y producto humano)	40
1.5.9 Divulgación escéptica	41
1.6 El lado oscuro de la divulgación	42
1.6.1 Infodemia y otros desórdenes informativos	44
1.6.1.1 La Divulgación de la Ciencia frente a la Alfabetización Digital	48
1.6.2 Fuentes de información y de consulta para la divulgación de la ciencia	50
1.6.2.1 Fuentes de información en ciencia, tecnología e innovación	52
1.6.2.2 Fuentes de consulta en ciencia, tecnología e innovación	53
<b>Capítulo 2: Políticas de información en ciencia, tecnología e innovación en México de 1970 al 2020</b>	

2.1 Políticas de información	58
2.2 Política Nacional de Información	63
2.2.1 Plan Nacional de Desarrollo [Agenda Nacional]	67
2.3 Políticas de información en ciencia, tecnología e innovación	70
2.3.1 Los agentes internacionales y la Gobernanza	72
2.3.2 Los actores internacionales y la Ciencia Abierta	74
2.3.3 Los agentes nacionales de las políticas de información en ciencia, tecnología e innovación	76
2.3.3.1 El Gobierno Federal	78
2.3.3.2 El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	80
2.3.4 Los actores nacionales de las políticas de información en ciencia, tecnología e innovación	82
2.3.4.1 El Sistema Nacional de Investigación	83
2.3.4.2 Las Instituciones de Educación Superior	84
2.4 Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación	85
2.4.1 Políticas implícitas de información en ciencia, tecnología e innovación de 1970 a 2020: Infraestructura Nacional	89
2.4.2 Políticas explícitas de información en ciencia, tecnología e innovación de 1970 a 2020: La Política Transversal de Ciencia Abierta	93
<b>Capítulo 3: La divulgación de la ciencia en México y su relación con una Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación</b>	
3.1 La divulgación de la ciencia como agente y actor de sensibilización para la nueva agenda	102
3.1.1 Relación de la divulgación de la ciencia y las políticas de información [explícitas e implícitas] en ciencia, tecnología e innovación	105
3.1.1.1. Relación platónica (ideal)	105
3.1.1.2. Relación innegable (real)	107
3.1.2 Niveles de la divulgación de la ciencia y su impacto en la nueva agenda	110
3.1.2.1. Nivel argumentativo (argumentos o posturas)	113
3.1.2.2. Nivel explicativo (describen un fenómeno)	117
3.1.2.3. Nivel nominativo (definiciones)	119
3.1.3 Encaminar la nueva agenda desde la divulgación de la ciencia	123
<b>Conclusiones</b>	<b>126</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>131</b>
<b>Anexos</b>	<b>140</b>

## Índice de Figuras

---

Figura 1: Artículos paralelos: científico y divulgación	14
Figura 2: Reelaboración de redes conceptuales	15
Figura 3: Demanda cognitiva que exige cada enunciación	20
Figura 4: Dos formas de narrar la divulgación	21
Figura 5: Los detalles de la investigación rescatados por la divulgación	22
Figura 6: Ejemplo de divulgación para la supervivencia	37
Figura 7: Desorden informativo (Caos Informativo)	46
Figura 8: Uso y replicación de la información	47
Figura 9: El Bibliotecario como figura central en el manejo de información	49
Figura 10: Tipos de Fuentes de Información	51
Figura 11: Sucesión de etapas en la Política Nacional de Información	64
Figura 12: Mapas mentales de la Ciencia Abierta	76
Figura 13: Política Transversal de Ciencia Abierta del CONACYT	96
Figura 14: Estructura de la ALFIN	101
Figura 15: Las once partes del Ecosistema de conocimiento abierto	109
Figura 16: Niveles en el Ecosistema de Comunicación Científica	112
Figura 17: Aptitud y actitud del Bibliotecario como Mediador de la Información	124

## Índice de Tablas

---

Tabla 1: Ejemplo de divulgación y de difusión	17
Tabla 2: Modelos de la divulgación	27
Tabla 3: Divulgación vs Difusión Institucional	39
Tabla 4: Clasificación de la Intención de la Infodemia	46-47
Tabla 5: Tipificación por función de la información	56
Tabla 6: Políticas de información y documentación desde la UNESCO	61
Tabla 7: Planes y programas sexenales 1970 al 2024	69
Tabla 8: Matriz de Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación	88
Tabla 9: La divulgación de la ciencia agregada en los artículos 43 y 46 de la LCyT	103
Tabla 10: Ejemplos de relación platónica entre la bibliotecología y la divulgación	106
Tabla 11(a): Enunciaciones Argumentativas	115
Tabla 11(b): Enunciaciones Argumentativas	115
Tabla 12(a): Enunciaciones Explicativas	118
Tabla 12(b): Enunciaciones Explicativas	118
Tabla 13: Conceptos para las Enunciaciones Nominativas	120
Tabla 14(a): Enunciaciones Nominativas	121
Tabla 14(b): Enunciaciones Nominativas	122

---



# Introducción

---

A finales de la primera década del nuevo milenio, en el 2009, México enfrentó un reto sin precedentes (aunque se puede mencionar la famosa gripe española de 1918, también conocida como “la gran influenza” que dejó un estimado de 50 millones de muertos), que marcó un antes y un después, en la manera en que la sociedad mexicana y el propio gobierno responderían a esta alerta sanitaria o epidemia: un nuevo virus de influenza, el A/H1N1 (Cárdenas, 2014: 11). El cual propició escenarios bizarros como calles semidesiertas, el uso de cubrebocas en el transporte público, pavor a los estornudos y la popularización del alcohol en presentación de gel sanitizante. Aunque, como menciona Cárdenas (2014: 12) “tuvimos suerte, pues a pesar de ser muy contagioso es de baja patogenicidad”, lo cual significa que la probabilidad de producir un cuadro de enfermedad es baja. Lamentablemente, en la siguiente década se presentó una pandemia por el virus SARS-COV-2 que causa la enfermedad designada como COVID-19, que llevó a un cese de las actividades presenciales (en la medida de lo posible) para evitar saturar las estructuras sanitarias de cada país.

Es en este ambiente de incertidumbre, que se desarrollaron medidas de contingencia y acción, en donde la información científica ha jugado en papel sin precedentes, al ser el vehículo de las estrategias nacionales para poder enfrentar esta pandemia, desde distintos frentes y en donde la digitalización de medios, servicios y productos se han acelerado exponencialmente para poder seguir con las actividades humanas en la medida de lo posible.

En este sentido, el ecosistema de la comunicación científica ha sufrido cambios radicales, para atender en tiempo real la necesidad de información especializada para la sociedad y no caer en falsedades o responder por pánico. Es aquí, donde el acceso a información veraz y confiable ocupa un gran lugar en la opinión pública, ya que se ha puesto una gran demanda y presión de la sociedad a los actores y agentes del ecosistema de comunicación científica que son financiados con recursos públicos.

Para ello, una de las estrategias pertinentes y sostenibles a largo plazo es la divulgación de la ciencia, que bajo la premisa de que cualquier tema es divulgable, permite un nicho de oportunidad para que las ciencias de la información, entre ellas la bibliotecología, puedan

divulgar la importancia del marco de referencia por excelencia, que permite enmarcar y preservar todos los esfuerzos por desarrollar fuentes y recursos especializados en ciencia, tecnología e innovación: la Política Nacional de Información.

Para este fin, la divulgación de la ciencia tiene tres diferentes objetivos (Apreciación pública de la ciencia; Comprensión pública de la ciencia; y la Opinión/Responsabilidad pública respecto a la ciencia y a la tecnología), los cuales se encaminan dependiendo al resultado que se quiere obtener con ellos. Sin embargo, aún se desconoce cómo encauzar desde la divulgación de la ciencia, a la probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación, para lograr que sea transexenal y evitar que los esfuerzos, recursos e infraestructuras sean dejadas de lado con cada cambio de administración federal o por el contexto de una emergencia mundial, que requiere información confiable y especializada para poner en marcha nuevamente la normalidad acostumbrada o como se le ha designado, a la “nueva normalidad”.

Con base en lo anterior, se construyó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la posible relación que existe entre la divulgación de la ciencia y las políticas explícitas e implícitas de información en ciencia, tecnología e innovación?, tomando en cuenta la premisa de que cualquier tema es divulgable y en donde para darle una posible respuesta a esta relación, se abordó a través del supuesto de que la divulgación de la ciencia puede contribuir al conocimiento de una probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación para el beneficio de sus actores (primarios, secundario y terciarios) y a los agentes (nacionales e internacionales) que conforman el ecosistema de comunicación científica. Además, se comprobará sí existe una relación directa entre la divulgación de la ciencia en México y las políticas explícitas e implícitas de información en ciencia, tecnología e innovación

Para lo cual, el eje rector u objetivo primordial del trabajo de investigación fue el de: analizar la relación que existe entre la divulgación de la ciencia y las políticas explícitas e implícitas de información en ciencia, tecnología e innovación; e incentivar el uso de la divulgación de la ciencia como una herramienta para el profesional de la información o bibliotecólogo. En consecuencia, se estructuraron los capítulos que componen el trabajo de investigación con base en los tres objetivos particulares: 1) Divulgar las miradas mexicanas de la divulgación de

la ciencia; 2) Establecer la línea temporal de las políticas de información en ciencia, tecnología e innovación (1970 al 2020); y 3) Identificar la relación que existe entre la divulgación de la ciencia y la política nacional de información en ciencia, tecnología e innovación.

Con este fin, la metodología empleada fue el método descriptivo, en donde se explica a detalle la realidad que ha sido el contexto en donde se han llevado a cabo las estrategias o políticas de información en México, desde la entidad responsable el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) que desde 1970 ejerce sus funciones de manera autónoma con la visión de impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica del país. También es el encargado de que la sociedad mexicana se interese, comprenda, valide, apropie y aplique la ciencia, la tecnología y la innovación para los problemas de su vida diaria.

A este respecto, en el Capítulo uno se expone una propuesta metodológica de una divulgadora mexicana, Elayne Reynoso para llevar a cabo un proyecto o producto divulgativo; bajo la principal premisa de que cualquier tema es divulgable y definiendo las miradas mexicanas de la divulgación, que marcan el eje rector de los esfuerzos divulgativos. Adicionalmente, se retoman los desórdenes informativos de reciente creación por la emergencia sanitaria (COVID-19) como la Infodemia y la Infoxicación por la explosión de contenidos en redes digitales y que la divulgación puede y debe enfrentar.

En el Capítulo dos, se abordan las políticas de información (desde lo general a lo particular), a través del marco de referencia de las estrategias implícitas y explícitas en México desde 1970 al 2020; hasta la importancia y ventaja de una probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación, para el beneficio de sus actores (nacionales e internacionales) y agentes (nacionales e internacionales).

Consecuentemente, en el Capítulo tres se pone en manifiesto a la divulgación de la ciencia como una herramienta que puede utilizar el profesional de la información o bibliotecólogo, para difundir los temas de las ciencias de la información, a través de los tres tipos de enunciaciones (argumentativas, explicativas o nominativas); y como ejemplo, la importancia de difundir para los actores (primarios, secundarios y terciarios) y a los agentes (nacionales e internacionales)

de la comunicación científica una [probable] Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Finalmente, se dan a conocer las conclusiones del trabajo de investigación, en donde se resalta la importancia de una nueva aptitud y actitud del profesional de la información o bibliotecólogo, para corresponder a una sociedad fragmentada y agotada por una emergencia sanitaria, que paralelamente ha montado una realidad alterna y digital para seguir funcionando en una nueva normalidad.

## Capítulo 1: Las miradas mexicanas de la divulgación de la ciencia

---

*“Así como la música requiere de intérpretes [músicos] para ser apreciada, la ciencia requiere de profesionales [divulgadores] que interpreten la ciencia al público”*

*Fernando del Río (2000)*

### 1.1 La divulgación de la ciencia

La ciencia como una creación humana requiere de insumos para seguir en marcha y de paso beneficiar a la humanidad; que desde hace siglos depende de la acumulación de información científica para dar respuestas certeras y objetivas al universo que nos rodea. Aunque, en palabras de Luis Estrada (2003: 47) “la ciencia es un conocimiento de los fenómenos perceptibles [al ojo humano y a sus sentidos], elaborado mediante un procedimiento especial” bautizado como el método científico.

Dicho método ha creado su propio lenguaje, como menciona Del Río (2003: 15) “se ha desarrollado para explicitar el conocimiento científico”, lo cual significa que está hecho a la medida de la realidad y que podría hasta confundirse con ella. Entonces, si es parecida a la realidad ¿Por qué cuesta entender los conceptos, las nociones, los métodos y las teorías científicas a los que no son especialistas o científicos?

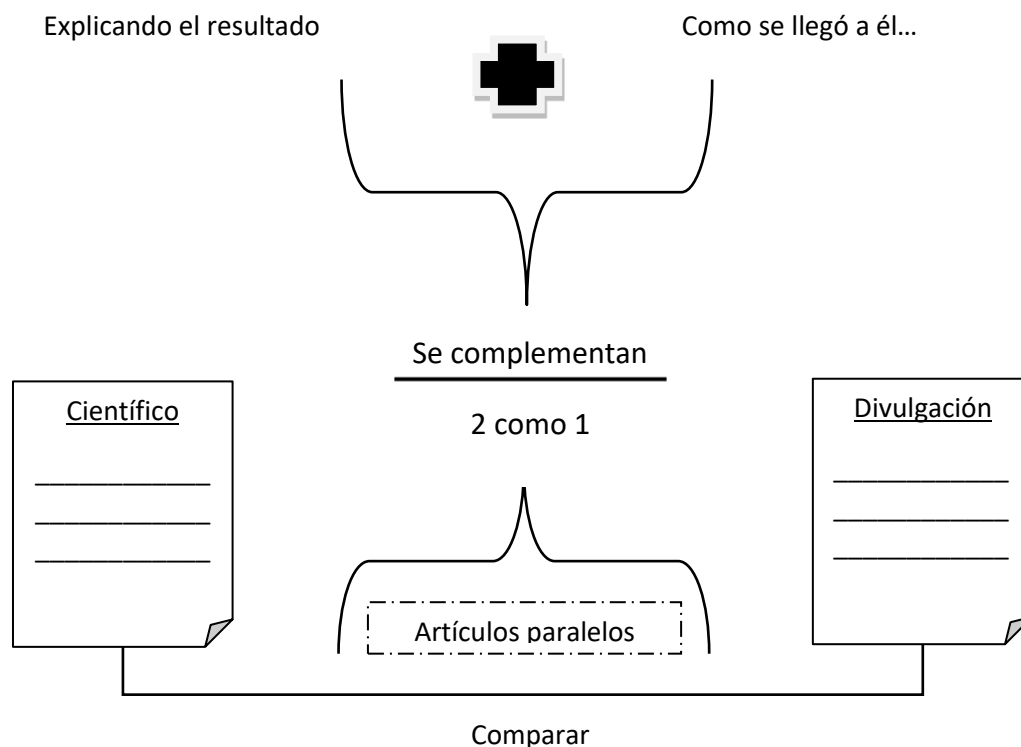
Es aquí donde entra en juego un individuo particular, que tiene la capacidad de traducir los conocimientos científicos en palabras más o menos coherentes con el contexto y permitir la entrada a la ciencia, a los poco interesados o familiarizados con ella. Este misterioso ser es el divulgador de la ciencia, que tiene la tarea de “hacer apreciar y entender la realidad científica a personas que viven inmersas en la realidad cotidiana” (Del Río, 2003: 15). Sin embargo, al divulgar o comunicar públicamente la ciencia, no es benéfico despojarla de su parte humana; ya que es en está y con la profesionalización de los divulgadores que el concepto de divulgación de la ciencia ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. Ejemplo de ello es la concepción de Sánchez-Mora (1995: 9) en donde aclara que “la divulgación es una labor que no admite una sola definición y que, además, cambia según el lugar y la época”. Aunque “para unos divulgar sigue siendo traducir; para otros enseñar de manera amena, o informar de manera accesible; se dice también, que divulgar es tratar de reintegrar la ciencia a la cultura”; o incrementar la cultura científica en una sociedad.

Para llevar a cabo lo anterior, Sánchez-Mora (2010: 24) define a la divulgación de la ciencia como “una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad y contextualizándolo para hacerlo accesible”. Entonces la ciencia como una actividad humana, puede utilizar a la divulgación como una vía de comunicación ligada a la sociedad que la sustenta y que espera beneficiarse de ella.

Este beneficio puede y debe darse a través de la llamada cultura científica, a la cual Reynoso (2000: 1) se refiere como tener “ciertos conocimientos básicos, reflexión sobre cómo se hace la ciencia... y poseer elementos de juicio para poder tomar decisiones (a nivel personal o colectivo) sobre asuntos relacionados con la ciencia y sus aplicaciones”. Por otra parte, Estrada (2003: 47) expone que la cultura científica “cómo otros aspectos culturales, se genera en común, invirtiendo mucho tiempo y esfuerzo”. Además, “el fomentar una cultura científica nacional implica gran esfuerzo conjunto que involucra a los que producen el conocimiento científico, a los que lo enseñan y a los que lo divulgan” (Reynoso, 2000: 1). Este gran esfuerzo (físico, emocional y mental) lo realiza también el público al integrar en su propia vida el conocimiento científico y fomentar su propia cultura científica, al cambiar o modificar conductas basadas en conocimiento e información científica.

Para ello, una herramienta es la institucionalización de la ciencia, hablando de ella como una institución como tal, con su propia infraestructura, recursos materiales, recursos económicos, recursos humanos y productos de información. Estos últimos han sido protagonistas y objeto de interés de las Ciencias de la Información, entre ellas la Bibliotecología y los Estudios de la Información. Sin embargo, es a través de esta última que se ha generado conocimiento e investigación sobre la comunicación científica, la cual se encuentra centrada en el artículo científico (siendo su principal medio de comunicación para los expertos de las distintas disciplinas científicas) y dejando a un lado al artículo producto de la divulgación de la ciencia, el artículo divulgativo, que se crea en paralelo con el científico, a través de la reinterpretación del mismo como se muestra en la Figura 1.

Figura 1: Artículos paralelos: científico y divulgación

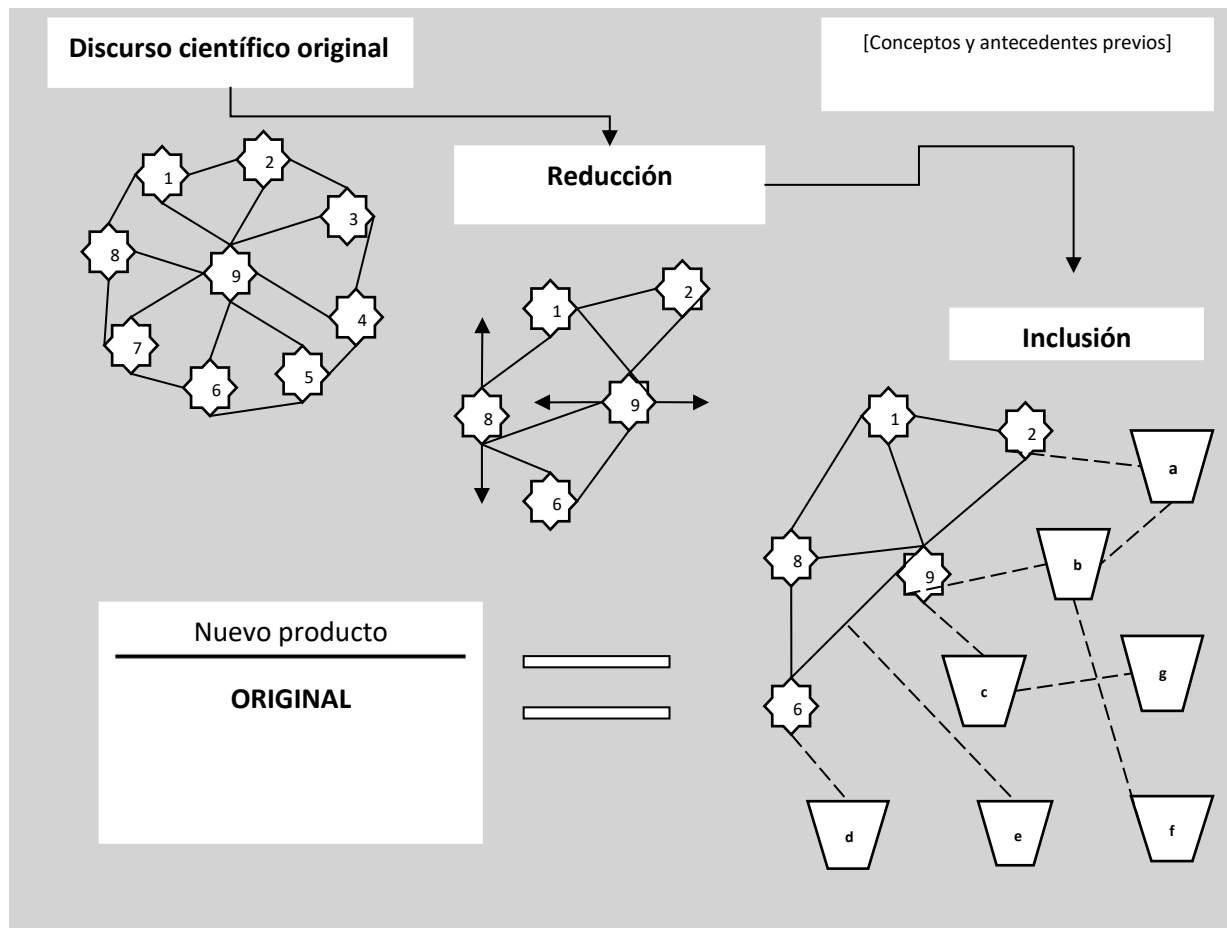


Fuente: Elaboración propia.



A esta creación paralela, se le puede comparar con la llevada a cabo por los especialistas de la información en los registros bibliográficos. Esto es, cuando a través de un análisis de contenido se realiza la extracción de los elementos descriptivos y temáticos de un documento para crear una representación fidedigna y acceder a la información que requiere y necesita el usuario final que puede o no ser especialista en alguna disciplina. El objeto final de esta creación es apoyar al usuario en el acceso a la información representada en él y de igual manera el artículo divulgativo, tiene la finalidad de apoyar al usuario en el entendimiento del concepto científico.

Cabe señalar que el límite marcado por la divulgación de la ciencia es la fidelidad al concepto científico. Lo cual significa que, cuando se reinterpretan los conceptos del discurso científico original se hace una especie de reducción de este, tomando en cuenta solo algunos elementos, que incluyen conceptos y antecedentes (previos) para poder contextualizar y dar vida a un nuevo producto; siempre fiel al original a través de la reconstrucción de redes conceptuales que articulen y amalgamen al nuevo producto informativo (Figura 2).

Figura 2: Reelaboración de redes conceptuales



Fuente: Retomado de una clase de Martin Bonfil Olivera en el XVII Diplomado en Divulgación, 2013.

La figura anterior muestra cómo se realiza el proceso de selección de los conceptos científicos que se encuentran representados por los números dentro de las  para hacer una reducción, tomando algunos de los conceptos más significativos, y posteriormente, reacomodarlos para construir un nuevo elemento con la inclusión de ideas o frases, que se encuentran representados por las letras dentro de , para lograr un nuevo producto.

Esta construcción permite darle vida a un producto original e informativo, que se encuentra fuertemente ligado a la fidelidad del concepto científico y a la contextualización del mismo, para poder cumplir con el cometido de transmitir un mensaje para un público específico (que podría trasladarse al entorno bibliotecario como el usuario final); bajo la premisa de que cualquier tema es divulgable y que puede ser transmitido para llevar a cabo un objetivo de comunicación de información científica y resolver problemas y situaciones específicas.



Por otra parte, la importancia de la divulgación de la ciencia radica en su poder de conversión, es decir, de cambiar la actitud de las personas ante algo tan mítico como la ciencia. Esta desmitificación de la ciencia, es la capacidad de hacer accesible algo que desde su propio origen es diseñado para unos pocos expertos en la materia: los científicos. No obstante, esta situación hace palpable la precisión de plantear cómo es la divulgación de la ciencia y que diferencia tiene con la difusión de la ciencia.

### **1.1.1 Entre la difusión y la divulgación de la ciencia**

Algo puntual que menciona Morales (2018: 81) es que gracias a las facilidades tecnológicas “podemos encontrar una gran variedad de calidad y cantidad de información académica y de divulgación, además de todo lo que nos ofrecen los medios de comunicación y las redes sociales [digitales]”; lo cual se traduce en una lucha titánica entre la calidad y la cantidad exorbitante de opciones para solventar las necesidades diarias de información.

En este sentido, Morales (2018: 91) puntualiza que se privilegia en la sociedad del conocimiento y la información al mismo “conocimiento, la innovación, el análisis, el cuestionamiento, el razonamiento y la reflexión sobre un hecho o un dicho, y este conocimiento se vuelve la clave para el desarrollo y el crecimiento del individuo, de la sociedad, de un país o una región”; e inclusive de carácter global, ya que la información y el conocimiento es un bienpreciado en la actualidad. Es por ello, que la difusión y la divulgación de la ciencia son indispensables para poner en conocimiento del público y al alcance de la mano, información confiable, sobre todo en tiempos difíciles y llenos de incertidumbre.


Por otra parte, García (2018: 186) señala que “la difusión de la ciencia y la divulgación de la ciencia [son] tareas fundamentales para el avance y el desarrollo del conocimiento”; ya que ambas permiten transmitir a sus distintos públicos los conceptos científicos de manera confiable. No obstante, “la difusión va dirigida a científicos, investigadores y especialistas de la temática en cuestión, mientras que la divulgación va dirigida principalmente a todas las personas interesadas” (García, 2018: 186). Esto último es de vital importancia, debido a la especificidad y especialización que se encuentran en distintas disciplinas; aunque, a veces la misma sea contraproducente, al no permite ver a otros colegas de la misma área o línea de investigación, la particularidad del fenómeno natural o social que se está analizando.

En ese marco de especificidad, es viable recordar lo que Gándara (2016: 90) puntualiza acerca de la diferencia entre estas dos formas de comunicación de la información científica:

En la difusión el público destinatario es académico, nuestros pares o personas con el suficiente bagaje como para entender el léxico, contar con el contexto y los antecedentes de lo que se dice y, en consecuencia, reconocer de inmediato la relevancia de lo que se les dice. Pero al comunicarnos con el gran público (que puede incluir gente de otras disciplinas académicas) no podemos asumir que conocen el léxico, ni los antecedentes y el contexto como para entender esa relevancia.

Para ello, un ejemplo asequible acerca de estas dos maneras de ejercer la comunicación de información científica, son estas dos publicaciones periódicas o Revistas, que pertenecen a la misma disciplina: la Bibliotecología (ver Tabla 1).

**Tabla 1: Ejemplo de divulgación y de difusión**

Título e Institución editora	Objetivo y Contenido	Portada
<p><b>Biblioteca Universitaria: Revista de la Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información de la UNAM</b></p> <p><b>Institución editora:</b> Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información de la UNAM (DGBSDI-UNAM).</p>	<p><b>Objetivo:</b> Revista enfocada a estudiantes, docentes, egresados y personal académico bibliotecario y de áreas afines tanto de la UNAM como de otras instituciones</p> <p><b>Contenido:</b> Artículos analíticos y de divulgación; además, se incluyen reseñas de libros, de eventos o de experiencias y acciones profesionales, técnicas y académicas de casos, ensayos, notas breves, reportes técnicos o entrevistas.</p>	 <p><a href="https://bibliotecauniversitaria.dgb.unam.mx/rbu/">https://bibliotecauniversitaria.dgb.unam.mx/rbu/</a></p>
<p><b>Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información</b></p> <p><b>Institución editora:</b> Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información (IIBI-UNAM).</p>	<p><b>Objetivo:</b> Publicar resultados científicos originales e inéditos del quehacer investigativo en las ciencias bibliotecológica y de la información, derivados de investigaciones originales realizadas en México y en otras partes del mundo.</p> <p><b>Contenido:</b> Incluye artículos de investigación y de revisión que tratan problemas teóricos o empíricos con enfoques cuantitativos, cualitativos o mixtos de carácter multi, inter y transdisciplinario.</p>	 <p><a href="http://rev-ib.unam.mx/ib/index.php/ib/index">http://rev-ib.unam.mx/ib/index.php/ib/index</a></p>

Fuente: Elaboración propia con base en las páginas web y políticas editoriales de las revistas.

Gracias a la tabla anterior, es posible visualizar la diferencia de contenidos (técnico, científico, especializado y divulgativo) presentes en cada una de las Revistas, así como el objetivo o esencia de misma; la cual puede traducirse como una cualidad única e irrepetible, disponible solamente en esa publicación y que permite distinguirla de las demás. No obstante, una de ellas es una publicación de difusión de la ciencia (Investigación Bibliotecológica) y la otra es de divulgación de la ciencia (Biblioteca Universitaria), aunque ambas pertenezcan a la misma rama del conocimiento (Bibliotecología), y tienen la misión de ser medios de comunicación científica, tienen públicos distintos: uno es especializado y el otro es general.

En consecuencia, una permite darle continuidad al hilo conductor de una disciplina, en este caso a la Bibliotecología, difundir los acontecimientos novedosos y las últimas investigaciones sobre los fenómenos de manera específica; por el otro lado, la de carácter divulgativo abarca de manera general más temas y experiencias dentro de las unidades de información, para servir como ejemplo de los múltiples y posibles escenarios que se pueden encontrar dentro de nuestra sociedad. Sin embargo, ambas cumplen con el objetivo de ser canales sólidos para la comunicación de la ciencia, pero la de difusión de la ciencia, permite ser un medio confiable para la comunicación científica entre pares y la divulgación de la ciencia, un medio para comunicar información y conocimientos científicos a cualquier interesado en el tema.

Por otra parte, algo que los profesionales de la información, especialmente los bibliotecarios, deben tomar en cuenta es que los “usuarios [están] rodeados de facilitadores variados que están en competencia y que se superan todos los días en capacidad, volumen, precisión y especificidad” (Morales, 2018: 91). Es decir, las herramientas tecnológicas facilitan la comunicación y difusión de la información, pero no debería olvidarse la obligatoriedad de supervisar que la misma sea fiable, y que los propios usuarios valoren su participación y responsabilidad en el ciclo de la información. Una manera de lograrlo, es a través de la divulgación de la ciencia como herramienta de apoyo para difundir entre los usuarios y el público la importancia y el alcance de su rol en la comunicación de información de todo tipo, incluyendo la académica, especializada y científica; de ahí surge la necesidad de la divulgación.

## 1.2 La necesidad de la divulgación de la ciencia

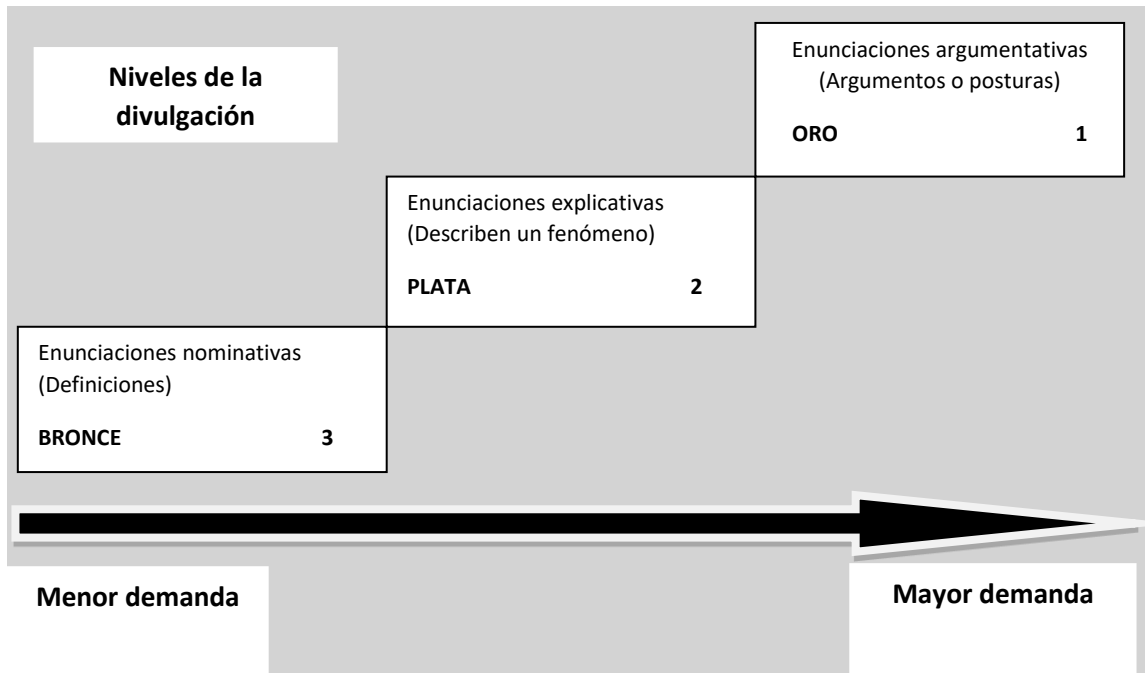
La divulgación de la ciencia es un apoyo o bien un complemento de la enseñanza formal (que se da en el aula) y sobre todo es un arma infalible en contra de la explosión de información malintencionada o polarizada. Además, es de suprema importancia lo que refiere Reynoso (2000: 8) acerca de “informar a la población sobre hechos recientes ocurridos en el mundo” y por ende a los tomadores de decisiones que influyen directamente en las acciones que benefician a los actores y agentes de la ciencia, la tecnología y la innovación. Ya que “muchas veces tienen que recurrir a material de divulgación para subsanar deficiencias” (Reynoso, 2000: 8) o a la misma comunidad científica para resolver interrogantes o ciertos hechos de la vida cotidiana.

Sin embargo, los hombres de bata y bata comúnmente llamados científicos son los escribas de la ciencia, aunque para un divulgador como Sergio de Regules (XVII Diplomado, 2013<sup>1</sup>) no hay nadie mejor para contar la especificidad de la ciencia que los propios expertos en la materia, los mismos científicos, no obstante, solo serían expertos en su propio tema, debido a la especificidad que se requiere en los distintos campos científicos. Es decir, el experto solo puede hablar acerca de su tema y lo ínfimamente relacionado a él, lo cual deja a todo lo demás fuera de su rango de acción y por lo tanto lejos del público lego (desconocedor, por no decir inexperto, del conocimiento científico); aunque, existe algo más que solo datos fríos y duros en el quehacer científico: el drama humano, el cómo se hizo, y cómo llegó a ello el investigador, etcétera. Para ello se utilizan los niveles de la divulgación, que son las distintas enunciaciones (oro, plata y bronce), que dependen de la demanda cognitiva (el tema a tratar y sus conceptos científicos) y que utilizan al contexto como marco de referencia (ver Figura 3).

---

<sup>1</sup> A lo largo de este trabajo se hará mención de una fuente de información a la cual se puede considerar como de primera mano: XVIII Diplomado en Divulgación de la Ciencia (2013). México, UNAM, DGDC, Casita de las Ciencias. [Diplomado celebrado de enero a diciembre]. Dentro de esa formación académica se tuvieron distintos especialistas como tutores en las 7 líneas del Diplomado: Introducción a la divulgación; Reflexiones sobre la ciencia; Enfoques teóricos y metodológicos; Desarrollo de competencias, habilidades y adquisición de herramientas; Ciencia contemporánea y su divulgación; Los medios para la divulgación; y Talleres. Dando como resultado (y para no romper la secuencia de lectura) que el estilo de referencia se hará como el de una fuente publicada en norma APA; pero con una variación en el estilo de la mención, al colocar el nombre de pila del divulgador para dar énfasis en la autoría de la cita.

Figura 3: Demanda cognitiva que exige cada enunciación



Fuente: Retomado de una clase de Martin Bonfil Olivera en el XVII Diplomado en Divulgación, 2013.

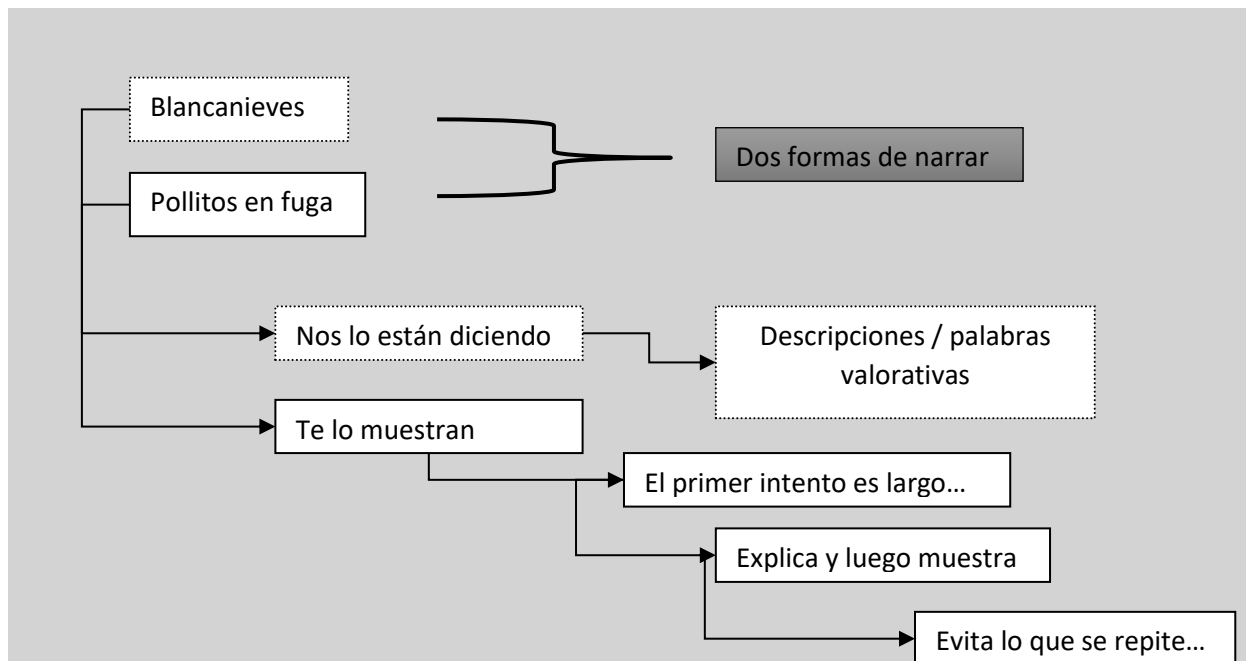
En lo concerniente a lograr comunicar ese drama humano que se vive en la creación del conocimiento científico, la divulgación de la ciencia tiene recursos como las diferentes enunciaciones (Figura 3) y dependiendo de la complejidad (demanda) se crean los matices en la divulgación. Esto es, dependiendo de la demanda cognitiva que exige cada enunciación, es el nivel de divulgación que se selecciona para llevar a cabo la razón de ser y lo que se persigue con la divulgación de la ciencia; sin embargo, lo que marca la enorme diferencia del discurso divulgativo al científico son los objetivos divulgativos.

### 1.3 Objetivos divulgativos

El objetivo principal de una actividad es llegar a cumplir metas que sean medibles, perfectibles, evaluables y transformables para mejorar de alguna manera, el contexto en el cual serán llevadas a cabo y lograr así un cambio de corto a largo plazo. No obstante, para Martín Bonfil (XVII Diplomado, 2013) el objetivo principal de la divulgación de la ciencia es lograr cierto grado de aprecio por la ciencia a través de los medios (canales), modalidades (escrito, audiovisual, teatro científico, radio, televisión, etc.) público (lego u especializado) y los niveles (oro, plata y bronce) en sus diferentes matices.

Como un ejemplo de lo anterior, se pueden mencionar las dos formas de narrar la divulgación, que sostiene Sergio de Regules (XVII Diplomado, 2013), basados en la óptica de dos películas dirigidas a un público general: *Blanca nieves y los siete enanos* (Snow White and the Seven Dwarfs, 1937) de Walt Disney y *Pollitos en Fuga* (Chicken Run, 2000) de Dreamworks Animation, (Figura 4).

Figura 4: Dos formas de narrar la divulgación



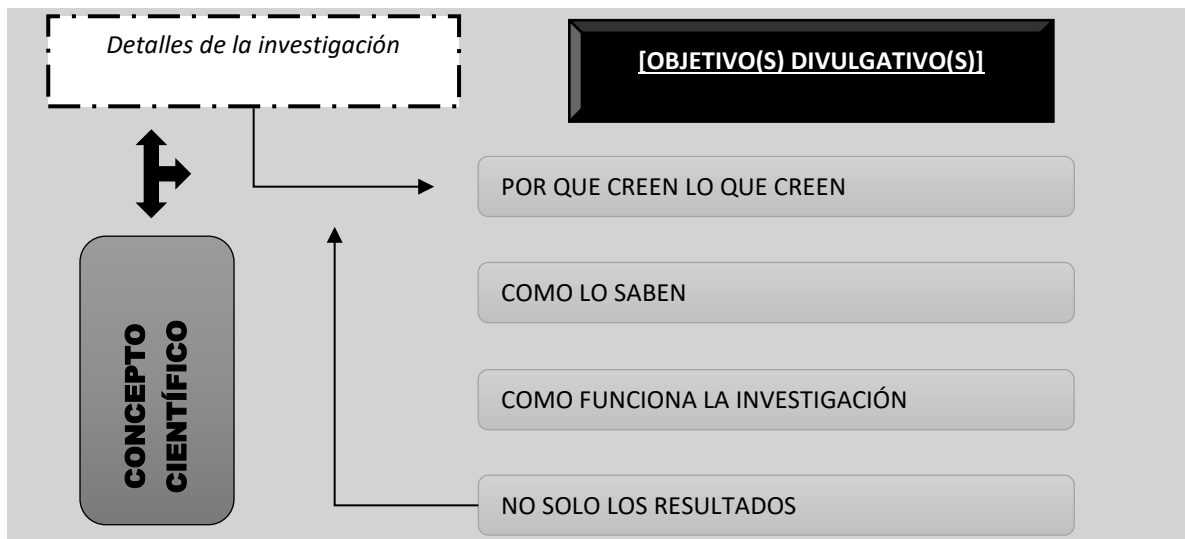
Fuente: Retomado de una clase de Sergio de Regules en el XVII Diplomado en Divulgación, 2013.

Estas dos narrativas, una descriptiva y con palabras valorativas, y otra explicativa y muestra al público su intención, permiten de una manera creativa, compartir el conocimiento científico a través de distintos enfoques narrativos, para lograr el objetivo divulgativo de sensibilizar a los lectores y/o espectadores acerca del concepto científico que se quiere compartir y el contexto en el cual se desenvuelve. Aunque siempre es indispensable contemplar los objetivos divulgativos en toda ocasión (que se realice divulgación) sin importar por cuál medio, para que público, o en qué modalidad o qué nivel se pretende realizar. Para ello Martin Bonfil y Ana María Sánchez (XVII Diplomado, 2013) concluyen que es más realista cumplir con dos de tres de los objetivos divulgativos:

- Comprensión pública de la ciencia
- Responsabilidad social de la ciencia
- Apreciación pública de la ciencia

Al cumplirse dos de los tres objetivos, se estarán teniendo en mente los detalles de la investigación (Figura 5) y no solo los resultados. Recordar que la ciencia es una creación humana, que requiere al sujeto y a la infraestructura para llevarla a cabo, así como el contexto y no solo enfocarse en el concepto científico.

**Figura 5: Los detalles de la investigación rescatados por la divulgación**



**Fuente: Retomado de una clase de Sergio de Regules en el XVII Diplomado en Divulgación, 2013.**

En la figura anterior, se observa que es a través de la interrelación que tienen los elementos presentados, que se construye un objeto divulgativo con puntos indispensables del conocimiento científico que se desea transmitir en el proyecto de divulgación a realizar; además para ello se requiere definir una de las miradas de la divulgación que se va a implementar, de las cuales se hablará un poco más adelante, y tener presente lo señalado por Sánchez-Mora (2010: 34) "que los objetivos divulgativos pueden ser individuales, comunitarios e institucionales". Es decir, la apreciación pública de la ciencia, la comprensión pública de la ciencia y la opinión/responsabilidad pública respecto a la ciencia y a la tecnología, pueden ser enfocados a sensibilizar acerca de la importancia de la ciencia como creación social, de una manera individual, comunitaria, institucional e inclusive a nivel nacional, regional o glocal. Esto

último lo puntualiza Reynoso (2012: 46), al definirlo como una “adaptación de lo local a lo global... ya que lo local nunca desaparece del todo y ya no existe en forma pura”, lo cual significaría tener que ver más allá de lo evidente y pensar que ningún contexto, incluyendo al glocal este aislado de manera única y excepcional.

### **1.3.1 Apreciación pública de la ciencia**

Ahora bien, tomando en cuenta la premisa “cualquier tema es divulgable”, se pueden realizar estrategias que acerquen a la sociedad a un grado de apreciación acerca de los temas que se quieran divulgar. En este sentido, algo interesante que señala Martínez (2021: V) es que:

El concepto de la divulgación trae consigo la idea de dar a conocer, de extender, de hacer llegar y/o poner al alcance de los demás una serie de temáticas, ... lo cual hace reflexionar y considerar a la divulgación como un problema al que cualquier profesión se enfrenta derivado de la necesidad de dar a conocer el campo de acción, novedades, impacto y ventajas que esta trae a la sociedad.

Pero en lugar de ver a la divulgación como un problema, es más oportuno tomarla como parte de la solución; ahí es donde radica el poder del objetivo divulgativo. Sin caer en lo que menciona Sánchez-Mora (2010: 32) de que la ciencia debe “servir sólo para reclutar nuevos integrantes, servir exclusivamente como material didáctico o de apoyo a la enseñanza [formal] o ser solamente un producto vendible”. Hay que verla de una manera conjunta “ver a la ciencia como un todo” así como de la importancia de “la integridad de la ciencia en el sentido ético-social” y lograr una “apreciación pública del impacto de la ciencia” (Sánchez-Mora, 2010: 35). Dicho impacto es algo visible en la sociedad y su contexto al lograr una participación pública de la ciencia; esto es, desmitificándola como un asunto ajeno, frío, distante, bizarro y mantener fija como meta su importancia social. Al ser una construcción humana (la ciencia) requiere de apoyo para producirla, organizarla, difundirla y sobre todo para divulgarla; es aquí en donde los profesionales de la información pueden participar para llevar a cabo el objetivo divulgativo de lograr algún grado de apreciación pública de la ciencia.

### **1.3.2 Comprensión pública de la ciencia**

Es en esa importancia social que radica la cultura científica en los miembros de una sociedad, y en donde el divulgador (o crítico de la ciencia) hace su labor, la cual puede entenderse como la “participación al público del conocimiento científico” (Sánchez-Mora, 2010: 37). Algo



interesante que menciona Tonda (1998: 77) es “cuando un divulgador logra transmitir una serie de inquietudes e ideas al público, se siente contento y satisfecho; se siente a gusto si es capaz de motivar al público produciendo el efecto que deseaba” o bien, de sensibilizarlo de alguna manera con su trabajo, siempre con la intención de cumplir el objetivo divulgativo y de “motivar al público a comprender más un tema por varios caminos” (Tonda, 1998: 78). O bien, en palabras de Sánchez-Mora (2010: 37 y 38):

Para el que se enfrenta a la genuina divulgación, no sólo se trata de estar enterado del avance de la investigación científica sino también de comprender el significado de lo que ocurre y sus consecuencias posibles, para poder integrarlo a la cultura personal... [y] nuestra participación en el conocimiento científico depende de lo que comprendamos racionalmente

Es en la cultura personal (o cultura científica) donde se refleja lo que comprendemos de manera racional acerca de la influencia que la ciencia y la tecnología permean todos los aspectos de la vida cotidiana. Además, de impulsar el pensamiento crítico-racional para la toma de decisiones respecto al rumbo que tomará la ciencia dentro de su marco de referencia, tanto interno como externo, y poder ejercer la responsabilidad individual o colectiva respecto a la ciencia y la tecnología.

### **1.3.3 Opinión/Responsabilidad pública respecto a la ciencia y a la tecnología**

Una manera inequívoca de conocer la opinión pública acerca de un tema, es a través de instrumentos de investigación conocidos como encuestas<sup>2</sup>; en México se realizan sobre temas diversos como: pobreza, economía y empleo, salud, familia, envejecimiento, género, migración, medio ambiente, sociedad de la información, justicia, etc.; para el tema del trabajo se usará como fuente de información a la “Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología”, realizada por el Área de Investigación Aplicada y Opinión del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Del mismo modo, existe una encuesta bienal, que se viene realizando desde el 2005<sup>3</sup> y también es conocida como “Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT)”, que se encuentra disponible en la página del Instituto

---

<sup>2</sup> Existe una colección realizada por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM; “Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales” que recopila las voces de nuestra sociedad mexicana por medio de 25 encuestas nacionales y el análisis de expertos en la materia de cada encuesta.

<sup>3</sup> Las otras ENPECYT han sido realizadas en 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 y en 2017. Queda pendiente la emisión del 2019 debido a la Pandemia ocurrida del SARS COV 2 (COVID-19) y aún no aparece información relacionada en la página oficial del INEGI.

Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y en la cual se describe la razón de ser de la misma:

Objetivo general:

La Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología tiene como objetivo recopilar información relevante para la generación de indicadores que midan el conocimiento, entendimiento y actitud de las personas, relativos a las actividades científicas y tecnológicas, así como el perfil socioeconómico de las personas participantes, a fin de contar con elementos que sirvan de base para la planeación y definición de políticas públicas en materia de ciencia y tecnología.

Cobertura temática

- Comprensión y percepción de la ciencia y la tecnología
- Interés y nivel de información
- Fuentes de la información de la ciencia y la tecnología
- Percepción de carreras científicas, profesiones y disciplinas
- Cultura científica
- Percepción del papel social de la ciencia y la tecnología, la investigación básica, los científicos y el gobierno
- Aplicaciones de la ciencia moderna y las pseudociencias
- Conocimiento del CONACYT

Es en ambas encuestas, en donde se encuentran vertidas las percepciones e ideas de la sociedad mexicana respecto a la labor humana que es la ciencia; ejemplo de ellas, es que “a mayor escolaridad, se presuponga un mayor nivel de conocimientos científicos fundados en una mayor preparación académica”. Lo cual daría pie a pensar que a mayor educación es mayor el entendimiento acerca de los beneficios que pueden ser obtenidos de la actividad científica. Aunque, se debe destacar “la relación entre el nivel de interés y la facilidad de comprensión de los temas” (Ciencia y tecnología, 2015: 52 y 53); que marca la pauta para la apropiación y reconocimiento de los conceptos científicos que trata de transmitir el divulgador.

Por otra parte, algo que puntualiza Lino (2017: 9) acerca del CONACYT como “el principal encargado de las estrategias de divulgación, asume que la mejor estrategia es ser también el principal productor de divulgación, ser el protagonista de la historia”, es por ello esta dependencia gubernamental publica la “Convocatoria de Apoyo a Proyectos de Comunicación Pública de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación” que impulsa una gran cantidad de proyectos divulgativos; los cuales requieren contar con una labor divulgativa bien definida. Al

respecto, existe una característica fundamental para Tonda (1998: 80) acerca de la labor divulgativa:

Recrear el conocimiento científico a partir de la creatividad, conocimientos e imaginación propios del divulgador. En este sentido, la divulgación es una tarea artística en la que se combinan la sencillez, la diversión, la estructura, la riqueza y uso del lenguaje, la motivación, el desarrollo del conocimiento científico, la capacidad para transmitir la belleza de un resultado, las características del pensamiento científico, la presentación, la capacidad para dirigirse a un público determinado, las imágenes y la síntesis visuales, la reiteración, las analogías y el contexto...

Para Sánchez-Mora (2010: 31) una de las cosas claras acerca de lo que no se busca como objetivo divulgativo es reducir el discurso a una simple transcodificación del lenguaje científico:

La mediación no puede reducirse a una mera transcodificación o traducción de un lenguaje a otro (o de un mundo a otro), sino que debe comprenderse como una labor compleja que implica una reelaboración creativa, una tarea de ardua reformulación de textos previos que supera el problema terminológico.

Lo cual puede resumirse en lo que menciona Lino (2017: 4) acerca del “diálogo entre científicos, políticos y sociedad [para que] exista una ciudadanía informada que contribuya a la generación de políticas públicas y a decidir el rumbo por el que habrá de transitar en temas relevantes” y que la divulgación sirva como instrumento de participación ciudadana. En otras palabras, fomentar una actitud positiva acerca de la responsabilidad pública de la ciencia y la tecnología dentro de una sociedad, a través de enfoques, estilos o miradas de la divulgación.

## 1.4 Miradas de la divulgación

Existen distintos modelos para transmitir o comunicar la ciencia, en este apartado y para efectos de esta investigación, se mencionarán solo algunos de ellos: monopólico, subordinado y autodeterminado<sup>4</sup>. Estos tres modelos (ver Tabla 2) pueden ser considerados como tradicionales y se basan en el equilibrio de tres puntos que deben considerarse antes de cualquier proyecto o producto de divulgación; debe ser interesante (considerar la amenidad), riguroso (fidelidad al concepto científico) y accesible (claridad en la transmisión del mensaje). Posterior a esto, se definirán cinco enfoques o miradas mexicanas que podrían usarse para la

---

<sup>4</sup> Estos tres modelos fueron enlistados dentro del Módulo de Divulgación escrita presentada por el divulgador Martín Bonfil del XVII Diplomado, 2013.

planeación de proyectos de divulgación de la ciencia; además, se mencionará un enfoque basado en la interpretación temática (estrategia de comunicación) que se utiliza en México en la cultura de conservación para la salvaguarda del patrimonio cultural, arqueológico e histórico.

**Tabla 2: Modelos de la divulgación**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Equilibrio: 3 puntos</b>
<i>Monopólico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El experto comunica la ciencia</li> <li>• El científico hace ciencia (describe)</li> <li>• El científico es (debe) hacer divulgación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RIGOR (☺)</li> <li>• AMENIDAD (x)</li> <li>• CLARIDAD (x)</li> </ul>
<i>Subordinado (o Aristocrático)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El científico hace ciencia (descubre, crea)</li> <li>• El divulgador elabora mensajes para comunicarla (recae en el divulgador la responsabilidad y la calidad del mensaje)</li> <li>• El divulgador es subordinado por el experto; el experto valida el mensaje y el divulgador solo es el vocero (objeto de transmisión)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RIGOR (☺)</li> <li>• AMENIDAD (+/-)</li> <li>• CLARIDAD (+/-)</li> </ul>
<i>Autodeterminado (o Zapatista: la ciencia es de quien la trabaja)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El científico hace ciencia (descubre, crea)</li> <li>• El divulgador elabora mensajes (productos) para comunicarla</li> <li>• El divulgador no requiere la supervisión del experto, pero puede solicitar su colaboración; parte del conocimiento obtenido por el experto, pero recurre a otras fuentes: ingredientes para sazonar (receta secreta)</li> <li>• El divulgador es el experto en comunicación de la ciencia y asume la responsabilidad por su calidad y probables errores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RIGOR (+/-)</li> <li>• AMENIDAD (☺)</li> <li>• CLARIDAD (☺)</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia a partir de los puntos expuestos por Martín Bonfil (XVII Diplomado, 2013).

A partir de la información vertida en la tabla, se tiene una descripción concreta de lo que son los modelos, estos son:

- **Modelo monopólico:** el experto o científico comunica la ciencia a través de la descripción y se le da preferencia al punto del rigor sobre la amenidad y la claridad.
- **Modelo subordinado (o aristocrático):** el experto o científico hace la ciencia y el divulgador participa de una manera subordinada al experto; se sigue dando preferencia al rigor, aunque la amenidad y claridad son medianamente consideradas.

- **Modelo autodeterminado (o zapatista):** el experto participa en conjunto con el divulgador para crear productos divulgativos y se pondera la amenidad y la claridad sobre el rigor.

No obstante, debido a la gran cantidad de propuestas, enfoques y recetas probables para divulgar la ciencia, existe una propuesta mexicana que intenta darle un eje rector a los proyectos de divulgación: las miradas de la divulgación de la ciencia; “que responden a una interpretación y a la evolución de las necesidades de la población” (Reynoso, 2012: 96).

Para llevarlas a cabo, es necesario recordar que en “el acto de la comunicación de la ciencia está implícita una forma de relacionarse con el público” y que “todo divulgador tiene una postura sobre qué es y cómo se construye la ciencia. Al desarrollar un producto o actividad de divulgación, transmite estas ideas ya sea de manera consciente o inconsciente” (Reynoso, 2012: 97). En otras palabras, se pueden utilizar modelos tradicionales para realizar la labor divulgativa, pero utilizar una mirada de la divulgación para dar un panorama más específico a la variedad de opciones y englobarlas en alguna de las cinco categorías propuestas por Reynoso (artística/cultural, educativa, comercial, sociopolítica y propagandística) (2012: 96) y convertirse así, en el eje rector del proyecto de divulgación.

Además, Reynoso (2012: 97) enlista ocho puntos a tomarse en cuenta para cualquier proyecto para divulgar la ciencia y que se describen entre corchetes:

- a) Los fundamentos teóricos [selección de la mirada]
- b) Los objetivos [propios y divulgativos]
- c) La selección de contenidos [conceptos científicos]
- d) La forma en que se presentan estos contenidos [soporte de la información]
- e) La relación con el o los públicos [directa o indirecta]
- f) La conformación del equipo de trabajo [multidisciplinario]
- g) Las reglas de interacción entre los integrantes del equipo de trabajo [organigrama]
- h) La metodología para planear, desarrollar y evaluar los productos y actividades [descripción de las etapas del proyecto]

Por otra parte, Elaine Reynoso (XVII Diplomado, 2013) enfatiza tomar en cuenta los siguientes factores del contexto para desarrollar cualquier proyecto de divulgación:

- Dónde se desarrolla
- Quién lo desarrolla (enfoque=mirada)

- Fuentes de financiamiento
- Recursos humanos y técnicos
- Medio (alcances: limitaciones y potencialidades del soporte de la información)
- Entorno social, económico y cultural

Se observa entonces, que los primeros ocho puntos son considerados para el proyecto divulgativo y los siguientes seis factores ayudan a evaluar el contexto del proyecto. Entonces, es necesario delimitar la mirada a la cual se acudirá para guiar el proyecto, definir el objetivo divulgativo que se quiere alcanzar dentro de su contexto, tomar en cuenta los factores anteriormente mencionados, así como a las personas o divulgadores que lo pondrán en marcha.

En cambio, para fomentar la cultura de conservación para “que la ciudadanía comparta la responsabilidad sobre el patrimonio... [Ya que] no es claro que estén entendiendo el papel del patrimonio y la importancia de su conservación” (Gándara, 2016: 77 y 78). Lo anterior, debido a la magnitud del mismo, ya que se estima, como menciona Gándara (2016: 78) que en México se encuentran: “186 sitios visitables, 40,000 legalmente registrados y más de 250,000 detectados en fotos áreas y estudios regionales”; lo cual, refleja la riqueza y el legado que debe ser salvaguardado en el presente para la posteridad.

Para ello, Gándara (2016: 80) propone una estrategia denominada divulgación significativa, la cual puede traducirse como:

Una estrategia de comunicación educativa, desarrollada para la educación patrimonial informal del patrimonio cultural arqueológico e histórico. Su objetivo es generar una cultura de conservación, proporcionando a los visitantes (y a la población inmediata a los sitios) orientación cognitiva, valorativa, de acción y espacial, que facilite el aprendizaje y el disfrute profundo de los valores patrimoniales a la vez que muestren su relevancia al presente.

Dando a entender, que la divulgación significativa es un proceso relacional en el que se intercambian e interpretan mensajes (significados) con el público (visitantes y población inmediata a los sitios patrimoniales), en donde se orienta de manera cognitiva y valorativa, una acción (actitud) de responsabilidad hacia el patrimonio que se quiere salvaguardar. En otras palabras, se busca alcanzar uno de los objetivos divulgativos: Comprensión pública de la ciencia, Responsabilidad social de la ciencia y la Apreciación pública de la ciencia. Y que

dependerá fundamentalmente, del enfoque o de la mirada divulgativa que se siga dentro del proyecto o producto divulgativo, para definir cual o cuales de los tres objetivos divulgativos serán contemplados y que se desean cumplir.

### **1.4.1 Mirada artística/cultural**

Esta mirada intenta acercar a las ciencias y las humanidades (incluyendo el arte); a través de la combinación, en palabras de Reynoso (2012: 98), de que “la ciencia es objetiva y fría y por el otro lado que el arte es subjetivo y humano”. Dicha combinación, surge de los primeros intentos de divulgación, en donde se hacía de manera artesanal y por instinto. Adicionalmente, surge la pregunta “¿Cuál es el sentido de la divulgación de la ciencia?” y se proponen como respuesta dos vertientes: “la de la necesidad y la del placer” (Reynoso, 2012: 98). Lo cual significa, que se sensibiliza al público a través de la emoción de la ciencia (por la necesidad, así como, el placer de conocer y entender a la ciencia), y en donde gana la ignorancia, al no poder introducirse o quedar rezagados por la desventaja de no emocionarse con ella.

Al respecto, una de las más fervientes creyentes de que “la ciencia debe ser con todo el placer y el gusto posible, vale la pena experimentar porque permite crear muchos productos” es la Astrofísica y divulgadora, Julieta Fierro (Primer Congreso de Alumnos de Posgrado de la UNAM, 2011: 8). Que a través de sus presentaciones abarca temas y conceptos científicos de una manera amena, motivando al público a participar y a interesarse por la ciencia.

Además, esta mirada ha aprovechado el género literario para acercarse y sensibilizar al público a través de productos culturales y transformarlos en productos divulgativos, para ello Reynoso (2012: 98) enlista cinco características aplicables a las buenas obras de divulgación:

- Está bien escrita
- Aborda temas de gran interés
- Denota la cultura del autor
- Es original
- Apela al lado afectivo y al placer artístico del autor

Como se puede ver, la calidad del producto divulgativo requiere de la implementación de estas cinco características, para evidenciar que “este lenguaje no se restringe solo a la escritura de textos académicos con intención de ser publicados en una revista, sino en algo

que pueda ser accesible en otros medios” (Mocencahua, 2019: 8). Esto es, para que se pueda cumplir con un cambio de actitud, relacionado directamente con la perspectiva del lector y pueda influir en la sensibilización acerca del tema, concepto científico y su contexto

### **1.4.2 Mirada educativa**

Esta mirada surge a través de la comparación de la divulgación con el aprendizaje informal, al cual Reynoso (2012: 99) define que “es personal, pero dependiente del contexto, idiosincrático, libre, sin objetivos determinados y generado por múltiples espacios e instituciones”. Además, para el mismo autor, es interesante vincular cuatro características de la educación informal: la motivación, apreciación, diversión e imaginación.

En contraparte, la educación formal como lo menciona Sánchez Mora (2015) citado en Ciencia y tecnología (2015: 76), hace referencia a que:

Tradicionalmente la educación científica, y recientemente al tecnológica, han estado centradas en el ámbito escolar obligatorio, dirigidas a un sector de la población y a un periodo limitado; sin embargo, en las últimas décadas se señala la importancia de atender a las necesidades de formación continua de la población alejada por diversas causas del sistema escolar oficial [educación formal]

Tomando en cuenta estas dos apreciaciones de la educación, se hace referencia a “que en un extremo se daría mayor importancia a los hechos, la información y los procesos de la ciencia y en el otro, el énfasis está más bien en las actitudes hacia la ciencia” (Reynoso, 2012: 99). Para darle empuje, es indispensable contar con la información pertinente al respecto, esto es, incorporar ciertas actitudes y valores con relación al proceso de creación del conocimiento científico y la importancia de dicho resultado para su contexto, ya que la ciencia es y siempre será una creación humana que vale la pena enseñar, aunque sea de manera informal.

### **1.4.3 Mirada comercial**

En cuanto a la mirada comercial, en ella se contemplan a “los productos y los espacios de divulgación de la ciencia como mercancía” (Reynoso, 2012: 100). Dicha mercancía tiene dos clientes potenciales: el patrocinador del proyecto (que puede ser a través de una institución o una convocatoria específica para la creación de productos divulgativos) y el destinatario del mismo. Ejemplo de ello son los museos de ciencia, en donde la autora menciona que tanto el producto es la exposición como fragmentos de ella que pueden ser distribuidos de manera



comercial en forma de productos que se venden en la tienda del museo, como materiales didácticos, libros, reproducciones a escala, entre otros.

Por otra parte, en la conferencia magistral de Fierro, *Cómo Divulgar la Ciencia* llevada a cabo en el Primer Congreso de Alumnos de Posgrado de la UNAM (2011: 8), recalca la importancia de “buscar financiamiento con la astucia suficiente para que el trabajo científico sea visto como una urgencia y una prioridad”. Lo cual significaría que “hay que buscar un donador y convencerlo de que su dinero va a ser bien empleado, hablarle con el corazón sobre la urgencia de los proyectos” y que puede beneficiarse directa o indirectamente de los hallazgos obtenidos con su mecenazgo. Es importante destacar que pueden manifestarse los intereses de los patrocinadores a los cuales habrá que ponerles atención suficiente para no caer en un conflicto de intereses y que se sesgue la información que se quiere divulgar.

#### **1.4.4 Mirada sociopolítica**

En esta mirada, la divulgación es vista y utilizada como una herramienta de participación ciudadana al fomentar la cultura científica en los ciudadanos de una nación. Esto es “a través de los productos, espacios y acciones de divulgación, como debates y foros de discusión, se promueve una mirada crítica a la ciencia y a sus aplicaciones” (Reynoso, 2012: 101). Respecto a ello, algo muy puntual mencionado por Mario Molina (citado en Lino, 2017: 4) es que “es muy desafortunado, pero como científicos necesitamos unirnos y asegurarnos de que podemos comunicarle al público la enorme importancia que tiene la ciencia”. Esta influencia es relevante para esta mirada, ya que requiere de la participación activa de sus ciudadanos para guiar las estrategias científicas del país.

A pesar de esto, Lino (2017: 1) menciona que la conformación del sistema mexicano de ciencia, tecnología e innovación ha puesto poco énfasis en el tema de la comunicación, y cuando se ha puesto, se enfoca en la promoción de sus propios resultados de investigación y desarrollo y no en la atención al público ni a la disseminación de una cultura científica

Sin embargo, se pretende que el público participe activamente en la gestión de políticas científicas, tecnológicas y de innovación; para lo cual Reynoso (2012: 102) señala que “cada país debe generar su propia agenda de investigación y desarrollo de acuerdo a sus intereses o necesidades específicas”. Para el caso mexicano, existen organizaciones como el Foro

Consultivo Científico y Tecnológico, AC (FCCyT) que han fomentado la participación ciudadana para influir en la Agenda Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación. Con la finalidad de mostrar dentro del discurso social y político, que los directamente involucrados en este rubro, pueden y deben participar activamente en la planeación de estrategias para la diseminación de los recursos públicos.

#### **1.4.5 Mirada propagandística**

En esta mirada lo que se pretende es afectar o cambiar la percepción pública de la ciencia y obtener mayor apoyo y financiamiento para la investigación. Para ello, algo referente a la buena divulgación o como la define Lino (2017: 2) “la comunicación del conocimiento [científico] se hace en función del público; no de quien lo creó ni de quien lo comunica”; lo cual significa que siempre es necesario tomar en cuenta la mirada del espectador. Al cual Sánchez-Mora (2010: 81) se refiere de la siguiente manera:

El público de la divulgación generalmente es anónimo, pero el divulgador lo imagina y le asigna características<sup>5</sup>, aunque nunca sabe con certeza cómo recibe el mensaje, pues el receptor le da sentido según sus antecedentes, expectativas y competencias personales.

Esta definición puede equiparar al concepto de usuario con el concepto de público; esto con el fin de entender que se tiene un destinatario, al cual se dirigen todos los recursos e infraestructura y que se intenta sensibilizar para que los exploten de manera adecuada. Para ello, existen distintas estrategias empleadas en la divulgación de la ciencia, que pueden ser clasificadas dependiendo su tipología.

### **1.5 Tipología de la divulgación de la ciencia**

Una vez definida la mirada con la cual se dará el eje rector al proyecto de divulgación, es necesario decidir qué tipo de divulgación se realizará y con qué tipo de herramientas se puede contar. Esto es, dependiendo de su tipología, qué a continuación se describe, es posible especificar aún más que parte del concepto científico y su contexto, puede ser transmitido para lograr alguno de los tres objetivos divulgativos (comprensión pública de la ciencia,

---

<sup>5</sup> En cuanto a las características, se pueden traducir en el perfil, para ubicar en el contexto las necesidades de información y como poder satisfacerlas. Y para el caso del anonimato, puede transferirse esa connotación al usuario potencial, ya que el usuario real es aquel que forma parte de la comunidad a la cual está dedicada la biblioteca o centro de información.

responsabilidad social de la ciencia y apreciación pública de la ciencia) y sensibilizar, respecto a cualquier tema, al público objetivo, sea real o potencial.

Algo interesante que menciona Mocencahua (2019: 18) es que “¿cualquier persona, de cualquier disciplina, puede ser divulgador? Pues sí: [Carl] Sagan era astrónomo, Pere Estupinyá es bioquímico, Beakman<sup>6</sup> (Paul Zaloom) es actor, y [Eduardo] Punset, conductor de Redes, era periodista”. Siguiendo esta lógica, los profesionales de la información, pueden y deben formar parte de las tropas divulgativas para aprovechar más allá de las trincheras de la biblioteca, los recursos y fuentes de información que ellos mismos seleccionan o construyen para su público objetivo. Por ende, identificar la tipología de la divulgación de la ciencia, brinda una ventaja sobre el contexto al cual se enfrentará el divulgador. A continuación, se describen los nueve tipos de divulgación que Martín Bonfil (XVII Diplomado, 2013) puntualiza:

### 1.5.1 Divulgación didáctica

Se enfoca en enseñar, orientar y servir de apoyo a la educación formal, sin embargo, no existe un contrato educacional como tal, es decir que se encuentren los miembros del público a aprender. Además, se apoya directamente en el interés propio del público, que debe ser fomentado por el divulgador para lograr la comprensión (aunque se corre el riesgo de olvidar en caso de que no exista como tal) y en caso excepcional, lograr un aprendizaje, que a futuro se pueda recordar y tal vez utilizar en algún momento de su vida.

- Como ejemplo podemos citar “*Gira con Ciencia. Saber te toca!*” un programa (actualmente proyecto escénico) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Dirección General de Divulgación de la Ciencia (DGDC) y el Colegio de Ciencias y Humanidades, plantel Sur.

Hay que recordar que en la divulgación se debe atraer o atrapar al público, fomentando el interés para que éste decida si puede apropiarse o no del conocimiento científico que se intenta divulgar. Es por ello, que muchos de los divulgadores que existen en la actualidad “iniciaron con lo que se llama comunicación directa de la ciencia, es decir, talleres, conferencias

---

<sup>6</sup> Este personaje de peinado estafalarario (hacia arriba y desafiando a la gravedad) y bata color verde chillante, era el protagonista de un programa infantil y juvenil sobre divulgación de la ciencia, que fue el responsable de muchas horas televisivas dedicadas a temas y conceptos científicos.

o exhibiciones” (Mocencagua, 2019: 18). En donde explotan sus aptitudes y actitudes hacia la parte de transmitir el conocimiento científico para el público objetivo.

### **1.5.2 Divulgación vocacional**

Esta puede darse a través de los estímulos y programas institucionales para lograr más adeptos a la ciencia: estudiantes y probables científicos. Se enfoca en la inclinación temprana de la vocación científica entre personas con interés por una carrera científica.

- Como ejemplo podemos citar al “Programa Delfín: Jóvenes a la Investigación”
- Otro ejemplo son los días de “Puertas Abiertas” en las dependencias u organizaciones de investigación, para que el público interesado conozca el ambiente real y los espacios en donde se realiza la creación de conocimiento científico.

Además, como menciona Mocencagua (2019: 19) “estos públicos [o adeptos a la ciencia] se acercan de manera voluntaria, por lo que la divulgación no es forzosamente un aprendizaje formal como el ir a una clase”, pero sí se quiere transmitir la importancia de su futura participación en el ambiente científico y la repercusión benéfica dentro de la sociedad a la cual pertenecen.

### **1.5.3 Divulgación recreativa**

Una vez que concluyó su carrera científica dotada de múltiples premios y reconocimientos, el físico Richard Feynman, dedicó sus últimos años a la reflexión sobre la ciencia, acerca de ella comenta lo siguiente: “se da cuando un fenómeno nos rebasa, y por lo tanto debemos de observar de manera inteligente, indagar, cuestionar, analizar, reflexionar e interactuar con el fenómeno para así poder comprenderlo y explicarlo” (citado en Gallegos, 2008: 27). Esta visión acerca de la ciencia es bastante minuciosa, sin embargo, para esta tipología es necesario dirigir los esfuerzos hacia una dirección lúdica, con la misión de divertir y de entretener al público objetivo.

- Ejemplos de ese gusto por la ciencia son los ensayos humorísticos del divulgador Sergio de Régules “La mamá de Kepler y otros asuntos científicos igual de apremiantes” y “Las orejas de Saturno y otras crónicas de la ciencia”.

Para llevar a cabo esa comitiva, la divulgadora Julieta Fierro en su conferencia magistral interactiva (Primer Congreso de Alumnos de Posgrado de la UNAM, 2011: 8) “la Ciencia debe encontrar en las diferentes formas de expresión la manera de difundirse... para enseñar las diferentes formas en que se puede adquirir conocimiento, sea por instrucción o por accidente”. Ya sea por casualidad o por un plan bien llevado a cabo, la meta es demostrar que la ciencia es todo menos arcaica y aburrida, que puede tener un lado jacarandoso y gracias a él, acercarse cautelosamente a un cambio de actitud hacia la misma.

#### **1.5.4 Divulgación democrática (sociopolítica)**

Aunque parezca trivial, es parecida a la Mirada sociopolítica, ya que intenta concientizar a los ciudadanos y democratizar el conocimiento científico para su contexto social. Ejemplo de ello, es lo que menciona el divulgador Martín Bonfil (citado en Mocencahua, 2019: 19):

Promover la cultura científica de los mexicanos a través de movilizar los conocimientos generados por los científicos en sus laboratorios y publicados en revistas especializadas, recrearlos para volverlos accesibles y atractivos, darles un contexto que los haga relevantes y pertinentes para todos los ciudadanos, sin perder el necesario rigor que le da al conocimiento científico su confiabilidad, y finalmente difundirlos lo más ampliamente posible.

Incrementar la cultura científica de un país es la opción más viable para generar participación ciudadana; ya que “la ciencia desde su surgimiento y cada vez de manera más constante, se encuentra relacionada con diversos grupos, instituciones, programas o comunidades” (Gallegos, 2008: 11). Por lo cual, es necesario conocer esas relaciones y cómo afectan si son trastocadas de alguna manera, que pueda ser prevenida por la participación de sus actores u agentes en la orientación de las acciones y políticas correspondientes. Ya que es responsabilidad de los indirectamente y directamente involucrados, la designación de recursos públicos para la solución de problemas a corto, mediano y largo plazo.

#### **1.5.5 Divulgación para la supervivencia**

Este tipo de divulgación, puede ser descrita como una autoconservación para evitar la autodestrucción; ya que son pocos los que entienden y comprenden para qué hacerlo. Es decir, resaltar el desarrollo logrado, así como sus beneficios, con base en la ciencia y la tecnología.

- Ejemplo de ello es “El mundo y sus demonios” del científico y divulgador Carl Sagan, en donde se anima al lector a revalorizar el pensamiento crítico como una luz y no dejarse dominar por la oscuridad de la ignorancia.

Por otra parte, se pueden mencionar los esfuerzos para reforzar la valorización del método científico como medio de vida, sustento de carreras científicas y de investigación. Así como de estrategias dirigidas a un público especializado para que desarrollen capacidades específicas, como se puede apreciar en la siguiente Figura:

**Figura 6: Ejemplo de divulgación para la supervivencia**



**Fuente: Tomado de la Unidad de Cultura Científica y de la Innovación de la Universidad de Salamanca**

Aunado a lo anterior, en el caso de México existen diferentes estrategias para sensibilizar la importancia y los beneficios de la ciencia, que parten desde el entramado gubernamental y de las organizaciones encargadas de llevar a cabo la investigación, con sus recursos e infraestructura. Aunque, lo interesante en este caso es la orientación que debe considerar este tipo de divulgación, que puede ser para un público general (o lego), o bien a un público más especializado, pero que requiere igual una divulgación hecha a su medida para que reconozcan el provecho de su propia existencia en beneficio de la sociedad.

### **1.5.6 Divulgación periodística (periodismo científico)**

Su principal función es informar a la sociedad acerca de las novedades científicas, enfocadas claramente en las noticias de temas o resultados científicos, con ello se pretende que el ciudadano tome decisiones informadas acerca de temas o situaciones que le atañen directa o

indirectamente. También es una manera de orientar al ciudadano y de hacer responder a los responsables de algún problema detectado y difundido a través de la comunicación de estos. Por otra parte, lo que se publica o no acerca de la ciencia tiene que ver directamente con lo que resaltan Massarani y Boys (2007: 1):

La importancia estratégica de evaluar cómo es la cobertura de temas de ciencia y tecnología en los medios masivos [de comunicación], de forma a conocer que informaciones están disponibles al público general y buscando evaluar de qué forma si puede incrementar la calidad de la cobertura periodística de estos temas ofrecida a las personas

Además, hay que recalcar (Massarani y Boys, 2007: 4) que:

La variación de los campos del conocimiento en algunos casos es un reflejo de la orientación general de los periódicos con respecto a que debe ser publicado en la sección de ciencia. Pero también puede evidenciar las comprensiones del tema por parte de los editores, o bien lo que piensan ellos ser más atractivo para el público

Es en esa atracción de los temas, en donde se encuentra un fuerte debate, ya que puede ser considerado como novedoso, sin caer en un abuso o explotación de algún fenómeno necesariamente reciente, o bien es posible retomar testimonios del pasado para darles forma y ser considerados como primicia de nueva cuenta. Como ejemplo, Massarani y Boys (2007: 8) realizan una evaluación en de distintos periódicos, que ellos consideran los más significativos de América Latina, y de los artículos de ciencia y tecnología publicados en sus correspondientes secciones de ciencia:

Nos sorprendió encontrar un gran número de reportajes sobre ciencia y tecnología también en Costa Rica y Puerto Rico, visto que esos países tienen un sistema de ciencia y tecnología y una práctica de periodismo científico menos consolidados si comparados a otros países de la región, por ejemplo, México, Brasil y Argentina. [Aunque] Costa Rica tiene un movimiento reciente hacia el periodismo científico.

Es posible pensar que existe una cierta estabilidad en la cobertura que la prensa realiza sobre ciencia y tecnología; pero hay que recordar que solamente informar acerca de las novedades científicas no es precisamente divulgar, para ello es necesario siempre tener en cuenta el objetivo divulgativo y traspasar las barreras del lenguaje para transmitir la magnificencia de una actividad humana conocida como ciencia.

### **1.5.7 Divulgación (difusión) institucional (OIP)**

Se encuentra enfocada desde los gabinetes de prensa u oficinas de información pública (OIP) u oficinas de prensa, también se les conoce como Difusión Institucional, Comunicación Social

u Oficinas de medios. Además, se encuentra relacionada con la Mirada propagandística, ya que su objetivo primordial es el de difundir la investigación que se realiza en los centros o institutos de investigación y con ello se pretende cambiar la percepción pública de la ciencia; en la Tabla 3 se colocan algunas de las características que permiten marcar las diferencias:

**Tabla 3: Divulgación vs Difusión Institucional**

<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>DIVULGACIÓN</b>	<b>DIFUSIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Para quién trabaja</b>	Para los ciudadanos	Para la Institución
<b>Quién es su público</b>	El público no científico	Los medios
<b>Quién toma las decisiones</b>	El divulgador	La institución (o el divulgador institucional)

**Fuente: Retomado de una clase de Martin Bonfil Olivera en el XVII Diplomado en Divulgación, 2013.**

Para llevar a cabo dicha actividad, Reynoso (2012: 102) comenta que los divulgadores asociados o adscritos a los institutos de investigación “pueden fungir como intermediarios entre los investigadores, los medios, el público, los tomadores de decisiones y las agencias de financiamiento”. Un ejemplo notable es el esfuerzo que se intenta hacer dentro de algunas dependencias e institutos de investigación de la UNAM:

- OIP (Oficina de Información Pública) del Instituto de Astronomía
- La Unidad de Comunicación de la Ciencia del Instituto de Ciencias Nucleares (ICN) de la UNAM
- El Programa de Divulgación de la Ciencia Bibliotecológica de Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información (IIBI)

En este sentido, Rolando Ísita (citado en Reynoso, 2012: 103) divulgador y promotor de esta tipología, da un recuento de las actividades que se pueden realizar para servir de vinculación con el exterior:

- Noticias nacionales e internacionales
- Entrevistas a investigadores
- Manejo de conferencias de prensa
- Acopio de fotografías para los medios
- Concentración de entrevistas
- Asesoría a investigadores en entrevistas o para elaborar material de divulgación
- Seguimiento de la información y eventos difundidos
- Elaboración de un dossier por cada evento

Cabe señalar que la principal función de estos divulgadores, es llevar a cabo las labores de vinculación y como muestra el listado anterior, también de gestión de las actividades para



informar y difundir a su comunidad de todo el bagaje de investigación llevada a cabo dentro de los confines de su institución. Es decir, hacer extensivo toda la capacidad y recursos que tiene una institución dedicada a la producción de ciencia y creación de conocimiento, para que sea mayor su impacto dentro de su comunidad inmediata, proyectarla más allá de sus propias fronteras e incrementar su visibilidad internacional.

### **1.5.8 Divulgación cultural (actividad y producto humano)**

Esta tipología comparte responsabilidades con la Mirada sociopolítica, al intentar resaltar a la ciencia como una actividad y producto humano, a través del arte de divulgar la ciencia para ponerla al alcance del público. Además, subraya el carácter estético (así como artístico), como el placentero y voluntario de la ciencia; este último es de suma importancia, ya que no se cuenta con la idea de un público cautivo como tal, sino de uno seducido por los posibles beneficios de los avances científicos.

No obstante, a veces se resaltan más las conquistas científicas de otros países, las cuales pueden definirse de la siguiente manera: “respecto a la ciencia y tecnología, sabemos más lo que pasa en los países desarrollados que lo que pasa en los países vecinos, con contextos e intereses semejantes, y con los cuales pudiéramos mantener colaboraciones” (Massarani y Boys, 2007: 9). Lo anterior, puede responder a que se tiene la singular idea de que la mayoría de la producción científica mundial proviene de países desarrollados.

Sin embargo, existe producción científica local y regional que vale la pena dar a conocer a la sociedad que la financia; y tiene el derecho, por no decir la obligación, de participar directamente en la toma de decisiones que definan el rumbo de acción de las actividades científicas dentro y fuera de su territorio. También, este tipo de divulgación, debe buscar el cambio de actitud acerca de las labores científicas y el por qué vale la pena invertir recursos públicos en ellas. Y no solamente a corto plazo, es necesario lograr que subsistan a lo largo del tiempo (sobre todo que sean transexenales) para que la inversión pueda cosecharse en un beneficio social y que sea sustentable a lo largo de las generaciones científicas.

### 1.5.9 Divulgación escéptica

A este tipo de divulgación se le designa la responsabilidad de combatir las pseudociencias, las charlatanerías y supersticiones; sin embargo, algo interesante que menciona Sánchez-Mora (2010: 17) sobre los distintos términos a los cuales se relaciona la palabra divulgar son “informar, vulgarizar, difundir y comunicar” es que se consideran actividades distintas, ya que divulgar “tiene una connotación peyorativa (hacer vulgar, acorrientar, trivializar)”. No obstante, esa carga peyorativa, la divulgación tiene que servir como una herramienta para difundir hábitos del pensamiento crítico y objetivo, ya que como refiere Martín Bonfil (XVII Diplomado, 2013) “en el corazón de la pseudociencia está la idea de deseo cumplido” que se alimenta de la ingenuidad, la curiosidad y del fanatismo, que lamentablemente en tiempos complicados o de emergencia pueden ser peligrosos e inclusive mortales<sup>7</sup>.

- Como ejemplo, existe la teoría de “El cáncer rosa”<sup>8</sup> del Dr. Peter H. Duesberg de la Universidad de Berkley, que consideraba que la causa del SIDA no es el VIH, sino que las drogas o medicamentos antirretrovirales causan los síntomas de la enfermedad.

Además, como puntualiza Martín Bonfil (XVII Diplomado, 2013) “el constante bombardeo mediático (temas esotéricos y pseudocientíficos) que mina el pensamiento crítico del ciudadano”, lo acerca lentamente a las aparentes pero inciertas verdades de la pseudociencia. Lo cual, da como resultado otro lamentable ejemplo, la explosión de ideas erróneas que corren libremente en el ambiente digital, acerca de la enfermedad<sup>9</sup> que, desde finales de 2019, padece la humanidad y que ha generado un parteaguas; seguida de una revolución en la manera de vida social, académica, económica, familiar e inclusive la ciencia se ha tenido que reorganizar. para funcionar a marchas forzadas y fuera de los límites físicos-temporales.

---

<sup>7</sup> Aunque pueda sonar alarmista, es posible que la información y conceptos “seudo” científicos lleguen a ser malinterpretados y costar vidas humanas: utilizando las ideas del Dr. Duesberg y bajo ellas, se congregó un grupo nombrado “Alive and Well” y/o “Asociación MONARCAS” que apoyaron el Negacionismo del SIDA.

<sup>8</sup> Un dato curioso es que la propia UNAM realizó un proyecto editorial para publicar esta teoría, pero fue retractado para prevenir daños colaterales y quedó como un fantasma en los estantes. No obstante, en el Anexo 2 del Capítulo 1 se encuentra una imagen de esta obra.

<sup>9</sup> En los últimos meses del 2019, el mundo ha tenido una emergencia sanitaria de impacto mundial: una pandemia, ocasionada por la aparición de un coronavirus catalogado como el SARS-CoV-2 que ocasiona la enfermedad designada como COVID-19.

Es aquí donde la divulgación debe empoderarse frente al público, compuesto por todo tipo de ciudadanos que tengan o no una especie de cultura científica, deben saber cómo enfrentar a este caos y al lado oscuro de la divulgación de ciencia.

## 1.6 El lado oscuro de la divulgación

Resulta inesperada la parte oscura de una actividad, que busca iluminar la oscuridad de la ignorancia, a través de la creación de productos divulgativos y de información especializada; para ello, la editora Estrella Burgos (2013: 21) puntualiza que:

La divulgación de la ciencia constituye un reto formidable. Implica proporcionar elementos para que se conozca qué es y cómo funciona la ciencia; quiénes y de qué manera obtuvieron esos resultados, en qué entorno, con cuál enfoque y qué dificultades enfrentaron. Y además hay que hacerlo de manera comprensible y correcta. Y algo muy importante; se requiere cautivar, seducir, emocionar al público.

La parte de seducir al público suena algo maquiavélico, pero llamar la atención no es sencillo y a veces es necesario recurrir a tácticas de guerra para lograr la atención del público. Al respecto, Manuel Calvo (citado en Sánchez-Mora: 2010: 40) menciona una especie de objetivo divulgativo “la creación de una conciencia científica colectiva para reforzar la sociedad democrática” para el beneficio a corto, mediano y largo plazo. Aunque, “en este país [México] hay que admitir que llega un momento en que la aceptación del público de un determinado producto (sí, también de un producto cultural) se mide por si gasta su dinero en él o no”. Gastar no es lo mismo que invertir, pero si no se marca la diferencia, es obvio que se recargue hacia el lado oscuro una actividad que requiere adeptos convencidos de que vale la pena defenderla a capa y espada.

Por otra parte, algo que recalca Lino (2017: 12) es “si queremos que haya una cultura científica, la comunicación pública de la ciencia [más conocida en México como divulgación de la ciencia], debe ser atractiva por sí misma porque no existe, ni podría aceptarse, la obligación de acercarse a ella”. Es aquí donde la sensibilización marca su punto más álgido y en donde siempre debemos recordar lo que también puntualiza Lino (2017: 12):

Esto sólo se hará por gusto, si el conocimiento científico se nos presenta de manera interesante, sorprendente, entretenida, conmovedora o hasta trascendente. Y esto no va a suceder mientras no se haga de manera profesional, es decir, mientras quienes lo hagan no piensen en crear productos tan buenos que la gente esté dispuesta a pagar por ellos

La profesionalización de los divulgadores requiere enfocar sus esfuerzos al cambio de actitud o de percepción pública de la ciencia, pero debemos incluir en este proceso al público, el cual “se nos olvida que todos somos público general (salvo en el área de nuestra especialidad) y que, en el fondo, todo ser humano, por el simple hecho de serlo, se interesa por los grandes temas a los que la ciencia está dando respuesta” (Lino, 2017: 12). Aunque, esas respuestas no sean cómodas o fáciles de digerir para la sociedad a la cual se le deben, por ser ella la principal benefactora de la investigación científica de una nación.

Sin embargo, existen dos caras de la misma moneda que es la ciencia, por un lado, se encuentran los beneficios, que son utilizados para sensibilizar al público, y por el otro los riesgos. Estos últimos, han sido en la actualidad moneda de cambio para atacar a la ciencia, ya que, como cualquier actividad humana, es susceptible a cometer errores o tener resultados de dudosa procedencia.

Por otra parte, se encuentra la incesante idea de que los mexicanos deben conocer esta actividad de carácter nacional y “ahí está otra vez, el afán de autopromoción y el menosprecio al público. Ante ello, cabe señalar que muchos de los científicos más reconocidos de México han hecho sus descubrimientos más importantes en el extranjero” (Lino, 2017: 10). Y eso no es agradable o rentable de divulgar, pero es necesario reconocer que existen cosas fuera de las maravillosas expectativas de la ciencia y que son necesarias de comunicar para entender cabalmente ambos lados de la moneda.

Entonces, se puede detallar que la tarea divulgativa requiere atención para no caer en polarizaciones que solo vean hacia un lado sus fortalezas y omitan por completo sus debilidades. Asimismo, Carranza (2019: 52) distingue que:

La tarea central de la comunicación divulgativa fue transmitir ciencia a quienes concebía como públicos no expertos en ciencia, en el entendido de que ésta se trataba básicamente de un conjunto de conocimientos (datos, teorías, modelos, principios, etc.), metodologías y aplicaciones (artefactos tecnológicos). Es decir, desde este enfoque, se concibe a la ciencia primordialmente como contenido, incluyendo al método a través del cual se genera y sus resultados

La idea de que la ciencia solo es contenido y método es un poco escueta, pero vale la pena resaltar que sus resultados son pieza fundamental de ella y que son una veta de oro en la era de la información. Sobre todo, en tiempos de la viralización de contenidos, en donde

cualquier persona con acceso a la red y un mínimo de habilidades digitales e informativas puede reproducir miles de veces, "eso es lo que se conoce en la web como un "fenómeno de internet", que infecta a los usuarios para que lo reproduzcan en todos los espacios que comparten" (Chamorro, 2014: 48). Trayendo como consecuencia una avalancha de contenidos e información que se transformen en pandemias en red y provocar un severo desorden informativo, como lo es la infodemia.

### **1.6.1 Infodemia y otros desórdenes informativos**

Como una más de las trincheras en la lucha contra esta enfermedad de escala global, el Consejo Europeo mencionó que "la gran diversidad de información en Internet y los problemas que se derivan de ella", entre ellos a la propia designación de "una contaminación de la información a escala mundial a través de complejos mecanismos para crear, difundir y consumir estos mensajes contaminados" (Hernández, 2019-2020: 111). A esta polución se le define como Infodemia, ya que este fenómeno creció como una bola de nieve, a la par de la emergencia sanitaria causada por el COVID-19, a la cual la Organización Mundial de la Salud (2020) se refiere de la siguiente manera:

La enfermedad por coronavirus (COVID-19) es la primera pandemia de la historia en la que se emplean a gran escala la tecnología y las redes sociales para ayudar a las personas a mantenerse seguras, informadas, productivas y conectadas. Al mismo tiempo, la tecnología de la que dependemos para mantenernos conectados e informados permite y amplifica una infodemia que sigue minando la respuesta mundial y comprometiendo las medidas para controlar la pandemia.

Del mismo modo, esta organización internacional menciona que "una infodemia es una sobreabundancia de información, en línea o en otros formatos, e incluye los intentos deliberados por difundir información errónea para socavar la respuesta de salud pública y promover otros intereses de determinados grupos o personas" (Organización Mundial de la Salud, 2020). Esta lucha de intereses se trasladó a la manipulación intencional de información con la destreza de desviar recursos e infraestructura para enfrentar esta amenaza pública.

Sin embargo, puede sonar descabellado ir en contra de los esfuerzos e intereses de todos los habitantes del planeta, pero esta enfermedad viral "se convirtió rápidamente en una pandemia con fuertes implicaciones económicas, políticas y sociales en donde parte de la agenda internacional ha centrado su atención en la información que circula en Internet"

(Hernández, 2019-2020: 113). Dando como resultado, ponerla en la mira para regular en todo lo posible la información que circula por la misma; aunque la Red se haya inundado con “flujos de información incierta, imprecisa o deliberadamente falsa [que] se suman a la ansiedad y estrés que la crisis de salud por la COVID-19 ha provocado” (Hernández, 2019-2020: 113) y que desde finales del 2019 azota la realidad análoga y digital.

Por otra parte, cuando se habla de una saturación de contenidos e información, podemos hablar de infoxicación y para la experta de la Facultad de Psicología de la UNAM, Erika Villavicencio “es estar siempre conectados, recibiendo centenares de información cada día, a las que no puedes dedicar tiempo” ya que “recolectamos un exceso de información ante el temor de ¿y si me pierdo de algo importante?” (Fundación UNAM, [2021]). Esta sobrecarga es producida por el rápido avance de las TIC’s y afecta de maneras inimaginables a los usuarios de internet.

En este mismo sentido, la Comisión Europea (*European Commission*) define a la desinformación “como información falsa, inexacta o engañosa, diseñada, presentada y promovida intencionalmente para causar daño público o con fines económicos” (citado en Hernández, 2019-2020: 111). Aunque, es válido rescatar la intención de lo que se quiere malinformar, al respecto Hernández (2019-2020: 111) menciona que:

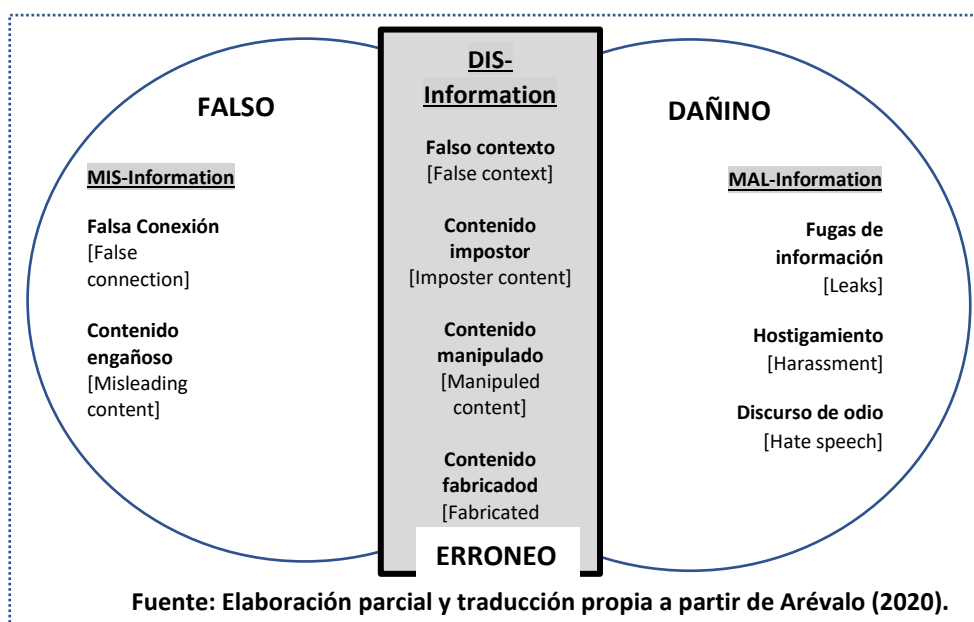
Esta condición de intencionalidad es fundamental para entender la desinformación y su complejidad ya que no se refiere a información que por algún descuido ingenuo o no premeditado resulta ser falsa o incompleta, sino por el contrario, lleva todo un carácter deliberado en donde su mayor distintivo es la de mezclar hechos verdaderos y falsos que además pueden adoptar distintas formas, ya sea a través de propaganda política, clickbait, teorías de conspiración, ciencia falsa, entre otras.

En ambos casos, se habla de un caos ocasionado por la rápida propagación de información, con una intención poco escrupulosa, y que atiende a la manipulación de la actitud acerca de temas relacionados con las tendencias de información emergentes, así como de fenómenos no previstos y con una multitud de aristas como lo es esta emergencia sanitaria mundial. Al respecto, Del-Fresno-García (2019: 1) se aproxima a definir este caos o desorden informativo:

Los desórdenes informativos (desinformación, fake news, hechos alternativos, posverdad, deepfakes, etc.) son producciones intencionales cuya estrategia consiste en la fabricación de la duda y falsas controversias con el fin de conseguir beneficios económicos o ideológicos. Los desórdenes informativos están interrelacionados entre sí y dependen, de forma necesaria, de las tecnologías post Internet, lo que ha modificado la naturaleza misma de la comunicación interpersonal [y] colectiva.

Cualquiera de estos desórdenes informativos (infodemia, infoxicación y desinformación) involucran una manipulación y por ende una intención detrás del mensaje que se quiere transmitir en el canal elegido o red social destinada para ello. En la Figura 7, se presentan 3 categorías de desorden informativo dependiendo del grado de manipulación de la información:

**Figura 7: Desorden informativo (Caos Informativo)**



En otro orden de ideas, Murillo (2021) clasifica bajo la intención del desorden informativo

**Tabla 4: Clasificación de la Intención de la Infodemia**

FALSA CONEXIÓN	FALSO CONTEXTO	CONTENIDO MANIPULADO	SÁTIRA O PARODIA
El título citas o videos no soportan [u apoyan] el contenido	Contenido genuino es compartido con un falso contexto	Contenido genuino es usado en otro sentido <sup>10</sup> para confundir	Contenido que no pretende causar daño, pero puede engañar

<sup>10</sup> La divulgadora e hispanista Lourdes Barruecos siempre mencionaba en el XVII Diplomado que dentro de cualquier texto existe una intención del que escribe a quien lee o bien del que dice algo a quien lo escucha.

CONTENIDO ENGAÑOSO	CONTENIDO IMPOSTOR	CONTENIDO FABRICADO	FAKE NEWS
Contenido usado para afectar un tema o a un individuo	Contenido de fuentes genuinas que son suplantadas	Contenido 100% falso que es usado para confundir o engañar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mentirijillas</li> <li>• Paparruchas</li> <li>• Pavadas</li> </ul>

Fuente: Adaptado de la Figura presentada por Murillo (2021).

En ambas figuras, se muestran diferentes formas de identificar a los desórdenes informativos, dependiendo de su intención y grado de manipulación de la información, que se quiere dar a conocer, para promover los intereses de grupos o individuos específicos. Además, “la rápida propagación de la desinformación y la forma en la ésta impacta en el derecho a la información de las personas” (Hernández, 2019-2020: 110). Este derecho es primordial en tiempos de pandemia, pero con cualquier tipo de derecho viene su contraparte de obligación, es decir, el ciudadano tiene el derecho a la información, siendo éste un derecho humano y protegido por el Estado, pero también es deber del ciudadano ser responsable del uso y reúso de la información. Ejemplo de ello, es la Figura 8 en donde se muestra la importancia de la replicación de información por parte del público:

Figura 8: Uso y replicación de la información



Fuente: Adaptado de la Figura presentada por Murillo (2021)<sup>11</sup>

En estos cinco grupos se mencionan el bajo, medio y alto impacto que tiene la información, así como la baja, media y alta especulación, que dependiendo del grupo que usa y replica la información es el alcance que pueden tener dentro de las redes sociales y el grado de impacto que pueden alcanzar. Aquí el público juega un papel fundamental, ya que es el

<sup>11</sup> En el apartado de Anexos se encuentran las figuras originales: Anexo 1. Slides originales del Webinar “Impacto de la Infodemia en tiempos de COVID-19” de Javier Murillo.



mayor consumidor de información y por ende el mayor replicador de la misma. No obstante, es necesario empoderar de manera individual al ciudadano, para que integre de manera grupal al público y pueda desarrollar la capacidad de defenderse contra estos desórdenes informativos que causan caos en este ambiente tan agobiante de la pandemia por COVID-19.

#### 1.6.1.1 La Divulgación de la Ciencia frente a la Alfabetización Digital

Para empoderar al ciudadano, en este contexto lleno de desórdenes informativos, llámense infoxicación, infodemia y/o desinformación; es necesario contar con estrategias, una de ellas es la denominada alfabetización digital. A la cual Lidio Brito (2020), directora de la Oficina Regional de Ciencias para América Latina y el Caribe de la UNESCO, se refiere de la siguiente manera:

La alfabetización digital transita por un camino que implica adquirir una serie de destrezas básicas de manejo de equipos y programas, lenguas y nuevas formas de comunicación, y que si bien es una parte sustantiva, no equivale a la idea de ciudadanía digital, la cual significa contemplar, además, desde una visión más macro, que este tipo de aprendizaje se encuentra en permanente construcción y que incorpora a nuestros comportamientos y actitudes respecto a las nuevas tecnologías y, al mismo tiempo, a nuestros derechos y obligaciones

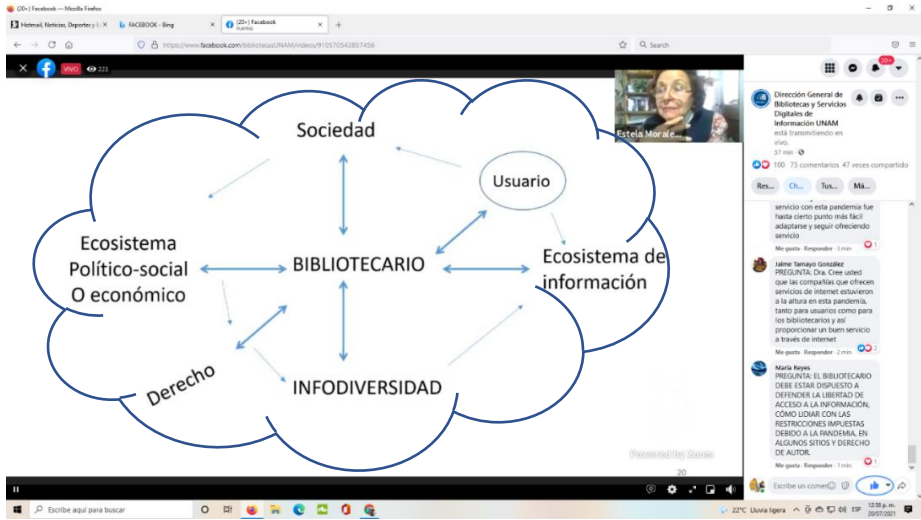
Este aprendizaje en permanente construcción permea en distintas esferas de la vida cotidiana, tanto en habilidades y conocimientos de la educación formal como en la no formal, es aquí donde se fomenta la cultura científica y la divulgación de la ciencia juega un papel fundamental, como lo señala el estudio “Ciencia y tecnología: una mirada ciudadana” (2015: 76):

Se considera que una persona alfabetizada en ciencia tiene que ser capaz (entre otras cosas) de leer artículos sobre ciencia en periódicos, revistas e internet; discutir sobre temas científicos actuales, documentarse por sí misma y leer e interpretar la presentación de resultados científicos, además de poseer actitudes críticas ante el desarrollo científico y tecnológico, para lo cual los medios de comunicación han probado ser un recurso con gran potencial.

Poder articular conocimientos y conceptos científicos, en un contexto inmediato y de la vida cotidiana, es algo imperioso para la sociedad, pues es en el día a día en donde se toman decisiones que pueden impactar a través de la manipulación intencionada de información y diseminarse rápidamente en medios digitales. Del mismo modo, otra estrategia para combatir esta *Guerra fría digital*, concepto mencionado por Javier Murillo (2021) en el Webinar “Impacto de la Infodemia en tiempos de COVID-19”, es fortalecer a los habitantes a través del Desarrollo

de Habilidades Informativas, que pueden ser complementadas con las competencias digitales, el pensamiento crítico y la lectura. Para llevar a cabo lo anterior el ciudadano, así como el divulgador deben contar con fuentes confiables de información, aquí el bibliotecario puede ser de cierta manera excluido, pero no olvidado, ya que él conoce y selecciona fuentes todo el tiempo para su comunidad de usuarios y debe ser considerado como figura central en el manejo de la información (Figura 9).

**Figura 9: El Bibliotecario como figura central en el manejo de información**



**Fuente: Tomado de la Conferencia de Morales (2021) del FacebookLIVE de la DGBSDI-UNAM.**

Por otra parte, existe la estrategia de la divulgación de la ciencia, que busca por medio de sus objetivos divulgativos (Apreciación pública de la ciencia, Comprensión pública de la ciencia y Opinión/Responsabilidad pública respecto a la ciencia y a la tecnología) sensibilizar al público en un cierto grado de aprecio por la ciencia, a través de los medios (canales), modalidades (miradas y tipologías), público (así como su contexto) y niveles (enunciaciones: oro, plata y bronce) para lograr transmitir un mensaje, bajo la premisa de que cualquier tema es divulgable; incluyendo los temas que las ciencias de la información (así como a la bibliotecología) trabajan e investigan y que permiten contrarrestar de una manera formidable a los desórdenes informativos, ya que desde su origen conocen al objeto de estudio que es la información registrada en cualquier tipo de soporte, incluyendo al digital.

En contraste, para contener a los desórdenes informativos, es posible incrementar la visibilidad de información de calidad por parte de las fuentes confiables de información, como son las organizaciones e instituciones que respaldan o validan la información, además, de la

propia biblioteca (o unidad de información) que sirve como puerta de acceso a la información confiable y veraz. Aunque, la manera de acercarse a este tipo de información respaldada y validada es por medio de las fuentes de información y de consulta especializada.

### **1.6.2 Fuentes de información y de consulta para la divulgación de la ciencia**

Algo interesante mencionado por Almada de Ascencio (2003: 275), es que existen insumos primordiales, como son la memoria y patrimonio documental (incluyendo de manera primordial al científico), la lectura<sup>12</sup>, la educación bibliotecológica (y de las ciencias de la información) y políticas (científicas y de información), así como los distintos flujos de información, “para una sociedad de información [que] se construya como una sociedad multicultural del conocimiento”. También, del papel indiscutible que tiene una correcta política de infraestructura (recursos materiales, recursos humanos y recursos económicos) de cobertura amplia y equilibrada (en lo posible) en toda la nación mexicana y tomando en cuenta a todos los sectores posibles de la población. Para ello, es necesario tomar en cuenta los 4 puntos que refiere la misma autora:

- Las tecnologías de información como herramienta y sustento del proceso de comunicación y de los flujos de información y conocimiento;
- El [fomento] de productos de información propios desarrollados por las propias comunidades locales y regionales;
- El acceso a la información y conocimiento mundial; y
- La prioridad del uso de los medios y contenidos de calidad para ampliar la oferta de educación y capacitación de calidad para todos los sectores de la población, incluyendo de manera prioritaria a los sectores marginados de la población.

Todo esto tendría que realizarse recurriendo a profesionales en la investigación, en la docencia y en el ejercicio de las actividades relacionadas con la organización, la conservación, el manejo, la transferencia, el acceso y la recuperación de la información.

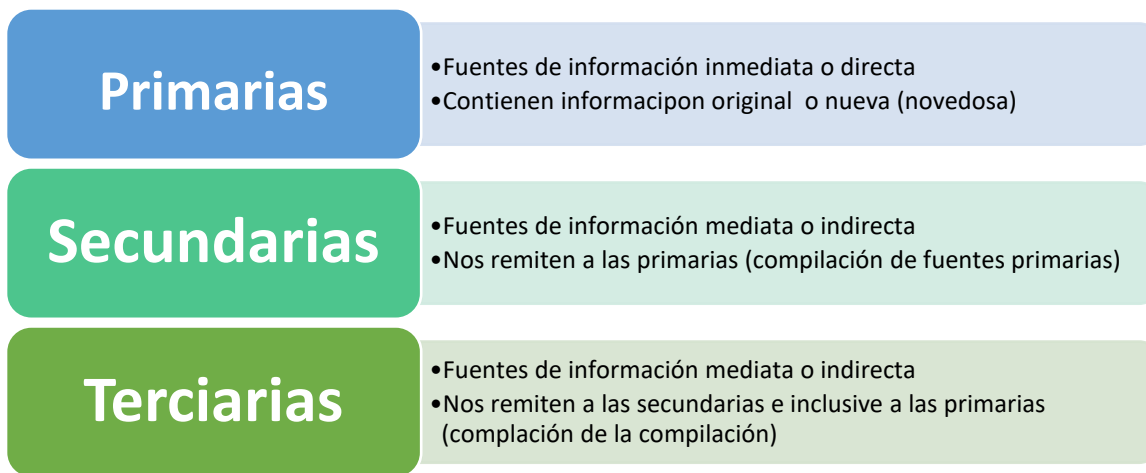
Lo cual significaría guiar los esfuerzos para la creación y mantenimiento de fuentes de información especializada para la toma de decisiones (de forma individual y/o colectiva) en beneficio de la sociedad y su contexto inmediato. Aunque, fuente en el sentido amplio puede nombrarse según Torres (2002: 317) como “cualquier material o producto ya original o elaborado que tenga la potencialidad para aportar noticias o informaciones o que pueda usarse

---

<sup>12</sup> Para Almada de Ascencio (2003: 276) “la lectura es, ante todo, el medio fundamental de acercamiento al conocimiento y acceso a la información”. Pues es a través de ella que se pueden decodificar los conceptos científicos y el contexto en el cual se desarrollan.

como testimonio<sup>13</sup> para acceder al conocimiento”. Incluyendo en ellos, a los productos de información y del mismo modo a las fuentes de información, que se categorizan dependiendo de su contenido en primarias, secundarias y terciarias (Figura 10):

Figura 10: Tipos de Fuentes de Información



Fuente: Elaboración propia.

Esta división permite remitir a la fuente exacta para responder una necesidad de información o de consulta; al respecto Morales (1993: 43) puntualiza “que una obra de consulta no la leemos de principio a fin, recurrimos a ella... de tal forma que permite esas consultas rápidas y precisas que nos proporcionan información específica”. Ejemplo de ello son los directorios, guías, catálogos, libros, monografías, diccionarios, enciclopedias, anuarios, almanaques, atlas, publicaciones periódicas, bases de datos, sitios web, publicaciones oficiales, etc.

Desde otro punto de vista, para la EcuRed ([2021]) una fuente de información son los instrumentos para el conocimiento, búsqueda y acceso a la información; es decir, son las herramientas que sirven para responder preguntas específicas y que son de alta especialidad. Además, “una vez más el internet es la fuente preferida de información sobre ciencia” ya que ella “radica una nueva plataforma de socialización basada en marcos de informatización que desmontan relaciones sociales tradicionales y las redimensiona virtualmente” (Ciencia y tecnología, 2015: 74 y 75). Esta autopista de la información, se ha convertido en canal y fuente

<sup>13</sup> Para apoyar esta idea de testimonio como algo personal y dicho por una persona, se menciona a Katz (1978, como se citó en Torres, 2003: 318) que una fuente de información es “cualquier obra [o documento] que se usa para responder una pregunta... incluso un especialista [un científico] que está a disposición [con su buena voluntad] para contestar a una cuestión”.

de información, así como de consulta para millones de personas, que han quedado varadas en sus casas como medida preventiva y de contención ante la emergencia sanitaria por el COVID-19. No obstante, es imperativo contar con habilidades y criterios para la selección de las fuentes de información y de consulta; que resuelvan las necesidades inmediatas respecto a temas de salud, para combatir sus propios miedos y de paso contrarrestar a los desórdenes informativos que han crecido y se han fortalecido a la par de la Pandemia.

Aunque, desde el punto de vista de la Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología (Ciencia y tecnología, 2015: 73y74):

La encuesta revela que los medios [masivos de comunicación] tienen un efecto preponderante como vía para conocer o enterarse de noticias vinculadas con ciencia y tecnología, que éstas sí resultan útiles a los mexicanos encuestados y que el nivel escolar, la edad, la actividad y el ingreso económico son factores que inciden en el acceso y uso que se les dé.

Es en el acceso a dichos medios, en donde se han concentrado parte de los esfuerzos de los responsables de las fuentes de información y consulta, para garantizar que se usen en beneficio de la sociedad y no para aumentar el estrés colectivo que se vive por el aislamiento y la incertidumbre que se vive desde finales del año 2019. En esta misma línea, algo interesante que mencionan Massarani y Buys (2007: 8) acerca del “papel importante que tienen los científicos como fuente de información, a través de entrevistas que conceden a los periodistas” y que pueden transmitir confianza, credibilidad y veracidad en la información que se divulga.

#### 1.6.2.1 Fuentes de información en ciencia, tecnología e innovación

Además, Fuentes i Pujol (citado en Torres, 2002) reconoce a las propias instituciones como un tipo de fuente de información especializada y las divide en: documentos (catálogos, bibliografías, monografías, enciclopedias, diccionarios, etc.); sistemas de información (bases de datos, páginas web, catálogos colectivos, etc.); e instituciones (escuelas de educación superior, institutos de investigación, dependencias de gobierno, etc.); que sirven a la ciencia, tecnología e innovación, tanto como producto, así como insumo para el desarrollo glocal.

Por otra parte, Mocencahua (2019: 8) menciona que “explicar los pormenores de los avances científicos y tecnológicos del mundo es posible gracias al acceso que los estudiantes

tienen a las revistas especializadas, desde repositorios institucionales” u otros tipos de escaparates que existen en la actualidad para la difusión del conocimiento científico. Ejemplo de ello, son los repositorios de los Pre-prints, que se han fortalecido dentro del contexto de la Pandemia, por poner a disposición del público especializado manuscritos científicos previos a la evaluación por pares, que han agilizado la comunicación científica y la difusión de conocimientos científicos entre pares y el público en general.

#### 1.6.2.2 Fuentes de consulta en ciencia, tecnología e innovación

Existen diferentes escaparates en donde se pueden poner a disposición los resultados de investigación que han sido pagados o patrocinados con fondos públicos; aunque para Romero (2021: [1]):

Son diversas las formas de divulgar los resultados de investigación. Aunque el artículo científico es la vía por excelencia, pues con este se garantiza una revisión editorial y por pares, así como una comunidad científica específica de lectores y la inclusión del manuscrito en bases de datos, hay otras plataformas y soportes que darán visibilidad a nuestros estudios y servirán, a su vez, como medios de transferencia, tales como libros y capítulos de libros productos de investigaciones, comunicaciones y posters en congresos y reuniones científicas, conferencias, documentales, artículos divulgativos, blogs y videoblogs, entre otros.

Una de las fuentes de información más utilizada en la actualidad es “Las bases de datos bibliográficas [que] surgen con el propósito de mejorar la recuperación de información e introducen una dinámica de análisis de los artículos científicos alternativa a las formas de representación basadas en la lingüística y en la indización” (Vuotto, Di Césare y Pallotta, 2020: [1]). Por otra parte, Vuotto, Di Césare y Pallotta (2020: [1]) hacen hincapié sobre las tendencias y modificaciones actuales en estas fuentes:

A las fuentes tradicionales antes mencionadas se suman ahora nuevas alternativas que amplían y resignifican el concepto de “base de datos bibliográfica”. Estas nuevas herramientas han generado una verdadera revolución en términos de la capacidad de ampliar la recuperación y acceso y de medir el comportamiento de mucha producción científica “invisible” en otras fuentes, además de posicionarse como una competencia seria de las bases de corriente principal. Por un lado, la disponibilidad de fuentes alternativas permite corroborar los datos con los que se está trabajando e incrementar su precisión. Por el otro, hacen posible reducir los costos para aquellas investigaciones que no cuentan con los recursos para acceder a los datos de corriente principal

No obstante, en Latinoamérica se cuenta con una tradición que lleva 20 años en permitir darle voz a la ciencia regional o local (glocal), dentro de esta corriente anglosajona,

hegemónica y de corriente principal. En este sentido, tanto ha sido el éxito de este movimiento del Acceso Abierto (Open Access por sus siglas en inglés), que las industrias de la información y editoriales transnacionales han intentado ingresar a las publicaciones científicas y académicas bajo el modelo de pago por publicación (los famosos APC´s o Article Processing Charge por sus siglas en inglés), al cual se considera una antítesis del movimiento original de OA.

En otro orden de ideas, algo interesante que menciona Sánchez-Mora (2010: 160) acerca de la imperiosa necesidad de contar con una infraestructura en ciencia, tecnología e innovación:

Ya es hasta un lugar común afirmar que los países que no cuenten con un vigoroso aparato científico-técnico-productivo no podrán ser independientes en un escenario internacional donde se compite con base en el conocimiento. El error consiste en creer que podremos desarrollar dicho aparato con sólo impulsar la investigación, sin cambiar nuestra visión del mundo.

Tomando en cuenta lo anterior y que “México necesita incorporar a su cultura una visión científica de la realidad, y la divulgación debe sumarse a ese esfuerzo transformador” (Sánchez-Mora, 2010: 162). Es necesario destacar los aspectos informativos de la ciencia, ya que en ella es más importante el cómo se conoce, pero también hay que divulgar los aspectos culturales, humanos e ideológicos de la misma. Del mismo modo, el divulgador Marcelino Cerendijo (citado en Sánchez-Mora, 2010: 162) sugiere los siguientes puntos para expandir los horizontes de la labor divulgativa y de consulta en ciencia, tecnología e innovación:

- Deberíamos profundizar nuestra divulgación. No limitamos al aspecto informativo, dar otros contextos
- La divulgación debe incluir la evolución de los conceptos
- Deberíamos proporcionar conocimiento científico a quienes debaten temas candentes de actualidad de los medios [en especial a los actores y agentes de la información científica]
- También la naturaleza y la infraestructura de la ciencia deben ser objeto de divulgación
- Es urgente divulgar la ciencia entre los mismos científicos

Retomando algunos de los puntos anteriores y la premisa de que “cualquier tema es divulgable”, es esencial tener en cuenta que la preparación para desastres y disminución de riesgos, tiene que ser labor de todos los profesionales que trabajan con la información científica. Sobre todo, en los tiempos de emergencia sanitaria ocasionado por una Pandemia por COVID-19, que ha generado y transformado la era digital de la información.

Aunque, para Hernández (2019-2020: 112) “se ha encontrado que la homogeneidad de los grupos y la polarización son los principales determinantes para predecir el tamaño de su impacto”, al cual podemos definir como una manera de dirigir los servicios digitales, plataformas digitales, buscadores y redes sociales para reflejar las preferencias del usuario, a partir del historial de búsqueda y de navegación, logrando un sesgo informativo que puede traducirse como una polarización en la información. Esto es, el usuario solo verá de inmediato la información que se acomode con sus creencias y preferencias, sin poder visualizar fácilmente el otro lado de la moneda, incompleta y sin tomar otros puntos de vista que pertenecen a la misma realidad; misma que debe ser reflejada puntualmente en las Políticas de información en ciencia, tecnología e innovación en México.



## Capítulo 2: Políticas de información en ciencia, tecnología e innovación en México de 1970 al 2020

---

La materia prima de la información son los datos o hechos para el usuario o realizados en la actualidad por el usuario, gracias al avance de las plataformas digitales disponibles en línea. Los cuales pueden ser socialmente valiosos, es decir, la misma sociedad (o grupos sociales, organizaciones e individuos) define qué información (datos o hechos) debe ser organizada, gestionada, resguardada (en soportes físicos o en tradición oral) y recuperada para ser nuevamente difundida y reutilizarla para su propio beneficio.

Aunque cabe mencionar, que solo hasta que la información (datos o hechos) es asimilada (u apropiada) por el individuo (al que podemos definir como usuario para las ciencias de la información o lego para la divulgación) se transforma en conocimiento personal y puede ser replicable dentro de su contexto y resolver sus necesidades de información.

Al respecto, Montviloff (1990: 5) menciona que “por información se entiende un mensaje significativo transmitido de la fuente a los usuarios”, en este sentido “fuente puede ser material documental, instituciones o personas”. Por otra parte, el autor, divide en 5 preceptos, a la información, en función de: su papel, alcance, nivel, canal y accesibilidad.

**Tabla 5: Tipificación por función de la información**

<b>Funciones de la información</b>	<b>Tipificación de la información</b>
Su papel	Para resolver un problema o con una finalidad determinada
Su alcance	Información general (noticias)
	Información especializada por materias (científica/técnica)
Su nivel	Información científica o información para la divulgación
Su canal	Sistemas y servicios de información
	Medios de comunicación (personal o masivo)
Su accesibilidad	Información pública
	Información privada
	Información reservada

**Fuente: Elaboración propia a partir de la propuesta de Montviloff (1990: 5 y 6).**

En cuanto a la función de la información, respecto a su nivel y a la tipificación como información científica, algo interesante que puntualiza Wieviorka (2021: 35) acerca del “conocimiento científico, que circula también a escala mundial, debe hacer frente a las vicisitudes que la pandemia plantea”, para ello se ha podido ampliar de manera exponencial el uso de plataformas digitales para extender los canales de comunicación y transferencia de la información entre los usuarios y público en general. Sin embargo, “constituyen un elemento que ha contribuido a diluir la línea que dividía la información de fuentes autorizadas... de aquella que es producto de los comentarios, opiniones o creencias colectivas que circula y se replica indiscriminadamente” (López, 2021: 309), en las redes sociales y plataformas digitales.

Al respecto López (2021: 295 y 296) menciona que “la gradual pero creciente desconfianza de muchos sectores respecto de esas instituciones-que en buena medida no sólo cumplen una función instrumental sino también referencial y apelativa” para la sociedad a la cual sirven y por ende dependen. Además, el autor hace referencia a tres causas de esta “crisis de credibilidad”:

- La insatisfacción social respecto de las condiciones y la calidad de vida: cada vez resulta más difícil conciliar las expectativas sociales de bienestar con la capacidad sistemática para atenderlas.
- La incapacidad para comprender racionalmente los cambios y transformaciones estructurales que sobrevienen con las innovaciones tecnológicas y la alteración de las prácticas productivas, comerciales y de consumo anteriores
- La percepción de una mayor desigualdad ante una creciente concentración de la riqueza

Por otra parte, esta crisis de credibilidad que alimenta a los desórdenes informativos (infoxicación, infodemia y desinformación) ha sido exponencialmente atisbada por el estado de emergencia sanitaria, en otras palabras, “la pandemia ha añadido un nuevo estrato de desconfianza que, más allá de la política, pone en tela de juicio el discurso científico y la información proveniente de fuentes noticiosas profesionales” (López, 2021: 296). Además, los medios de comunicación tradicionales (radio, televisión y periódicos) “presentan niveles históricos de desconfianza entre la ciudadanía”, dicho de otra manera, “si en una situación normal estos datos son preocupantes porque, entre otras cosas, indican un desgaste de instituciones fundamentales para una vida política activa y socialmente informada” (López, 2021: 295). Ahora con esta situación de incertidumbre y con desórdenes informativos, es necesario e indispensable, contar con fuentes y recursos de información que sean confiables

y de reputación incuestionable, para que los usuarios y público en general puedan acceder a ellas, con la confianza de que la información que las constituyen ha sido revisada y validada de antemano por autoridades y/o expertos en la materia.

Desde otra perspectiva, es indispensable contar con programas educativos, que desde la educación básica (formal) vayan integrando una cultura científica, así como de pensamiento crítico para distinguir a la información verídica y/o verificable de aquella manipulada o de dudosa procedencia. Al respecto, López (2021: 309) enfatiza lo siguiente:

Se hace necesario que las fuentes de información tradicionales (prensa escrita y noticiarios de radio y televisión) se actualicen en materia de plataformas digitales para ofrecer alternativas noticiosas útiles y confiables; asimismo, que desarrollen programas de capacitación profesional para que sus periodistas puedan cubrir atinentemente temas relativos a emergencias médicas, protección civil e información científica.

Sin embargo, a lo largo del transcurso de los meses en aparente pausa o cuarentena, como estrategia para frenar el avance de los casos de COVID-19, se han presentado “las crisis sucesivas de los sistemas de representación política y administración pública -en México y en muchos otros países- han tenido un alto costo en términos de credibilidad, lo que ha afectado la capacidad institucional de informar y orientar a la población en situaciones límite como lo ha sido la pandemia” (López, 2021: 309). Esta incapacidad, de contener la incredulidad hacia las instituciones del Estado, ha permeado las estrategias de acción inmediata contra los desórdenes informativos (infoxicación, infodemia y desinformación); no obstante, existen otras tácticas para organizar las trincheras de la información y contraatacar de una manera sutil, a través de las Políticas de Información. Ya que es en la información científica, en donde se puede centrar la capacidad de acción de dichas políticas, ya que son esfuerzos sistemáticos para gestionar a las fuentes y recursos de información de cualquier índole o naturaleza.

## **2.1 Políticas de información**

A la información se le puede considerar como la forma comunicable y tangible del conocimiento, aunque, para Almada de Ascencio (2002: 1) “en toda nación, región, institución, sociedad, grupo social o concierto de naciones, se utiliza la información para tomar las decisiones que se consideren pertinentes”. En otro orden de ideas, una política para Montviloff (1990: 6) “es una serie de principios y estrategias que orientan [guían o dirigen] un curso de

acción para alcanzar un objetivo determinado”. Además, se organizan a nivel micro y macro: la micropolítica se desarrolla a nivel orgánico o institucional y la macropolítica a nivel nacional, regional e institucional. En consecuencia, los instrumentos de política se encuentran contenidos en diferentes herramientas (ya sean micropolíticas o macropolíticas) que pueden ser de tres tipos (Montviloff, 1990: 6):

- **Instrumentos jurídicos** [una regulación de tipo legislativo]: Constitución, leyes y decretos del parlamento, reglamentos, tratados internacionales, etc.
- **Instrumentos profesionales:** Códigos de conducta, normas morales (deontología) y fundamentos del deber
- **Instrumentos culturales:** Costumbres, creencias, tradiciones y valores sociales

En este sentido y para fines prácticos solo se hablará y/o enfocará en políticas como instrumentos del tipo jurídico. Ahora bien, para el campo específico de la información, las políticas de esta índole “proporcionan orientación para la concepción de una estrategia y de programas destinados al desarrollo y uso de recursos, servicios y sistemas de información” (Montviloff, 1990: 7). Además, una política de información puede formularse a nivel institucional, nacional, regional o internacional, lo cual responde a que diferentes niveles corresponden diferentes objetivos.

En otro orden de ideas, la importancia de políticas recae en lo que Almada de Ascencio (2002: 5) menciona, “sin políticas claras puede surgir confusión, mala voluntad, ineficiencia, litigaciones innecesarias o hasta malestar y violencia”. Además, la autora recalca los beneficios de “un perfil más elevado para los temas y asuntos relacionados a la información, su producción, transferencia, organización, acceso, recuperación y uso; así como su importancia en todos los sectores culturales, económicos y sociales”. Al acrecentar la especificidad de una política, permite ser tan puntual como se requiera para alcanzar el objetivo, que se busca o se persigue en el contexto que servirá de marco para su implementación.

En este sentido, una posible definición acerca de las Políticas de Información es la expuesta por Almada de Ascencio (2002: 6; 2007: 103 y 104):

El estudio de las orientaciones y directrices que rigen la actuación de los diferentes sectores o grupos de la sociedad en la generación y transferencia de información, su disponibilidad, su acceso y recuperación, como medio para la comunicación de información entre personas

generadoras y usuarias de información; sin embargo, su implementación requiere de un marco legal y normativo.

Es por ello que el bibliotecólogo y/o profesional de la información, debe buscar entender el entorno, los actores y los valores inherentes, para evitar un conflicto de intereses entre todos los involucrados; lo cual significa comprender el contexto o esfera de las políticas de información y su marco de acción.<sup>14</sup> En este orden de ideas, algunas características inherentes a las políticas de información son (Almada de Ascencio, 2002: 6):

- Es un campo de interés político relativamente nuevo;
- Involucra a un gran número de grupos diversos de actores;
- Las decisiones que se tomen sobre la “información” pueden tener también un impacto enorme sobre eventos y políticas de otras áreas y sectores;
- Las políticas de información que se tomen en los diferentes niveles de decisión de las estructuras políticas y sociales, de lo local a lo global [e inclusive lo glocal], son notablemente, interdependientes

Desde otro punto de vista, Sánchez (2016: 165) menciona cinco características propias de las Políticas de Información

- Es de reciente reconocimiento en la bibliotecología y los estudios de la información.
- Intervienen en ella una variedad de actores y de tipologías.
- Influye en otras áreas disciplinarias y del conocimiento.
- No encaja en los parámetros tradicionales de categorización de los campos de acción de las disciplinas.
- Posee una interdependencia entre los diferentes niveles de la estructura social y las políticas de información en general

Al ser la información un insumo de carácter reutilizable, es importante tener las ventajas y desventajas de dicha condición; que puede ser explotada por los usuarios o el público interesado en resolver alguna necesidad de información y/o resolver algún problema que requiera de ella, para la toma de decisiones informadas dentro de su contexto. Ya que “a partir de las políticas de información se pueden derivar planes, programas, proyectos y estrategias, que orienten las acciones para cumplir las metas y objetivos propuestos” (Almada de Ascencio, 2007: 104), incluyendo a la divulgación de recursos y fuentes de información que mejoren considerablemente el uso, la transferencia y acceso a la información.

---

<sup>14</sup> Como es el caso de este trabajo, en donde a través de la mirada de la divulgación de la ciencia, que se pueden encaminar y sensibilizar a los usuarios y al público general (lego), hacia una Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Para ello, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO<sup>15</sup>), junto con el Programa UNISIST (World Science Information System/Sistema Mundial de Información Científica), desde 1973 ha desarrollado las siguientes iniciativas acerca de las políticas de información (Tabla 6):

**Tabla 6: Políticas de información y documentación desde la UNESCO**

<b>AÑO</b>	<b>INICIATIVAS</b>
<b>1970</b>	En su 16° Conferencia General de la UNESCO se abordó la necesidad de estudiar métodos y procedimientos para planificar políticas nacionales de información.
<b>1972<sup>16</sup></b>	En su [18°] Conferencia se estableció el Programa UNISIT para interrelacionar las políticas entre sus miembros, así como crear organismos nacionales de coordinación, formulación y planificación de la política nacional de información. Para ello se crearían comités UNISIT para ser los enlaces y desarrollar sistemas nacionales de información.
<b>1974</b>	Se publicó el documento "Information policy objectives" (UNISIT Proposals: 7 áreas)
<b>1976</b>	Se celebró en Costa Rica la Conferencia Intergubernamental sobre Políticas de Comunicación en América Latina y el Caribe (Formación de la comisión McBride)
<b>1977</b>	El programa UNISIT se fusionó con los servicios de archivos, bibliotecas y documentación dando vida al Programa General de Información (PGI). Con cinco objetivos de los cuales rescataremos para nuestro propósito los dos siguientes:
Hasta	a) Fomento a la formulación de políticas y planes de información en los niveles nacional, regional e internacional.
<b>1982</b>	b) Desarrollo de sistemas de información especializados en las esferas de la educación, la cultura, la comunicación y las ciencias exactas y naturales.
<b>1984</b>	Durante el Seminario Internacional sobre Política Nacional de Información y Planificación en Yugoslavia (hoy Eslovenia, Croacia, Bosnia-Herzegovina, Montenegro, Macedonia y Serbia) se derivó un documento publicado en 1986.
<b>1986</b>	Publicación del documento "Directrices sobre la política nacional de información" (alcance, formulación y aplicación) por Ines Wesley Tomaskovic.
<b>1988</b>	Creación de la Oficina de Programas y Servicios de información, como resultado de la fusión del PGI y los servicios de archivos, bibliotecas y documentación.
<b>1990</b>	Publicación del documento "Políticas nacionales de información. Manual sobre la formulación, aprobación, aplicación y funcionamiento de una política nacional sobre la información" por Victor Montviloff.

**Fuente: Elaboración propia a partir de López (2004: 318).**

<sup>15</sup> Al respecto, Almada de Ascencio (2002: 2) retoma la definición de la UNESCO que es objetiva "ya que se refiere a ella como una manifestación "real" o tangible de los procesos cognitivos que ocurren en la mente humana" y que salen de ella a través de información y conocimientos vertidos en cualquier tipo de soporte análogo o digital.

<sup>16</sup> En octubre de 1971 se reunió en París, convocada por la UNESCO, la "Conferencia intergubernamental para el establecimiento de un sistema mundial de información científica" (Pérez-Vitoria, 1977: 25).

Pasado alrededor de medio siglo, desde que inició el interés internacional por las políticas de información para su estructuración e implementación a nivel macro y micro; no obstante, entre los resultados de estas propuestas y reuniones, se destaca un documento de 1990, en el cual Víctor Montviloff plantea de una manera sistemática un “Manual sobre la formulación, aprobación, aplicación y funcionamiento de una política nacional sobre la información”, del cual se hablará más adelante y que es una fuente primaria para la Política Nacional de Información.

Por otra parte, “las políticas de información deben incluirse en las diversas políticas públicas de desarrollo tales como las políticas sociales, culturales, educativas, económicas, de salud, científicas y tecnológicas” (Almada de Ascencio, 2007: 104), ya que para la toma de decisiones es fundamental contar con información veraz y confiable para cada uno de los rubros anteriormente mencionados. Para ello, Sánchez (2020: 100) señala la importancia de las políticas de información en la planeación de los servicios de información es:

La preocupación por la información científico-técnico ha sido todo un reto para el desarrollo de sistemas de información con un enfoque hacia la planeación nacional contando con los esfuerzos de los gobiernos estatales, federales y municipales, también de las asociaciones bibliotecarias.

Desde otro ángulo, es incuestionable e “indudablemente [que] instituciones no gubernamentales, como la UNESCO y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), fueron los grandes impulsores de la información científica-técnica” (Sánchez, 2020: 111) que se encuentra vertida y organizada en los servicios de información. Los cuales, en esta realidad de pandemia han sido mundialmente interconectados y utilizados para combatir desde todos los frentes, al SARS-CoV-2, causante del COVID-19.

Ante este panorama de urgencia y emergencia sanitaria, es indispensable contar con reglas claras sobre el uso (así como del reuso, de los permisos, licencias y derechos), la transferencia y el acceso a la información, sobre todo en tiempo real y de un continente a otro. Para ello, una de las estrategias para evitar malentendidos, y tener el mayor control sobre los recursos y fuentes de información, es a través de una Política Nacional de Información, que marca las pautas para el manejo y organización de la infraestructura de la información, que se integra por medio de sistemas de información, los cuales, se encuentran interconectados e interoperables dentro de un estado nación.

## 2.2 Política Nacional de Información

Anteriormente, se mencionó el documento que Montviloff creó en 1990, para dejar un camino para la formulación, aprobación, aplicación y funcionamiento de una política nacional sobre la información. Es en este sentido, que el autor (1990: 11) puntualiza:

La premisa fundamental de una política nacional global de sistemas o servicios de información es que todo sistema económico, social y político operará con más eficiencia si se establece un mecanismo que garantice que los responsables, planificadores, gerentes, ejecutivos e investigadores del gobierno y los sectores privados y profesionales tienen acceso puntual a datos e informaciones actualizados, pertinentes y fiables.

No obstante, “una declaración de este tipo debe tener suficientemente en cuenta los progresos de la tecnología de la información [TIC’s] y las consecuencias de la “era de la información” que apunta en el horizonte las necesidades de una reticulación y distribución de los recursos a nivel regional e internacional” (Montviloff, 1990: 11). Para ello, los países interesados deben contar con una firme y estable infraestructura nacional de información, compuesta de recursos materiales, recursos económicos y recursos humanos; así como de las técnicas desarrolladas y disponibles en el país y en otras partes del mundo, que ven a la información como un recurso valioso e inigualable, con el único fin de resolver problemas que conllevan al desarrollo de cada uno de los sectores de la sociedad.

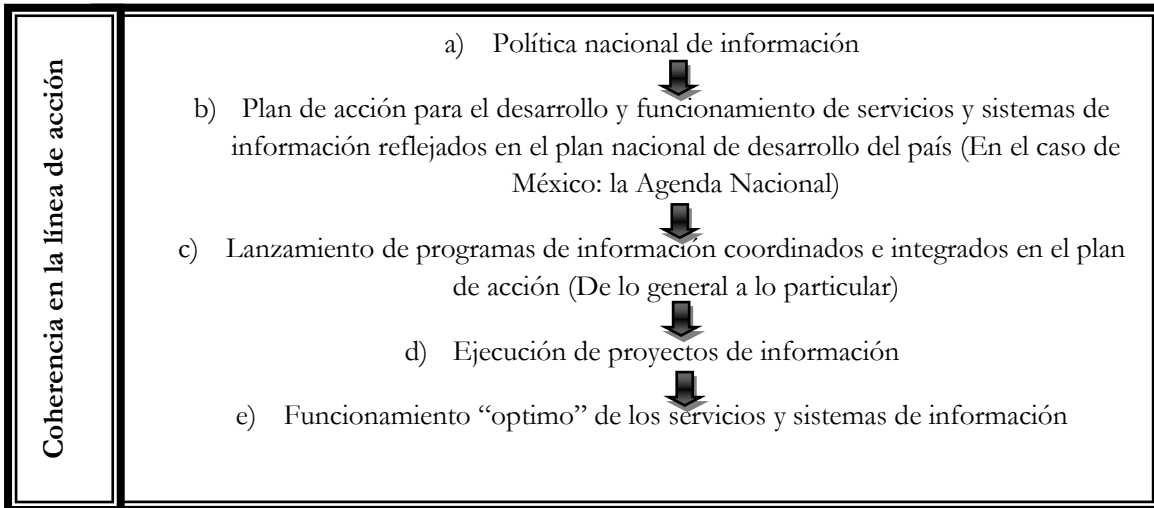
Dicho de otra manera, “la finalidad de una política nacional de información, es el acceso y la utilización óptima de los conocimientos especializados y profesionales” (Montviloff, 1990: 12), es decir, de la información científica, técnica, económica y socialmente valiosa. Entre los objetivos específicos perseguidos por una política de información nacional, se enlistan los siguientes:

- A un costo razonable suministrar información pertinente, fiable y puntual a todos los involucrados en alcanzar los objetivos nacionales de desarrollo.
- Preparar y ejecutar un plan de acción para establecer y hacer funcionar al sistema nacional de información con la infraestructura existente.
- Apoyar a los miembros del sistema nacional de información con recursos de todo tipo (humanos, económicos e infraestructura).
- Garantizar el crecimiento sostenido (con coherencia) de los sistemas nacionales de información a través de la formulación y adecuación de políticas que tomen en cuenta a todos los actores y contextos (social y cultural).
- Apoyar el estudio teórico de la información, así como sus prácticas, educación y capacitación para la producción, transferencia y uso de la información.



Es necesario recalcar, que para Montviloff (1990: 13) estos 5 objetivos se pueden desplegar de manera horizontal como una “acción de seguimiento” de la política nacional de información:

**Figura 11: Sucesión de etapas en la Política Nacional de Información**



**Fuente: Elaboración propia con base en Montviloff (1990: 13)**

Por otra parte, una política nacional de información, sea singular o plural (compuesta por una serie de políticas) “suele comprender las siguientes cuestiones principales en el terreno de la información” (Montviloff, 1990: 13):

- **Desarrollo de recursos y servicios de información**, incluidos la producción y compilación de información, el personal, la tecnología y los servicios, etc.;
- **Acceso a la información y su difusión efectiva**, incluidos sectores tales como la comercialización de los recursos de información, la gestión de esos recursos, etc.;
- **Promoción del uso efectivo de información**, incluidas la capacitación de los usuarios para buscar y aplicar la información y la elevación de su percepción con respecto a la utilidad de la información, etc.;
- **Desarrollo y coordinación de actividades nacionales de información**, incluido el funcionamiento de un sistema de apoyo a la adopción de decisiones, evaluación, etc.;
- **Participación en actividades internacionales de información**, incluidos sectores problemáticos tales como los flujos de datos transfronterizos, la transferencia de tecnología de información, las redes para compartir los recursos de información, etc.

En el tercer punto o punto medio, se manifiesta el cambio de actitud y de percepción acerca de la utilidad de la información, lo cual permite poner en perspectiva, el beneficio a largo

plazo de la sensibilización sobre la importancia de la información para la sociedad; así como, la formación de usuarios para la búsqueda, uso y reúso de la información en tiempos de crisis.

En otro orden de ideas, Montviloff (1990: 14) menciona que se pueden dar los siguientes escenarios para el crecimiento de los recursos, servicios y sistemas de información:

- **Países que cuentan con escasas infraestructuras de la información y ninguna política al respecto**, cosa que suele ocurrir en los menos adelantados;
- **Países que cuentan con infraestructuras de información, pero no tienen ninguna política a este respecto**; podría tratarse de países en desarrollo más adelantados o de países desarrollados que han establecido ya algunos servicios de formación, pero no han identificado claramente un organismo nacional ni tienen legislación al respecto;
- **Países que cuentan con una política de información, pero con pocas infraestructuras desarrolladas**; puede tratarse de países desarrollados o de países en desarrollo que han emprendido ya la formulación de un marco legislativo;
- **Países que han elaborado infraestructuras de información y cuentan con una o varias políticas**; se trata de países adelantados que tienen políticas de información pero que no han armonizado su proliferación.

Además, de estos cuatro posibles escenarios en donde se establecen el estado de avance y desarrollo de la política nacional de información, que depende de su nivel de implementación (del papel a la acción), se añaden dos características comunes a estos cuatro escenarios:

- Las políticas de información interactúan estrechamente no sólo con las políticas de bibliotecas y archivos sino también con políticas en campos rápidamente convergentes como son la informática y las telecomunicaciones;
- Las políticas de información suelen responder a estímulos concretos en un periodo determinado de tiempo, y por consiguiente han de ser flexibles

En otras palabras, las políticas de información también convergen por consiguiente con las políticas de ciencia, tecnología e innovación; también, las políticas de información tienen fecha de expiración o de caducidad. No obstante, Montviloff (1990: 14) hace mención de que cuando las autoridades nacionales deciden formular una política de información nacional, se encuentran de frente con algunas cuestiones como crear una conciencia de la información, es decir, que exista en el entorno social una comprensión de la utilidad de la información y en este cambio de actitud, la Divulgación de la Ciencia juega un papel fundamental como medio de sensibilización de la importancia y beneficios de la información a corto, mediano y largo plazo.

En este contexto, para Horton (citado en Almada de Ascencio, 2002: 4) “una política nacional es una meta que abarca una visión, una dirección o un planteamiento sobre los valores y normas de una sociedad, articulados por un estado-nación para coadyuvar a su movilización y organización, con el objeto de enfocar los esfuerzos de un país para alcanzar una meta nacional importante”. Además, algo fundamental acerca de la importancia de estos instrumentos jurídicos, es que “a partir de las políticas de información se pueden derivar estrategias, planes, programas y proyectos que faciliten las acciones para cumplir con los objetivos y alcanzar la meta o las metas propuestas en las políticas” (Almada de Ascencio, 2006: [4]). Por otra parte, la autora menciona la importancia del diseño de políticas de información “que respondan a las necesidades sociales debemos tomar en cuenta las creencias, valores, paradigmas ampliamente compartidos por los integrantes de una cultura social, así como las sostenidas por grupos de interés y que se derivan en posiciones políticas determinadas a favor o en contra” (2006: [5]). Es en este punto de convergencia, en donde las creencias, valores y paradigmas pueden servir como brechas y servir de puentes entre la sociedad y el objetivo primordial de la Política Nacional de Información.

Sin embargo, concretar una Política Nacional de Información requiere de gran esfuerzo al “trazar las estrategias, los planes de acción, los programas y los proyectos en una iniciativa...[así como] del conocimiento, tanto del asunto como del proceso de generación de políticas” (Sánchez, 2016: 165). Ya que cuando se habla de políticas de información, son muy poco comprendidas por aquellos que desean acceder a ellas; es decir, a todos los actores y agentes como son las instituciones públicas y privadas, que se beneficiarán con su creación; como lo son la sociedad, los legisladores, los burócratas y los grupos de interés, incluyendo a la comunidad científica, y por otra parte a los grupos de presión (o stakeholders<sup>17</sup>). Para ello, es vital la difusión de este tipo de herramientas que los Estados pueden y deben implementar dentro de su territorio, y no solo conformarse con la creación para el beneficio de sus ciudadanos.

Por otro lado, el auge de las plataformas digitales y de internet, ha permitido una interconexión entre distintos actores, así como un intercambio de información en tiempo real, al respecto López (2021: 306) resalta lo siguiente:

---

<sup>17</sup> También se les conoce como grupos de interés; y su relevancia recae en que pueden afectar para bien o para mal la dirección de un campo de acción o de estrategias determinadas para lograr un objetivo.

Cuando éstas comenzaron a desarrollarse a finales de 2009 y principios de 2010 fue muy celebrada su capacidad interactiva y la posibilidad que brindaban para conectar y reconectar a la gente en un contexto libre de limitaciones y fronteras físicas. Desde este punto de vista, resultaba alentador que los científicos, los intelectuales, los creadores y, caso tan o más importante, el ciudadano común pudiese compartir a un vasto público sus ideas, percepciones, puntos de vista o intereses, generando una serie de redes donde diversas personas, de diferentes partes del mundo, podían compartir intereses, intercambiar experiencias y conocimientos, ofrecer datos y contribuir con información novedosa sobre diversas temáticas.

En este lustro de interactividad e interconexión, se ha extendido el uso de redes sociales como canales formales e informales de comunicación. No obstante, “el problema, desde luego, no son las redes sociales, sino el uso social que se les da a éstas, particularmente en un contexto de una creciente desconfianza hacia todas las instituciones y una incertidumbre por el futuro” (López, 2021: 306). Es aquí donde la Política Nacional de Información, debería concretar su nicho de oportunidad y contemplar esta tendencia de interconexión entre los actores que puede y debe extenderse hasta los agentes involucrados; para llevar a cabo esta estrategia de carácter nacional, es indispensable colocarla dentro del Plan Nacional de Desarrollo.

### **2.2.1 Plan Nacional de Desarrollo [Agenda Nacional]**

En el documento primigenio de Montviloff (1990: 11) puntualiza la importancia de “una política nacional global de los recursos y servicios de información, plenamente incorporada al plan nacional de desarrollo, es esencial para el desarrollo socioeconómico del país”. Al respecto, el autor (1990: 11) señala que “muchos países, tanto industrializados como en [vías de] desarrollo, se han interesado en la coordinación de sus diversos servicios de información para canalizar todos los recursos de información hacia un sistema nacional... que pueda responder a las necesidades de información de todos los ciudadanos”. Además, hablar de una planificación efectiva de los recursos y sistemas de información, es algo imperativo en una sociedad globalizada y en donde las TIC´s permitan encaminar los esfuerzos de la sociedad a un desarrollo sostenible.

En este contexto, Morales (1991: [3]) señala que “las políticas que establezcamos en información se hallarán en estrecho vínculo con las políticas generales de un país, con las políticas públicas sobre educación y cultura, y con las realidades históricas y sociales de la propia nación y de la región latinoamericana”. De ahí la importancia de las políticas de

información, que coordinan al unísono los esfuerzos del Gobierno (mexicano en este caso) y desarrollan nuevos métodos (en donde la innovación se encuentra presente), para el suministro y aprovechamiento de los recursos y sistemas de información, para satisfacer las necesidades económicas, sociales, políticas y de salud de una nación.

Algo importante a destacar, es que “una política dice qué tipo de sociedad debe existir; un plan sólo dice lo que hará durante un tiempo para lograr este objetivo. La política apunta hacia la esencia; el plan hacia las actividades. La política tiene que ver con el “que” y el “por qué”, el plan, con el “cómo” (Ponjuan, 1993: 116). No obstante, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) refleja las prioridades de la Agenda Nacional y por ende los problemas a los cuales se enfrenta la sociedad. En este sentido, el PND “es un documento de trabajo que rige la programación y presupuesto de toda la administración pública federal, ha sido concebido como un canal de comunicación del Gobierno de la República” (Peña, 2017: [6]). Hacia la sociedad y su ciudadanía, de una manera concisa y precisa, así como la visión y tácticas de la siguiente administración presidencial.

Por otra parte, “el punto central que mueve hoy al discurso público en ciencia, tecnología e innovación, es el PND, y sobre todo el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI). En ese documento se plantea el hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible” (Cantoral, 2015: 205). En este sentido “El Plan Nacional de Desarrollo declara explícitamente que parte de un principio básico del Banco Mundial, es decir, se sustenta en una política amplia, no local”. Aunque, “al final sí habla de mejorar la infraestructura para la investigación” (Cantoral, 2015: 206); a través de la mano de obra calificada y de las revistas, como canal y mecanismo de difusión de la producción científica.

Hay que aclarar que después del PND, el siguiente nivel de estrategias son los programas específicos de acción por rubros; para el caso del gobierno mexicano, desde la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en 1970, del cual se hablará más adelante, se han desarrollado los siguientes programas especiales en ciencia, tecnología e innovación, que corresponden directamente a los planes sexenales (Tabla 7):

Tabla 7: Planes y programas sexenales 1970 al 2024

Planes Nacionales de Desarrollo	Programas en ciencia, tecnología e innovación
<b>Programa de Desarrollo Económico y Social 1970-1976</b> [1970-1976: Luis Echeverría Álvarez] <b>Nota:</b> en 1975 el candidato presidencial José López Portillo, adoptó para su campaña el Plan Básico de Gobierno 1976-1982 <sup>18</sup>	Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología 1970
<b>Plan Global de Desarrollo 1980-1982</b> [1976-1982: José López Portillo]	Plan Indicativo de Ciencia y Tecnología 1976 Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1982
<b>Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988</b> [1982-1988: Miguel de la Madrid Hurtado]	Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988
<b>Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994</b> [1988-1994: Carlos Salinas de Gortari]	Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994
<b>Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000</b> [1994-2000: Ernesto Zedillo Ponce]	Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000
<b>Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006</b> [2000-2006: Vicente Fox Quesada]	Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006
<b>Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012</b> [2006-2012: Felipe Calderón Hinojosa]	Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012
<b>Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018</b> [2012-2018: Enrique Peña Nieto]	Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018
<b>Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024</b> [2018-2024: Andrés M. López Obrador]	[Plan Nacional de Innovación 2020-2024]

Fuente: Elaboración propia con base en PECITI, 2015 y la *Enciclopedia de México*, 1988.

Cabe señalar que, para el sexenio actual, en el cual transcurre la emergencia sanitaria del COVID-19, se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* del 12 de julio de 2019 en Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024; en el punto 3, titulado como Economía, en el penúltimo apartado (13 de 14) se menciona el rubro de “Ciencia y tecnología”:

El gobierno federal promoverá la investigación científica y tecnológica; apoyará a estudiantes y académicos con becas y otros estímulos en bien del conocimiento. El CONACYT coordinará el Plan Nacional para la Innovación en beneficio de la sociedad y del desarrollo nacional con la participación de universidades, pueblos, científicos y empresas. (DOF: 12/07/2019; PND 2019-2024).

Aún queda pendiente el Programa de ciencia, tecnología e innovación correspondiente al PND 2019-2024; sin embargo, el momento histórico de la implementación de las políticas,

<sup>18</sup> Cabe resaltar “que este plan era una lista de objetivos generales, sectoriales y regionales” ya que en esos momentos “José López Portillo tomó posesión de la Presidencia, México vivía una de las crisis más severas de su historia moderna” (*Enciclopedia de México*, tomo XI, 1988: 6498). No obstante, esta situación sirvió como referente para una modificación importante, que dio pie al establecimiento de la infraestructura política y constitucional para sentar las bases del PND.

así como factores exógenos y endógenos que determinaran y orientaran finalmente las acciones a seguir para cumplir los objetivos planteados en la Agenda Nacional a través del Plan Nacional de Desarrollo correspondiente al sexenio en turno. No obstante, traspasando lo anterior al terreno de las políticas de información en ciencia, tecnología e innovación, son un conjunto de actividades, que pueden influir en las estrategias y programas de ciencia y tecnología de un país. En caso contrario, se iniciará un proceso de evaluación, tomando en cuenta el contexto (local y nacional) que permitirá revalorar el papel de esta actividad humana que se ha vuelto parte del desarrollo de una nación y que requiere de una infraestructura pertinente.

### **2.3 Políticas de información en ciencia, tecnología e innovación**

Se crean políticas de información que regulan en sus distintos niveles, desde el general (nacional) hasta el individual (especializada); aunque, una política de información es especializada desde su creación. Sin embargo, es cuando un rubro de la sociedad o grupo social u organización se ve directamente afectado, que una herramienta de este tipo es creada, para subsanar los intereses de todos los agentes y actores involucrados en el marco de implementación de la política. Además, Almada de Ascencio (2002: 5) puntualiza acerca de las “políticas nacionales bien estructuradas y basadas en el consenso social pueden servir de “pararrayos” para distender tensiones sociales, conflictos entre grupos políticos, sociales o entre partidos, grupos o dirigentes y para dirigir las inversiones” del erario público. Por otra parte, “no deben confundirse las políticas nacionales con los tratados, leyes, reglamentos y regulaciones, que es aquello que un país y sus ciudadanos deben legalmente acatar. Las políticas deben reflejar lo que un país quiere hacer porque es social, política y económicamente deseable” (Horton, 1999, citado en Almada de Ascencio, 2002: 5). Lo cual significa, tomar en cuenta a los actores y agentes involucrados en el contexto y marco de aplicación de la política en cuestión.

Es por ello, que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) desde 1971 (citado en Sánchez, 2020: 102) enlista las responsabilidades de cada estado respecto a las políticas de información:

También las responsabilidades de los estados naciones para atender y formular políticas de información. Para hacer valer cada uno de los puntos mencionados habría que asegurar a través de las políticas públicas:

- La disponibilidad de la información científica, técnica, económica y social adecuada para las necesidades nacionales.
- El acceso a otras fuentes y recursos de información nacionales e internacionales.
- Determinar, si es posible el vínculo entre la información científica y técnica; y los fenómenos sociales
- Que la información científica, técnica, económica y social adecuadamente seleccionada y digerida y analizada para propósitos educativos, industriales y políticas para propósitos públicos.
- Que los recursos estuvieran disponibles para el estudio de conductas y hábitos de los usuarios de la información y el estudio de las nuevas prácticas en el procesamiento de la información.
- Que las fuentes estuvieran disponibles para el establecimiento y operación (gestión) de la apropiación de los sistemas de información (BAM).
- Que la gestión responsable de una coordinación central tiene un aliento de converger las habilidades de sistema de gestión, la apreciación de los requerimientos de uso, entender la potencialidad de los sistemas de bibliotecas y el poder de la moderna tecnología de información sin preocuparse de alguna exclusión.
- Asegurar una adecuada capacitación que sea una mezcla adecuada entre especialista de la disciplina y el especialista de procesamiento de la información”

En otras palabras, el implementar una política de información permite garantizar el mutuo beneficio entre los actores y agentes del sector en el cual se pretende implementar, ejemplo de ello es una Política de Información en Ciencia Tecnología e Innovación. Además, del anterior listado cabe resaltar, el del acceso a otras fuentes y recursos de información sean estos locales y extranjeros; la idea del aislamiento puesto en el sentido de enaltecer solo las fuentes nacionales o locales, en este mundo interconectado y globalizado no es una estrategia sostenible a largo plazo; ya que la emergencia sanitaria causada por el COVID-19, ha permeado un cambio en distintos paradigmas sociales, económicos, científicos y tecnológicos.

Al respecto, una de las realidades alternas con las que cuenta el contexto de la emergencia sanitaria, es lo que describe López (2021: 293):

El resultado es que paralelamente a la pandemia médica estamos sumergidos en una pandemia social de carácter informativo, que la OMS [Organización Mundial de la Salud] ha denominado infodemia e infoxicación (intoxicación informativa) que se suma a la gradual pero constante desconfianza y pérdida de credibilidad social en las instituciones médicas, gubernamentales e incluso informativas, con consecuencias potencialmente graves para la vida colectiva.



Es en la vida colectiva, en donde se refleja la desconfianza, aunada al temor (por no decir histeria colectiva) que esta pandemia médica e informativa ha permeado en distintas esferas, incluyendo a las académica y científica. Más que nunca se ha presionado a la ciencia, sus conocimientos y resultados para resolver este problema de carácter global; no obstante, el nublado panorama, se han estructurado alternativas y respuestas por medio de la colaboración de actores y agentes tanto nacionales como internacionales, para agilizar la transferencia y acceso a la información para estar a la altura de la demanda social.

### **2.3.1 Los agentes internacionales y la Gobernanza**

Cuando un fenómeno permea en las distintas esferas sociales y políticas, trae consigo consecuencias y reestructuras dentro de los Estados o Naciones; un ejemplo tangible sobre dicho viento de cambio es la Gobernanza. A la cual Calderón y Palma (2018, citados en Naser, 2021: 12) se refieren de la siguiente manera:

Desde sus inicios en el siglo XVI, el Estado comenzó a configurarse como la estructura a través de la cual se atendían los asuntos de la población (en un comienzo de los súbditos y posteriormente de los ciudadanos) que crecía constantemente; proceso histórico que con cada cambio social ponía más funciones al Estado, y de esta manera lo convertía en una institución sumamente refinada y compleja. Sin embargo, la creciente complejidad y la cantidad de tareas económicas, políticas y sociales asumidas a la par del reconocimiento de derechos llevaron a que, para el siglo XX, el Estado empezara a presentar problemas en cuanto al gobierno de la sociedad de los que no estaría exenta ninguna forma estatal: limitación y violación de derechos, decisiones unilaterales, burocratización, falta de eficacia, eficiencia y economía, la subestimación del Gobierno en red, entre muchos otros

Para muestra, se puede recordar que “en 1961 los países latinoamericanos y Estados Unidos firman la Carta de Punta del Este, que ratificaba la Alianza para el Progreso, y se comprometieron a planear el desarrollo de sus economías y llevar a cabo una serie de reformas económicas y sociales” (*Enciclopedia de México*, tomo XI, 1988: 6497). Este compromiso, sentó las bases para que en México se iniciara la reestructuración de las instancias responsables de la planeación nacional, y se lograra alcanzar una reforma constitucional (de los artículos 25, 26, 27 y 28) para la promulgación de la Ley de Planeación (5 de enero de 1983), en donde “la participación de los distintos sectores sociales permitió recoger las aportaciones, propuestas y demandas de la población y definir los objetivos, estrategia y prioridad del Plan Nacional y de los programas” (*Enciclopedia de México*, tomo XI, 1988: 6499),

incluyendo a los de desarrollo tecnológico y científico; los cuales, requieren de manera indispensable sus políticas de información, correspondientes al nivel de desarrollo y contexto histórico. Para ello, Morales (1999: [1]) resalta algo sustancial acerca de las políticas de información:

Para que la cultura y sus diferentes manifestaciones fluyan, es preciso emplear todos los medios posibles para brindar las oportunidades de comunicación a todos y entre todos, con el fin de reducir las distancias entre quienes tienen acceso a la información y quienes no cuentan con ella. Para tener tal acceso hay que estudiar más y fortalecer la relación de la cultura con el desarrollo y la organización política

Por otro lado, para garantizar el derecho a la información, algo que menciona Morales (1999: [3]) es:

Para convertir en una realidad el derecho a la información, debe haber una estrecha relación entre la sociedad y el Estado, tienen que interactuar una y otro, para que -de cara al futuro, ya muy próximo- se tomen en cuenta los nuevos comportamientos, actitudes y valores de la sociedad globalizada y se advierta el valor estratégico del conocimiento, la información y la lectura en el desarrollo y la democratización de las sociedades latinoamericanas.

Al respecto, es indispensable mantener el vínculo entre Estado y sociedad, para que fluya de manera libre y segura la información, respaldada y amparada en instrumentos jurídicos como son las políticas de información. En definitiva, el trabajo de las políticas de información como recalca Trillo (2012: 13) “tiene que ser en red, así como el beneficio en red, con todos los escenarios y con la ayuda de todos los actores involucrados”. Es decir, un presupuesto federal bien asignado, el estatal etiquetado bajo los rubros y programas de gasto público, la legislación sin ambigüedades o lagunas jurídicas, los centros públicos de investigación relacionados con los temas relevantes del país (a través de la Agenda Nacional y plasmados en el Plan Nacional de Desarrollo), investigadores comprometidos con la sociedad (así como con sus necesidades próximas) además de estar vinculados con las empresas (y no solamente con el registro de patentes), así como en la docencia, la formación de recursos humanos y la divulgación científica, para aprovechar al máximo sus conocimientos.

Por otra parte, Wieviorka (2021: 35) menciona que la emergencia sanitaria por COVID-19, “aportó argumentos a la desglobalización, como la reducción masiva de algunas actividades económicas ligadas directamente a un mundo abierto o la creación [de] lógicas de enclaustramiento y valorizó las relaciones locales concretas dentro de un entorno limitado”. Es

decir, en lugar de mirar hacia el exterior primero, la medida de enclaustramiento que se realizó a lo largo del globo, favoreció (por no decir obligó) a voltear la mirada hacia el contexto inmediato. No obstante, las noticias y maniobras para contener la enfermedad, así como evitar el colapso de la asistencia sanitaria y el agotamiento del recurso humano especializado en salud, han circulado de una forma sin precedentes, ha sido indispensable decidir y seleccionar qué estrategias servirían en cada Estado.

En contraste, “pensar global se trataba de abrir y desarrollar dos tipos de acercamientos y de investigación” (Wieviorka, 2021: 38). En otras palabras, existen distintas “lógicas de acción o realidad de problemas a distintos niveles: mundial, planetario, al más íntimo y al más personal, pasando por el local, el nacional y el regional” (Wieviorka, 2021: 38). Lo cual permite decantar el orden de esfuerzos con una lógica de lo general a lo particular y al “pensar global” permite ver al fenómeno de interés, que puede ser la información como materia prima y base para el desarrollo, a través de la complejidad multidisciplinaria, lo cual significa que varios ojos permiten ver varias salidas, sin que estas se contrapongan.

### **2.3.2 Los actores internacionales y la Ciencia Abierta**

Cuando se hace referencia a la coherencia estructural para el flujo de información sin tropiezos, para ello “se contempló también la colaboración en el plano internacional, tanto en forma bilateral como multilateral. Para lo cual se señaló la necesidad de mantener al máximo de compatibilidad con las normas internacionales, con objeto de poder intercambiar información y experiencias” (Guerrero, 1991: 35). Es a través de la documentación de información y experiencias, que se le da valor a la información y por ende es de vital importancia contar con una infraestructura para contenerla, difundirla y preservarla. Lo cual significa que “desde el punto de vista global de toda la sociedad, la necesidad social de información puede ser mayor que la suma de las necesidades individuales” (Parker, 1973 citado en Ponjuan, 1995: 115); en otras palabras, la suma de todas las partes y la coherencia que existe entre ellas permite darle valor exponencial al todo. En este sentido, valorar cada fragmento del proceso de investigación y su interrelación con todas las partes, es lo que le da coherencia y esencia al fenómeno de la Ciencia Abierta (Open Science).

En opinión de la bibliotecaria y activista para el acceso democrático al conocimiento Johana Jaramillo (2021) “la investigación es una construcción social” y que el Acceso Abierto

(Open Access) no es suficiente, ya que es indispensable abrir todo el proceso de investigación: datos de investigación, metodologías, sistemas (hardware) y poder así replicar investigación experimentos y resultados que se encuentran publicados en Revistas científicas que son de Acceso Abierto (OA) de origen. Por otra parte, Méndez (2021: 2) señala que el “Open Science [Ciencia Abierta] es la expresión con la que designamos la práctica de compartir el conocimiento resultante de la investigación financiada con fondos públicos, de forma completamente abierta, libre y sin restricciones de uso”. Dicha práctica de comunicar el conocimiento, y no solo los resultados de la investigación pagada hasta de manera duplicada, en primera para producirla y/o publicarla en la corriente principal (hegemónica) y en segunda para acceder a ella.

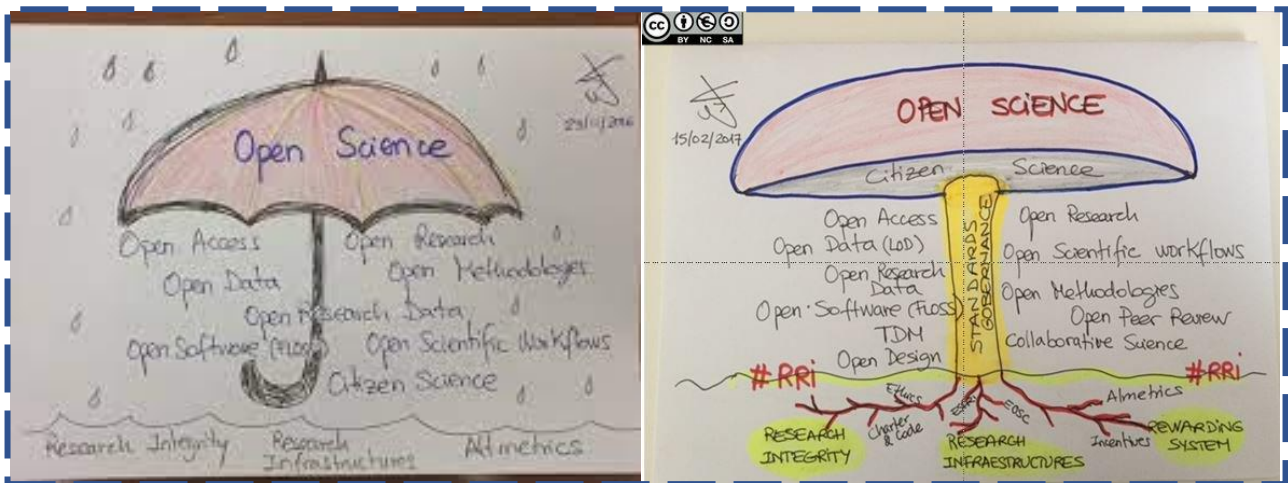
Por otra parte, García (2021, tomadas y adaptadas de Clinio del 2019 y Babini y Rovelli del 2020) menciona dos perspectivas o tendencias de la Ciencia Abierta (CA):

**Perspectiva 1:** Visión utilitaria de la ciencia que visualiza una mayor eficiencia, productividad y competitividad: Pautas de investigación: Pre-publicación, Proceso de publicación y Proceso de post publicación

**Perspectiva 2:** Noción de apertura orientada hacia temas como la garantía de derechos, la justicia cognitiva y la justicia social. Acceso al conocimiento para el desarrollo económico y humano. Otras esferas y grupos: Crecimiento, Colaboración, Propuestas, Innovación regional e Impacto social

Aun cuando se presentan de manera paralela estas dos perspectivas, la segunda es la que requiere mayor sensibilización por parte de sus actores y agentes, para que se vea el beneficio a largo plazo del todo y no solo enfocarnos en las partes. Ejemplo de ello es la Figura 12, en donde se manifiestan todos los elementos que integran a la CA y uno de ellos es el OA.

Figura 12: Mapas mentales de la Ciencia Abierta



Fuente: Paraguas de la Ciencia Abierta de Eva Méndez (2016) y Hongo de la Ciencia Abierta de Eva Méndez (2017).

Nota: Ambas imágenes han sido utilizadas como fieles representaciones de todo lo que engloba a la Ciencia Abierta y su autora (@evamen) solo ha solicitado que siempre se reconozca su derecho moral (autoría).

### 2.3.3 Los agentes nacionales de las políticas de información en ciencia, tecnología e innovación

Es posible deducir, que una política de información en ciencia, tecnología e innovación es una serie de estrategias o programas destinados al desarrollo y uso de recursos, servicios y sistemas de información en ciencia, tecnología e innovación. No obstante, algo importante que remarca Ponjuan (1993: 116) es que “generalmente consideramos que la política es un fenómeno reciente, pero es el resultado de un proceso evolutivo, más o menos acelerado, de acuerdo a las condiciones que estén presentes, a las direcciones que sigan y a la voluntad de sus actores”. Es decir, puede ser una respuesta prolongada (hasta por sexenios en el caso de México) del contexto hacia un fenómeno, en este caso es la información y todos los involucrados.

Por otra parte, algo imprescindible que hay que recordar es que una política de información se encuentra estrechamente entrelazada con la política científica, a la cual López (2004: 315) define como:

Conjunto de principios, criterios y acciones sobre el desarrollo de las actividades de investigación científico-técnicas aplicados por un gobierno o cuerpo directivo en su ámbito jurisdiccional. Normalmente, la política científica se orienta a promocionar el sistema de investigación de entidades semejantes a las que pertenece, es decir, a incrementar el potencial científico-tecnológico.

De lo anterior, hay que resaltar que el invertir en el desarrollo tecnológico es un negocio redondo (costo/beneficio) para los países, regiones y empresas, por lo que los economistas López y Sandoval (2007: 140) “están de acuerdo en que el incremento de la productividad es un elemento fundamental para el crecimiento de la economía de un país”. Para ello, los autores (2007: 140) también mencionan que es necesario la combinación de tres elementos: la inversión en capital (infraestructura y recurso humano), la capacitación y educación (encaminada a la superior y la especialización de las profesiones), así como la inversión en nuevas tecnologías (adaptándolas en las estructuras y procesos industriales). Esta combinación de elementos, a largo plazo es ventajosa para una política económica, sin embargo, estos horizontes son inciertos por los cambios en la administración pública (el típico borrón y cuenta nueva de cada sexenio), además de la escasa fortaleza institucional para trabajar una política de estado y su posterior evaluación.

Aunque, para disponer de una política nacional de información en algo tan trascendental, es necesario contar con una participación decidida y clara del Estado mexicano en estas actividades: ciencia, tecnología e innovación; que puede traducirse directamente en el presupuesto asignado en cada cambio de administración federal para el rubro de ciencia tecnología e innovación, el cual siempre promete llegar al 1% del Producto Interno Bruto.

Al respecto, García-Bullé (2020) resalta que “en la Ley General de Educación y de acuerdo al artículo 25, el Estado debe invertir como mínimo un 8 % del PIB en materia de Educación, del cual el 1 % debe dirigirse a la investigación científica y el desarrollo tecnológico realizado por instituciones de educación superior pública”. En relación , existe una discordancia entre los instrumentos jurídicos que regulan el destino final del erario público y la realidad, como es el caso de la participación de la comunidad científica, que ha sido marginal o como en su momento lo nombró Juan Pedro Laclette, Presidente de la Academia Mexicana de Ciencias del 2006 al 2008, “una *“inanición”*; ya que su trabajo está enfocado a la conservación, mantenimiento y se mantiene al margen de la participación en labores que realmente impulsen el crecimiento y desarrollo” (López y Sandoval, 2007: 162). Sin embargo, a través de la divulgación de la ciencia y de los objetivos divulgativos, la comunidad científica podría involucrarse más directamente con la sociedad para la cual trabaja tan arduamente y de la cual depende económicamente.

En cambio, Wieviorka (2021: 40) hace el comentario de que:

La pandemia aportó otros argumentos a la desglobalización. *De facto*, redujo masivamente algunas actividades económicas ligadas directamente a un mundo abierto: el turismo, los cruceros, el transporte aéreo; creó lógicas de enclaustramiento y valorizó las relaciones locales concretas dentro de un entorno limitado, así como los modos de consumo y producción adaptados a esa lógica

En este sentido, Sánchez (2020: 101) señala que “la planeación de los servicios de información científico–técnico era indispensable, y las políticas de información estuvieron centradas en la información de esa índole”, es decir, en la conformación y apuntalamiento de fuentes y recursos de información, que pudieran apoyar en la respuesta inmediata de la comunidad científica, a una crisis sanitaria que permeaba cada rincón del territorio mexicano. Para ello, es necesario contar con un marco de acción y referencia, como el de las políticas de información en ciencia, tecnología e innovación, así como la implementación de estas por parte de sus agentes nacionales: el Gobierno Federal y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

### **2.3.3.1 El Gobierno Federal**

Hace medio siglo (50 años) en México, específicamente “en la década de los setenta alcanzó el mayor crecimiento económico de su historia, y empezó a satisfacer necesidades básicas de la población urbana en materia de educación, salud y alimentos” (Guerrero, 1991: 34). Una vez cumplidas las necesidades básicas de la población urbana, y con miras al desarrollo y a la competencia internacional, se comenzó la construcción de la infraestructura nacional de información. Con relación a dicha infraestructura, Voutssás, Rodríguez, De Guevara, Feria y González (1989: 17) hacen referencia a que:

Nuestro país se empieza a preocupar en apoyar legislativamente el desarrollo de sistemas de información compartidos...En 1970 se creó el Sistema Nacional de Información dependiente de la SPP<sup>19</sup> el cual integraba los sistemas de dicha secretaría, los del INEGI, la DETENAL<sup>20</sup>, etc. En 1975 se emitió el decreto presidencial que creaba CODIECLI (Comité de la Industria Editorial

---

<sup>19</sup> El 29 de diciembre de 1976, se creó la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP) a la cual se le asignó, entre otras facultades, la de coordinar y desarrollar los servicios nacionales de estadística y de información geográfica. (INEGI, 2018: 5).

<sup>20</sup> Al respecto se puede mencionar que “la Tecnología e Información DETENAL [sirve] para el establecimiento de Sistemas Estatales de Información que resuelvan integralmente los problemas de Catastro Rural, Catastro Urbano, y en general proporcionen información que coadyuve a lograr que los planes para el desarrollo de cada estado de la República Mexicana se realicen por y para la satisfacción de las legítimas aspiraciones de sus habitantes en base a sus condiciones reales” (*Tecnología y materiales de detenal*, 1977: 5).

y el Comercio del Libro), en cuyo artículo 20 se hace mención al establecimiento de un “Plan Nacional Bibliotecario”. En 1985 la Comisión Especial de Informática del Senado de la República celebró un coloquio sobre Informática y Legislación y en 1987 el Ejecutivo decreta de interés nacional la integración de sistemas y redes de información.

En función de lo anterior, durante el Seminario sobre Políticas Nacionales de Información para la Investigación y el Desarrollo<sup>21</sup> realizado en el Distrito Federal (ahora Ciudad de México) el 24 y 25 de agosto de 1987, “se reconoció el papel fundamental del sector público en el desarrollo de la información, abarcando los aspectos de planificación, legislación, promoción y apoyo” (Guerrero, 1991: 35). Es decir, se reconoció por parte de los actores directamente involucrados en los servicios y recursos de información, la importancia de la participación del Gobierno Federal en la infraestructura nacional de información.

Para ello, es inexcusable que “todas las inversiones que se realizan en la ciencia, la tecnología, las investigaciones, el desarrollo y las innovaciones en todos los campos pueden considerarse como inversiones en el área del conocimiento” (Ponjuan, 1993: 115); dichas inversiones, tienen que ser rentables a corto, mediano y largo plazo. Aunque, algo relevante que mencionan López y Sandoval (2007: 146) acerca de una visión a largo plazo, es que “este tipo de horizontes son inciertos como producto de los cambios en la administración pública federal, lo cual sucede cuando no se dispone de la fortaleza institucional para trabajar con una política de Estado y que las acciones propuestas no sean evaluadas y se vean interrumpidas en posteriores administraciones federales”. Dando como resultado el abandono de iniciativas en materia de recursos de información, financiados con dinero público y que podrían ser sustentables a la larga.

En otro orden de ideas, dentro del contexto mexicano de los últimos 30 años, se observa que el “fomentar y contribuir para que la Ciencia, la Tecnología e Innovación estén de manera reiterada y sistemática en la Agenda Nacional, ha sido una difícil situación” (Trillo, 2012: 4); por otra parte, “la legislación federal en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación se focaliza en dos grandes e importantes leyes, ambas creadas en el 2002” (Trillo, 2012: 6):

- La Ley Orgánica del Conacyt

---

<sup>21</sup> Puede consultarse el documento a través de la compilación realizada por Estela Morales (1990) y que lleva por título “Primer Seminario sobre Políticas Nacionales de Información para la Investigación y el Desarrollo”.



- La Ley de Ciencia y Tecnología

También, Trillo (2012: 7) menciona que desde su creación la Ley de Ciencia y Tecnología “ha sufrido 17 cambios (iniciativas aprobadas)” que van desde sus funciones, su estructuración, hasta su involucramiento con otras leyes, así como la integración de nuevos actores para la toma de decisiones. No obstante, Martínez y García (2019: 1) señalan la última propuesta de modificación a la Ley de Ciencia y Tecnología:

Esta propuesta otorga al Estado la potestad para evaluar los programas de actividad científica; plantea un nuevo esquema de colaboración entre los agentes públicos y privados para la investigación científica y tecnológica, en inversión, ejecución y explotación de resultados; así como la irreductibilidad y progresividad en el presupuesto destinado a Instituciones de Educación Superior.

Adicionalmente, el Estado podría determinar y financiar líneas de investigación prioritarias con el sector productivo, cuyos resultados deben ser de utilidad pública y estar dirigidos a todos los niveles y sectores sociales.

En esta última modificación a la ley, se observa la tendencia a la centralización de la investigación y la pérdida parcial del carácter autónomo de la investigación; es decir, favorecer las líneas y tendencias de investigación que sean más comerciales o en tendencia, lo cual podría permear hasta las funciones del órgano primigenio encargado de la distribución de los recursos para la investigación nacional: El CONACYT.

### **2.3.3.2 El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología**

Posterior al “milagro mexicano<sup>22</sup>” y a su estabilidad económica, “en 1971, como resultado de este periodo de bonanza, se da la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). La ley que da origen al CONACYT establece como una de sus funciones el estructurar un servicio nacional de información y documentación en las áreas de la ciencia y la tecnología” (Guerrero, 1991: 34); actualmente, se siguen desarrollando las actividades formales e informales en materia de información especializada y altamente valorada.

---

<sup>22</sup> Este modelo económico se manifestó a lo largo de 3 periodos presidenciales: Adolfo Ruiz Cortines (1952-1958), Adolfo López Mateos (1958-1964) y Gustavo Díaz Ordaz (1964-1970); su filosofía consistió en la eliminación de topes económicos como la inflación, devaluaciones o el déficit en la balanza de pagos. Así, se logró una estabilidad macroeconómica y un crecimiento económico continuado, a expensas de la inversión en bienestar social. Fuente: <https://concepto.de/milagro-mexicano/>

Esto se ve reflejado, como menciona Trillo (2012: 2), en el investigador científico y la veracidad de la información que requiere para su trabajo, que a futuro “puede producir o generar mejores productos a través de las patentes (solicitadas o concedidas)” realizadas con el gasto federal. Además, Trillo (2012: 5) resalta que “dentro de la legislación se nombra un listado de Centros Públicos de Investigación [que] indiscutiblemente los mejores años para la creación de estas instituciones en nuestro país fueron los años 70s, donde se ofrecía fuertemente apoyo y se tenían claras las prioridades del país”. Es decir, del momento histórico de la construcción de la infraestructura del sistema científico nacional y por ende de las fuentes y recursos de información incorporados al mismo.

En otro orden de ideas, “el CONACYT también promueve una política de acceso abierto, presente también en el Plan Nacional de Desarrollo, en el PECITI”. Aunque, “el problema en México, es el financiamiento. Si hubiera recursos para producir con acceso abierto no tendríamos problema en ese aspecto” (Cantoral, 2015: 206). Ya que actualmente, la tendencia en algunos países tanto de primer mundo como en desarrollo, como es el caso de México, es que se incrementa la implementación de los llamados cargos por publicación (APC’s por sus siglas en inglés); y que no puede considerarse como una opción a largo plazo, debido a los altos costos (que pueden oscilar entre los \$5,000 y \$10,000 dólares por artículo<sup>23</sup>) que sobrepasan incluso al presupuesto designado a los departamentos de investigación correspondientes. En relación a lo anterior, son los editores y su papel preponderante como actores en la comunicación científica, los responsables del principal canal de difusión, las revistas científicas/académicas, en donde “el punto neurálgico de la cuestión es encontrar en dónde sí se puede modificar el CONACYT. No se va a modificar el Plan Nacional ni el PECITI; el tema es la contradicción entre ser incluyente y ser cuasi excluyente” (Cantoral, 2015: 211). Es decir, sensibilizar en varios niveles acerca de las relaciones entre los actores y agentes para un beneficio a largo plazo y buscar una infraestructura científica sustentable.

Por otra parte, “sería bueno que el CONACYT [también] hiciera esfuerzos por sensibilizar a las instituciones -y al propio SNI- de que los factores de impacto, como variable

---

<sup>23</sup> Cabe señalar que traducido en moneda nacional (pesos mexicanos), serían \$200,000 pesos por un solo artículo en una revista de la corriente principal (pertenecientes a la industria editorial y de la información internacional); cuando el CONACYT en su última Convocatoria del 2018 del Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas Ciencia y Tecnología, otorgaba un presupuesto anual a una sola revista de \$100,000 pesos.

cuantitativa, no son suficientes, y que la evaluación cualitativa no precisa de lo que hoy nos están pidiendo” (Cantoral, 2015: 211). Es en esta zona de oportunidad, donde se puede intervenir para modificar su política, al ser el CONACYT, un organismo público y descentralizado que regula el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) además del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT); ambos sistemas, permiten identificar a los actores nacionales que generan Ciencia, Tecnología e Innovación en México.

### **2.3.4 Los actores nacionales de las políticas de información en ciencia, tecnología e innovación**

Sin lugar a duda las mismas “instituciones públicas y privadas suelen elaborar numerosos reglamentos, acuerdos y directrices para reunir y proteger la información que necesitan en relación con sus propios objetivos económicos, sociales o políticos” (Montviloff, 1990: 18). Sin embargo, debido a la obvia separación que existe entre ellas, se crea una situación caótica que puede ser remediada a través de una política nacional de información, la cual puede considerarse una guía de acción para interconectar y retroalimentar al sector público con el privado, en beneficio mutuo y de la sociedad de cual dependen.

Al respecto, Hernández (2002: 87) menciona que “la ciencia y la tecnología, los conocimientos generados por ellas, se han erigido como factores determinantes para incrementar los niveles de bienestar de la población; también son elementos indispensables en la resolución de problemas urgentes de la sociedad y en el desarrollo de los procesos productivos”. Dando como resultado, que la investigación científica no debe ser solamente enfocada al crecimiento económico y material (infraestructura) de un país, porque “igual trascendencia tienen en la reorientación y en el fortalecimiento del sistema educativo, enriqueciendo así el acervo cultural de los pueblos” (Hernández, 2002: 87). Para ello, es de vital importancia que “sociedad y gobierno deben proyectar una ruta en donde tracen objetivos, metas, estrategias y acciones para lograr el desarrollo de políticas públicas que permitan el progreso de cada país como sociedad” (Peña, 2017: [6]); dos de dichas estrategias son el Sistema Nacional de Investigación (SNI) que se encuentra estrechamente relacionada con las Instituciones de Educación Superior (IES).

### 2.3.4.1 El Sistema Nacional de Investigación

Dada la importancia de la investigación como actividad económica y social, en varios países (incluyendo a México) se implementa la estrategia de otorgar estímulos económicos a los investigadores de alto nivel y productividad. Para el Caso de México existe el Sistema Nacional de Investigación (SNI), que vio la luz en 1984 y “es un programa institucionalizado, de alcance nacional y de carácter transversal a las instituciones de adscripción de los investigadores que reconoce esta actividad, realizada por académicos mexicanos y extranjeros radicados en el país” (Aguado-López y Becerril-García, 2021: 20). Además, de darle una solución a los bajos salarios de los docentes, con sus multifacéticas ocupaciones académicas, de educación, de formación de recursos humanos y con miras a la investigación.

Sin embargo, algo que menciona Hernández (2002: 90), sobre la “urgencia de multiplicar los recursos humanos de alto nivel de acuerdo con el propósito de que el conocimiento científico-técnico represente un sólido motor de desarrollo al incidir en los sistemas culturales y productivos”. Al respecto, “el éxito del SNI puede verse a partir de la evolución del padrón de investigadores beneficiarios: en 1984 se tuvo un registro de 1 396 investigadores, mientras que en abril de 2021 se registraron 35 178, lo que representa un incremento de 25.19 veces el valor inicial” (Aguado-López y Becerril-García, 2021: 21). Este crecimiento exponencial, se da como un fenómeno paralelo a la recuperación y formación de capital humano especializado, a lo cual Campos *et al.* (citado en Rocha y López, 2003: 104) “proponen que el fenómeno de las relaciones universidad-industria constituye uno de los instrumentos de política científica y tecnológica más importantes”, ya que provee una línea directa entre sociedad e industria.

No obstante, para asignar el presupuesto a través de los distintos niveles que lo integran, es necesario e indispensable evaluar a dichos actores para la distribución de los recursos económicos. Para ello, se utiliza el indicador relacionado con la producción científica/documentación científica, donde se evalúa al investigador por el número de artículos publicados y el número de citas que estos han recibido dentro de los sistemas de información de la corriente principal como son el ISI (Web of Science) o el Scopus; esto es conocido entre los investigadores como “publish or perish”. Es decir, se da mayor preponderancia a los productos académicos publicados en revistas indizadas y de alto impacto, que no siempre son de igual condición en las distintas disciplinas o áreas de investigación, y se dejan de lado otras

actividades académicas, actividades administrativas, dirección de trabajos de grado, productos divulgativos, pertenecer a cuerpos colegiados, así como la formación de recursos humanos en las Instituciones de Educación Superior.

#### **2.3.4.2 Las Instituciones de Educación Superior**

La educación formal en México ha sido campo de lucha y victoria por parte de los actores que han pugnado por que sea laica, gratuita y de calidad; aunque es hasta “septiembre de 1980<sup>24</sup>, [que] por primera vez en la historia de México, se cubrió totalmente la demanda de educación primaria”. Aunque, para 1982 “la inscripción en las universidades e instituciones de educación superior ascendió a 1 millón de estudiantes” (Enciclopedia de México, tomo VIII, 1988: 4802).

Por otra parte, en el territorio mexicano, se cuenta con la fortuna de tener cubierto casi en su totalidad a las entidades federativas, como hacen referencia los autores Voutssás, Rodríguez, De Guevara, Feria y González (1989: 15) “el sistema de enseñanza superior del país a nivel universitario coordinado por la SEP cuenta con 32 instituciones en todas las entidades federativas de la república, con excepción del Estado de Quintana Roo”. En concordancia, se constituyeron grandes desarrollos de unidades de información (bibliotecas especializadas y/o universitarias) para servir a los crecientes volúmenes de alumnos. Del mismo modo, se introdujeron fuentes especializadas de información para las líneas de investigación y docencia, así como de los recursos de información correspondientes a sus planes y programas de estudios. Es así, que, a través de la diseminación de la educación superior a lo largo del territorio nacional, se han podido formar recursos humanos especializados en distintas disciplinas y evitar la centralización de esfuerzos y recursos. Para ello, por parte del CONACYT se instituyó el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), que institucionaliza el apoyo económico (becas) por medio de excelencia académica

---

<sup>24</sup> En este sentido, “casi la totalidad de niñas y niños de 6 a 11 años (97%) asiste a la escuela primaria y se avanza de manera importante hacia la universalización de la educación secundaria, ya que 91% de los niños de 12 a 14 años asisten a ella. No obstante, estos logros, la cobertura universal del preescolar y del bachillerato aún constituyen un desafío: en 2010, sólo asistía a la escuela 71% de la población entre 3 y 5 años y 67% de quienes tenían entre 15 y 17 años de edad” (INEE, 2012: 2). Lo cual puede traducirse en un importante embudo, en donde conforme se avanza rumbo a la educación superior se va reduciendo cada vez más el porcentaje de alumnos que ingresan a las Instituciones de Educación Superior.

en los distintos Programas de Posgrado reconocidos dentro del PNP, que en 2021 cumple 30 años de existencia.

Sin embargo, existe una interrogante que menciona Cantoral (2015: 207) acerca de la educación de calidad en México, en el PNP, y “¿qué apoyos aporta el CONACYT?: Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento”. Esto es, “para ellos eso es apoyar la divulgación de la ciencia: revistas de divulgación y apoyar museos...y [sobre todo] el acceso abierto” (Cantoral, 2015: 207 y 208). No obstante, existe una diferencia abismal respecto a la coherencia entre el discurso de apertura e introducción de otras variables, aparte de la producción científica individual y en conjunto por dependencias e instituciones, y que se reconozca a la formación de recurso humano (a través de la docencia y la tutoría de trabajos de grado), así como la producción de productos divulgativos.

Es ahí en la incoherencia, entre el discurso y la acción, que una Política de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación puede encontrar un nicho de oportunidad, al implementar acciones para identificar discrepancias entre los discursos (así como los distintos niveles de acción) y apoyar a los actores (alumnos de posgrado, docentes e inclusive miembros del SNI) en sus postulaciones, candidaturas, promociones e inclusive en las réplicas o revisiones de casos para presentar y acceder a la información pertinente para sus necesidades de información; que pueden incluir a las académicas, profesionales, personales y de promoción institucional, para seguir fomentando la educación formal e informal, así como la formación de recursos humanos especializados en todo el territorio nacional.

## **2.4 Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación**

Desde los 70's en México, se ha intentado entablar el diálogo con las instancias pertinentes para la creación del instrumento que pueda conformar una estrategia nacional para la información especializada; sobre ello, Guerrero (1991: 36) menciona lo siguiente:

Políticas y acciones encaminadas a conformar una política nacional de información científica y tecnológica que lleve a la igualdad de oportunidades para el acceso a la información de todos los mexicanos; que promueva la autodeterminación a través de una capacidad propia que permita por una parte controlar y hacer disponible de modo eficaz la información propia, y por otro lado utilizar la que se genera en el exterior

Es decir, contemplar a las fuentes y recursos de información tanto internos, creados por los especialistas nacionales, así como a los integrantes del SNI y gestionados idóneamente por los profesionales de la información. Y por otra parte considerar el permanente acceso a fuentes externas, que regularmente son de pago o suscripción, con cantidades estratosféricas, lo que ha suscitado un encarecimiento que no es sostenible ni sustentable a largo plazo.

En cambio, se requieren condiciones previas para la formulación, aplicación y funcionamiento de una política nacional de información, dichos requisitos los describe Montviloff (1990: 19) en cinco puntos principales:

- **Educativos:** desarrollar sistemas educativos orientados hacia la información
- **Económicos:** asignar recursos financieros e infraestructurales suficientes al desarrollo de servicios de información
- **Políticos:** incluir las actividades de información entre las prioridades del desarrollo
- **Administrativos:** identificar una administración suficientemente sólida para tomar la delantera en la formulación de una política de información
- **Profesionales:** la necesidad de convencer a los propios profesionales de la información de la necesidad de disponer de una política nacional de información

Por otra parte, Ponjuan (1993: 115) sintetiza la importancia de que “una política de información es un plan para el desarrollo de los datos, recursos y servicios de información, y su óptima utilización”. Esta introducción de la palabra datos, tiene su relevancia en la explotación de los mismos como fuente principal para la validación y reproducibilidad de la ciencia, es decir, al contemplar a los datos como parte neural del proceso de investigación, deben ser considerados en la política nacional de información.

No obstante, la trayectoria de una política científica y tecnológica en México ha tenido como menciona Hernández (2002: 87) los siguientes puntos en común:

Entre esas iniciativas, madurados posteriormente en lineamientos de una política nacional de la ciencia y la tecnología, han sido principalmente la fundación de instituciones educativas, la formación de cuadros especializados y el estímulo de las actividades de investigación en esos campos, la creación de sociedades profesionales científico-técnicas, la difusión de la cultura científica y tecnológica, y la utilización de los conocimientos generados por la investigación científica y por el desarrollo tecnológico en la solución de los problemas sustanciales a la existencia del Estado mexicano y al bienestar de los sectores sociales

Para ello, la labor de los involucrados en el circuito de la comunicación científica, deberá contar con la participación activa del profesional de la información, que puede considerarse como el guardián por excelencia del acceso a la información. Con ese fin, se puede definir al trabajo bibliotecario, realizado en entornos especializados como son lo de la ciencia, tecnología e innovación, a través de las palabras de Trillo (2012: 1):

Es fundamentalmente el de suministrar información especializada en temas específicos donde los investigadores están requiriendo, el conocer, si ya existen innovaciones o nuevas formas de resolver ciertas problemáticas, en relación al objeto de su estudio, es entonces cuando nuestro compromiso como gremio se hace más valorable pues que esa información debe ser precisa, eficaz, de calidad y sobre todo que sea facilitada en tiempo y forma

Además, Trillo (2012: 2) menciona la importancia que las autoridades y los tomadores de decisiones (actores y/o agentes) deben tener en cuenta el papel del bibliotecario que:

Requiere de estas herramientas para poder apoyar y orientar al investigador, sobre si el objeto de estudio es una novedad o un gran descubrimiento, o hacerle saber que desde muchos años antes se han realizado estas pesquisas y cuyos resultados han sido tan variados que ya se han agotado todo tipo de investigaciones y no tiene caso seguir sobre esa línea, o bien, pueda darse el caso de que puede contar con la documentación científica de lo que ya se ha hecho y entonces conviene tener puntos de partida para brindar soluciones más asertivas

Por lo anterior, es fundamental e indispensable la presencia de los bibliotecarios (profesionales de la información) en la configuración e implementación de políticas de información; al estar directamente involucrados en el beneficio a los usuarios reales y potenciales de los sistemas, fuentes y recursos de información científica, tecnológica y de innovación. Para ello, Sánchez (2020: 101) puntualiza que “una política nacional de información trata entonces de la creación, distribución y uso de la información o sobre el proceso de formulación de políticas de información”, es decir, una política que versa sobre políticas especializadas de un tema puntual y específico, como es el caso de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; la cual deberá considerar las siguientes variables que se cruzan y complementan entre sí para integrarla (Tabla 8):



**Tabla 8: Matriz de Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación**

RUBROS	Industrial	Organizacional	Social
<b>Información Tecnológica</b>	Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SIICyT)	Consejo Nacional de Recursos de Información científica y Tecnológica (CONRICyT)	Repositorio Nacional
<b>Mercado de Información</b>	Información para el desarrollo de la industria pública y privada	Información científica y especializada	Acceso a la investigación financiada con fondos públicos
<b>Recurso Humano</b>	Foro Consultivo Científico y Tecnológico	Estudiantes, académicos, investigadores y otros usuarios de diversas instituciones de educación superior e institutos de investigación	Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Tecnología A.C.
<b>Legislación y regulación</b>	-Poder Ejecutivo Federal -Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación -Junta de Gobierno Nacional de Ciencia y Tecnología	-Ley de Ciencia y Tecnología -Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología -Estatuto Orgánico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	-El Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación -La Conferencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
<b>Tendencias emergentes en distintos contextos: el local, el nacional, el regional e internacional</b>	<b>Ciencia Abierta</b> -Acceso Abierto <b>Infodemia e intoxicación</b> -Desconfianza y pérdida de credibilidad social en las instituciones médicas, gubernamentales e incluso informativas <b>Apropiación de los sistemas de información</b> -Preservación digital <b>Globalización VS Desglobalización</b> -Pensar global VS Pensar local <b>Impacto social*</b> Comunicación pública de la ciencia, activismo ciudadano, activismo de datos, construcción de evidencia, ciencia no hecha (de manera formal), asesoramiento científico, innovación "clásica", transferencia de tecnología, Grassroots/hacking		

Fuente: Elaboración propia; Nota\*: los distintos rubros de Impacto social fueron tomados de la Conferencia Magistral "Ciencia, tecnología e impacto social: itinerarios y alternativas" de Federico Vasen (2021).

En la matriz anterior, las tendencias emergentes en distintos contextos (local, nacional, regional e internacional) permiten ampliar el panorama, que desde inicios de la emergencia sanitaria han sido más notorias y puestas en marcha en escenarios económicos, políticos, sociales, culturales, tecnológicos, y cada vez más cercanos al territorio mexicano. No obstante, el desarrollo de herramientas tecnológicas ha abierto las posibilidades de acceso y transferencia de la información y "constituyen un elemento que ha contribuido a diluir la línea que dividía la información de fuentes autorizadas, de aquella que es producto de los comentarios, opiniones, creencias colectivas que circula y se replica indiscriminadamente a través de las plataformas digitales en redes electrónicas" (López, 2021: 309). Lo cual, también debe ser considerado como una variable que interactúa con las demás en la conformación y

divulgación entre los actores y agentes, de una Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación como eje principal para su beneficio a corto, mediano y largo plazo. Además, deberá integrar en ella a las políticas implícitas y explícitas de información en ciencia, tecnología e innovación, que llevan 50 años de existencia en tierras mexicanas.

#### **2.4.1 Políticas implícitas de información en ciencia, tecnología e innovación de 1970 a 2020: Infraestructura Nacional**

Algo importante que menciona Montviloff (1990: 18) es que “hay muchas características comunes entre las políticas de información centralizadas y descentralizadas, las políticas de información nacionales y sectoriales, las políticas para información exclusiva del gobierno o las políticas relativas a otros tipos de informaciones”. Lo cual significa que metodologías y procedimientos utilizados e implementados a nivel nacional, pueden perfectamente adaptarse a distintos contextos sectoriales o institucionales, independientemente de su fuente original. Al respecto, Voutssás, Rodríguez, De Guevara, Fera y González (1989: 16) muestran un análisis de los proyectos nacionales realizados de 1970 a 1989 (20 años) que pueden traducirse en una política implícita en ciencia, tecnología e innovación (Infraestructura Nacional):

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes [SCT] ha puesto en operación a lo largo de esta década [1979 a 1989] la Red Pública de Transmisión de Datos, mejor conocida como “Telepac”, la cual permite el intercambio de información entre computadores a lo largo de muy distintos puntos del país. muy por debajo de los costos de la red conmutada de telefonía, y en forma más confiable y precisa. [Además], la red Telepac utiliza las conexiones vía microonda y satélite de la SCT.

Lo cual significa que se dan por hecho, es decir que están presentes dentro del discurso y que no requieren ser puntualizadas de manera individual. Por consiguiente, para Morales (1999: [3]) las políticas de información en América Latina pueden considerarse implícitas la siguiente manera:

Los ejemplos de políticas de información con que contamos en América Latina no necesariamente son de tipo exhaustivo, ya que es posible ver esfuerzos parciales interrelacionados con las actividades y los productos que permiten a los habitantes de un país usar información y leer. Así, tenemos leyes, acuerdos o iniciativas de Estado correspondientes a la política que determinado país va estableciendo en el ámbito público y cultural, o en el de la información y la lectura; podemos encontrar regulaciones que permiten inferir políticas sobre las bibliotecas, el libro, el derecho de autor y los recursos y sistemas informáticos.

Por lo cual, dentro del entorno latinoamericano sí existen regulaciones para el uso y acceso de la información, pero que deben entresacarse de otras que se encuentran estrechamente vinculadas. Aunque, para el caso de México, lamentablemente, estas políticas se encuentran íntimamente ligadas al entorno político y de cambio sexenal, como lo menciona a continuación Morales (1999: [4]):

Estas políticas casi siempre han estado sujetas a figuras protagónicas de la vida política y cultural del país, y pocas veces se traducen en acciones que sobreviven al personaje, su ámbito de poder y sus posibilidades de decisión; algunas veces ello ocurre por falta de un marco jurídico y otras por la escasa continuidad en las acciones, la planeación integral del proceso educativo y la poca relación de los proyectos culturales con los planes de desarrollo del sector gubernamental.

Por otra parte, al acercarse el nuevo milenio algo inusitado ocurrió en el país, al respecto López y Sandoval (2012: 145) puntualizaron lo siguiente:

En el año 2000 gran parte de la población mexicana vio grandes expectativas de cambio en la instrumentación de políticas para la conducción del país, al llegar a la administración pública un partido diferente al que a lo largo de setenta años había detentado el poder, el sector de ciencia y tecnología no fue la excepción, los actores involucrados en estas tareas atestiguaron la formulación del Programa Especial en Ciencia y Tecnología (PECyT) discutido en diferentes foros y por tanto motivo de múltiples trabajos escritos.

Como resultado se llevó a cabo una estrategia denominada “México Visión 2025”, de lo cual se menciona que: “la estructuración institucional de su sistema de ciencia y tecnología completando su plataforma inicial del Sistema Nacional de Centros de Investigación y así poder contar con el número y calidad de investigadores y de personal con posgrado con capacidad para generar y asimilar los avances del conocimiento” (López y Sandoval 2012: 145); que podría verse reflejado en un incremento de la producción científica del país a través de la especialización del recurso humano, de los incentivos económicos y de reconocimiento social.

Del mismo modo, como parte final de su documento, “Política en ciencia y tecnología en México: un análisis retrospectivo”, Rocha y López (2003: 125) mencionan que:

El diseño de instrumentos se ha concentrado en paliar las fallas del mercado, especialmente las que tienen que ver con la asimetría de información entre los agentes y la existencia de externalidades positivas en la generación de conocimiento. Por ejemplo, CONACYT, SECOFI ([actualmente] Secretaría de Economía) y NAFIN [Nacional Financiera] comparten la visión de que la creación de bancos de información tecnológica, los catálogos de especialidades de las diferentes instituciones y los catálogos de proveedores, entre otros, servirán para que las empresas aumenten sus capacidades tecnológicas

Por consiguiente, la vinculación entre la industria, como motor del crecimiento económico y la sociedad que debería ser su beneficiario principal, se puede dar “por políticas sociales indispensable para generar condiciones que permitan una mayor competitividad de las empresas, así como el incremento del nivel de vida de la población y, por ende, la disminución de la pobreza y de la desigualdad social” (Pérez, 2015: 407). Es indispensable para el desarrollo de cualquier política de información que pueda enlazar a los sectores académicos (posgrados e investigación), empresariales (industriales) y público (sociedad), y pueda transformarse en una política sexenal. Al respecto, Rementería (citado en Sánchez, 2016: 179) señala lo siguiente acerca de la política sexenal:

Se percibe como política de gobierno sexenal o política gubernamental: “[...] el conjunto de normas de corto o mediano plazo, expresado en términos de procedimientos y medidas operacionales, que enmarcan e impulsan las acciones de gobierno en pos de ciertos propositivos específicos u objetivos previamente fijados por un sector específico de su quehacer”

Como ejemplo de lo anterior, se cuenta con el Sistema de Centros Públicos de Investigación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología se constituye por 26 Centros Públicos de Investigación<sup>25</sup>, un Organismo Internacional Asociado, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), y un Fideicomiso, el Fondo para el Desarrollo de Recursos Humanos (FIDERH<sup>26</sup>); los cuales deben tener en cuenta lo que menciona Pérez (2015: 414): “todas las áreas del conocimiento, especialmente las relacionadas con el desarrollo y la transformación de las fuerzas de producción requieren centros de investigación especializados, cuyas investigaciones e innovaciones respondan a los grandes problemas de la región”. Lo cual significa, que a mayor cantidad de cobertura disciplinaria podría reducirse la brecha de la dependencia tecnológica o “se tendrá que seguir adecuando a nuestros contextos una tecnología hecha en otras partes para condiciones distintas” (Pérez: 2015: 414). Dichas adaptaciones, no permiten soluciones a largo plazo y es un desvío del erario público, que podría ser aprovechado de mejor manera en inversión de infraestructura propia y alcanzar en la medida de lo posible la independencia tecnológica.

---

<sup>25</sup> Divididos en 5 grupos principales: 1) Materiales, manufactura avanzada y procesos industriales; 2) Física, matemáticas y ciencias de datos; 3) Medio ambiente, salud y alimentación; 4) Política pública y desarrollo regional; y 5) Historia y antropología social (Véase Anexo 2 del Capítulo 2).

<sup>26</sup> Es un fideicomiso federal, administrado por el Banco de México, cuyo objetivo es financiar estudios de posgrado a estudiantes mexicanos (FIDERH,2021).

En cambio, para lograr un cierto grado de independencia tecnológica se debe considerar lo referido por López (2021: 297) sobre las tecnologías digitales y su papel intrínseco dentro de la emergencia sanitaria del COVID-19:

Lo que resulta novedoso hoy es que el hecho de que el desarrollo de las tecnologías digitales para la transmisión/recepción de toda suerte de datos, mensajes, informaciones e imágenes ha potenciado la presencia pública de estas iniciativas en un grado similar (y en ocasiones superior) a los discursos de las instituciones, organismos y actores académica o científicamente calificados para informar sobre algo tan delicado como la pandemia

Además, algo que recalca López (2021: 298) acerca de que actualmente se puede acceder a cualquier tipo de información, en cantidades que desconciertan la acción de actores y agentes:

El exceso de información sobre cualquier tema tiende a conducirnos a una saturación que, lejos de estimular los principios de pluralidad y diversidad o de libre intercambio de ideas, más bien fomenta, de una parte, la dispersión y la fragmentación; de otra, la expansión de las noticias falsas o falseadas, sea derivadas de una ignorancia del tema, o bien, diseñadas y puestas en circulación intencionalmente.

Lo que resulta en un grave problema que va más allá del volumen de información, es un asunto de desconfianza institucional y sobre todo de pensamiento crítico (López, 2021: 299):

El problema es que buena parte de esta información provino de fuentes sin un origen preciso y circuló por plataformas, particularmente WhatsApp, en donde el anonimato de quien emite la información y de quienes replican exponencialmente, puede tener efectos verdaderamente catastróficos entre la población...[ya que] mucha de la información que ha circulado carece de algún responsable claramente identificable

La reputación o respaldo de las fuentes de información, tiene que ser sustentada específicamente dentro del sistema de información científica, para que los tomadores de decisiones puedan tener a la mano las herramientas necesarias para implementar las estrategias y disposiciones que el contexto amerite. Ejemplo de ello, es la Política Transversal de Ciencia Abierta, que puede considerarse como una política explícita de información en ciencia, tecnología e innovación.

## 2.4.2 Políticas explícitas de información en ciencia, tecnología e innovación de 1970 a 2020: La Política Transversal de Ciencia Abierta

Dentro del “Estudio sobre las estrategias planteadas a nivel nacional acerca de las redes de bibliotecas y su posible desarrollo”, los autores Voutssás, Rodríguez, De Guevara, Feria y González (1989: 27) hacen mención de lo siguiente:

Para una real y eficiente compartición de recursos documentales a nivel nacional, es recomendable que cada sistema bibliotecario y sus bibliotecas interactúen con el mayor número posible de sistemas de recursos compartidos, tanto como sus posibilidades se lo permitan o sus necesidades se lo exijan... multiplicando así las posibilidades de uso de los recursos informativos nacionales.

Del mismo modo, es necesaria la creación y desarrollo de nuevos esfuerzos de recursos compartidos aprovechando la experiencia de aquellos que están en operación y expansión y que ya han obtenido resultados positivos, en beneficio de la función bibliotecaria como un apoyo eficaz y determinante en el logro de mejores niveles de docencia e investigación.

Desde hace cuatro décadas se ha planteado la necesidad de colaboración e interconexión (actualmente se habla de interoperabilidad) entre los recursos y sistemas de información, como una clara respuesta a la falta de presupuesto y el encarecimiento de la industria de la información. No obstante, retomando a Montviloff (1990: 20), “la elaboración de políticas es un proceso interactivo, cambiante y continuo”; lo cual significa que “determinar una política para el desarrollo de recursos y servicios de información exige una serie de actividades a diferentes niveles y un esfuerzo sostenido y coordinado de todos los especialistas principales de información del país, los que adoptan las decisiones y los grupos de usuarios”. Es, por ende, una actividad exhaustiva y colaborativa entre todos los interesados (actores y agentes) para llegar a un beneficio a largo plazo y sustentable a lo largo de los cambios administrativos.

En otro orden de ideas, algo interesante que destaca Morales (1999: [2]), en el siguiente párrafo es tener la disponibilidad inmediata de la información a través de las herramientas tecnológicas:

No es suficiente adquirir y organizar la información. También necesitamos que se encuentre disponible en el momento en que se demande; desde el punto de vista tecnológico se cuenta con todas las facilidades para que la información esté al alcance de la mano de cualquier usuario; sin embargo, obtenerla no es tan simple porque no podemos ignorar las restricciones políticas y económicas, las deficiencias normativas y las limitaciones impuestas por grupos de poder como la censura, la manipulación y los filtros e influencias que en cada etapa del proceso

influyen en la información, que también puede enriquecerse o desvirtuarse debido a la interpretación de quien la selecciona, analiza o resume, quien le da descriptors y la busca en un catálogo o base de datos, ya por la naturaleza técnica de su trabajo, ya porque así conviene a sistemas políticos, grupos económicos o simples factores de mercadotecnia.

Para ello, “México ha buscado establecer mecanismos de control de la información que permita llegar a todos los niveles de la sociedad” (Editorial de Liber, 2003: 3). Dichos mecanismos se encuentran planteados en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, “los artículos 6<sup>o</sup><sup>27</sup> y 7<sup>o</sup><sup>28</sup> tocan este importante punto y no solo eso si no que de ellos se han desprendido numerosos elementos para conformar lo que ahora conocemos como las políticas de información”. Dando como resultado que sean más perceptibles “las bases de las políticas de información de forma explícita en donde se especifiquen metas, objetivos, beneficios” (Editorial de Liber, 2003: 3); que sean tangibles para los involucrados y definan el marco de acción de los responsables y tomadores de decisiones, respecto al papel que juegan en el ecosistema de la información científica, tecnológica y de innovación.

Por su parte Gama y Sánchez (2006: 75) mencionan que “en este contexto es imprescindible la definición de líneas que normen las acciones en torno a administrar esa información y a definir o revisar las políticas públicas que guíen su producción, registro, acceso y por su puesto su preservación”; esto último, es indispensable para lograr la sustentabilidad de cualquier sistema de información científica que pueda traspasar las barreras de cada sexenio. Además, una política de información explícita en ciencia, tecnología e innovación podría considerarse como “un conjunto de principios interrelacionados: leyes<sup>29</sup>, lineamientos, reglas, reglamentaciones e interpretaciones judiciales que guían la vigilancia y administración del ciclo de vida de la información, así como de su acceso y uso” (Gama y Sánchez, 2006: 76). Del mismo modo, es necesario contemplar cinco puntos relevantes que se entrelazan para

---

<sup>27</sup> De este artículo se destaca la frase “El derecho a la información será garantizado por el Estado”; entonces, el derecho a la información es un derecho humano, aunque, Morales (1999: [3]) menciona que “este derecho también se tiene que considerar de forma integral. No nada más hay que pensar en la creación de información, la manifestación de las ideas y del conocimiento, sino también en su circulación, su disponibilidad, su uso y su lectura”; además, el acceso se vuelve fundamental y el Estado, así como su sociedad, debe garantizarla a sus ciudadanos.

<sup>28</sup> Del siguiente artículo se resaltan los siguientes enunciados: “Es inviolable la libertad de escribir y publicar escritos sobre cualquier materia...ni coartar la libertad de imprenta... en ningún caso podrá secuestrarse la imprenta como instrumento del delito”; los cuales se sintetizan en la libertad de expresión.

<sup>29</sup> Anteriormente se mencionaron las dos leyes La Ley Orgánica del Conacyt y La Ley de Ciencia y Tecnología, pero para Morales (citado en Gama y Sánchez, 2006: 81) es indispensable agregar a este conjunto, “los ordenamientos relacionados con bibliotecas [Ley General de Bibliotecas], derecho de autor [Ley Federal de Derecho de Autor] y el libro [Ley del libro]”.

regular y gestionar este marco de referencia (o política): los contextos (general a lo particular), los escenarios (público o privado), los valores (relativos o directos a la información), los agentes (internacionales y los nacionales) y los actores (internacionales y los nacionales).

En resumidas cuentas, la figura del Estado se encuentra “robustecida en su calidad de promotor de la Ciencia y la Tecnología y como [principal] organizador de los sistemas nacionales de información (Gama y Sánchez, 2006: 80)<sup>30</sup>. Para el caso mexicano, desde la conformación del CONACYT, en la década de los 70’s, se pretendía establecer un servicio nacional de información y documentación científica, el cual Gama y Sánchez (2006: 82) describen a continuación:

Dicho sistema pretendía acciones particulares en tópicos como: elaborar catálogos colectivos de publicaciones periódicas, obras de consulta y tesis; facilitar la comunicación interbibliotecaria, promover la catalogación centralizada; elaborar diagnósticos de los servicios de información; publicar directorios; crear una infraestructura regional de los enlaces con el SNID<sup>31</sup> [Sistema Nacional de Información y Documentación]; mejorar las bibliotecas en las instituciones de enseñanza superior del país, en especial las de los estados; elaborar listas de acervos básicos para instituciones de enseñanza superior; promover la disponibilidad de recursos financieros a través de organismos gubernamentales y privados; capacitar personal; desarrollar actividades promocionales del uso de los servicios de información; desarrollar un programa para la creación de bibliotecas públicas y fortalecimiento de las existentes, entre otras.

Lo anterior puede, de cierta manera, resumirse en 9 elementos o tópicos generales que Gama y Sánchez (2006: 82) proponen, para ubicar las actividades dentro de un eje principal,

---

<sup>30</sup> No obstante, otros involucrados apoyan al Estado para colaborar en dichos sistemas, “bancos, universidades, archivos, bibliotecas, empresas, institutos, entre otros organismos [públicos y privados]” (Gama y Sánchez, 2006: 81).

<sup>31</sup> Posteriormente cambió su denominación a “Sistema de Información Científica y Tecnológica” (Gama y Sánchez, 2006: 83). En la actualidad, se le denomina Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SIICYT): “es un sistema de información que tiene por objeto integrar, homogeneizar y estandarizar toda la información disponible sobre investigación científica y tecnológica, técnicas y servicios que ofertan las instituciones educativas, centros de investigación, organismos, empresas y personas físicas del sector público, privado y social... Para el logro de lo anterior, el SIICYT deberá convertirse en un espacio de expresión y de formulación de propuestas de la comunidad científica y tecnológica y de los diferentes sectores en materia de políticas y programas de investigación científica y tecnológica, así como de formación de recursos humanos (Bases de organización y funcionamiento, 2018: 1 y 2).

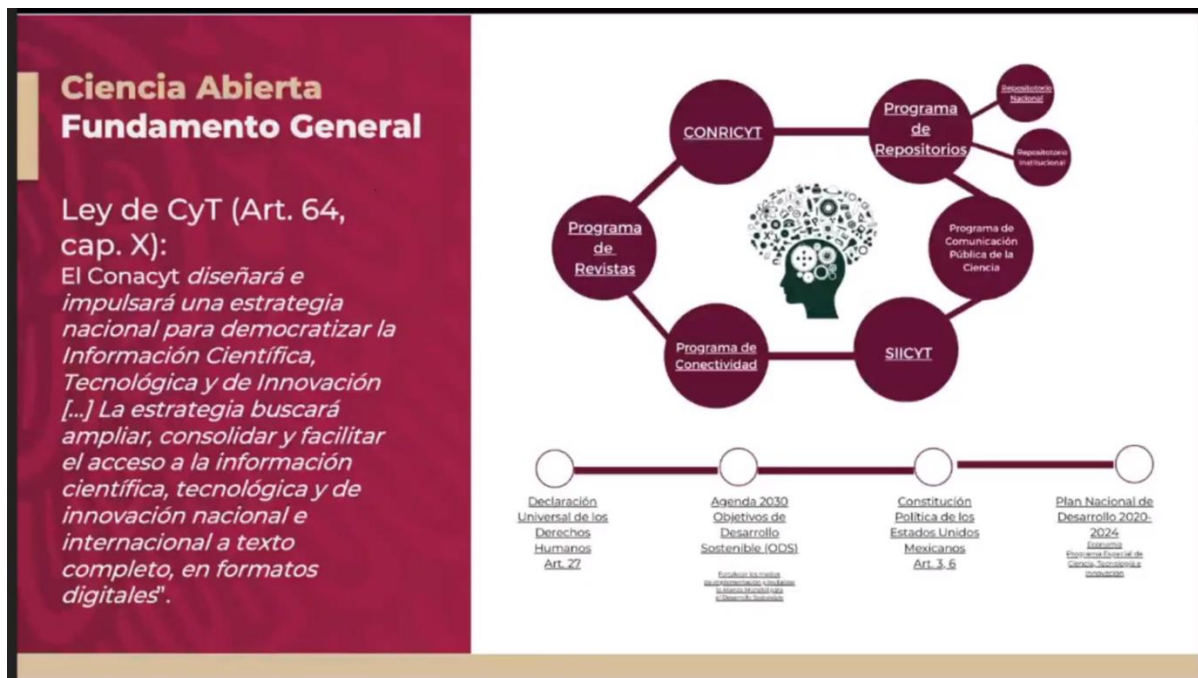


que podría ser como tal una política explícita de información en ciencia, tecnología e innovación:

- Nivel nacional
- Infraestructura regional de servicios
- Bibliotecas Universitarias
- Bibliotecas Públicas
- Acervos documentales
- Fuentes de referencia
- Cooperación bibliotecaria
- Elaboración de diagnósticos
- Capacitación

No obstante, a estos nueve elementos es necesario agregar otros seis, que se encuentran representados en las esferas entrelazadas de la Figura 13:

**Figura 13: Política Transversal de Ciencia Abierta del CONACYT**



Fuente: Tomado de Altamirano (2020) en el marco de la Semana Internacional de Acceso Abierto 2020.

Estas seis esferas, representan otros recursos y fuentes de información, desarrollados por el CONACYT para acrecentar el espectro de información científica, tecnológica y de innovación; sin embargo, en la figura anterior no se considera otro recurso de recién conformación y que ha servido de apoyo sustancial en la lucha contra la enfermedad que causa

el CODIV-19; a continuación, se enlistan estos siete componentes que conforman la Política Transversal de Ciencia Abierta:

- i. Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICYT)
- ii. Programa de Repositorios
  - a. Repositorio Nacional
  - b. Repositorios Institucionales
- iii. Programa de Comunicación Pública de la Ciencia [Divulgación de la Ciencia]
- iv. Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SIICYT)
- v. Programa de Conectividad en Sitios Públicos [Infraestructura de conexión, uso de aplicaciones y servicios digitales]
- vi. Programa de Revistas
  - a. Sistema de clasificación de revistas mexicanas [anteriormente conocido como el Índice de Revistas Conacyt]
  - b. Revistas mexicanas de divulgación científica y tecnológica
- vii. Ecosistema Nacional Informático COVID-19 (ENI/COVID-19)<sup>32</sup>

Todos estos elementos se encuentran articulados dentro de una Política explícita de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación, que ha sido bautizada como una política transversal, ya que atraviesa y entrelaza todos los componentes que la conforman, tal y como se pretende que una Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación debiera hacerlo. Al respecto, Pérez (2015: 417) menciona lo siguiente sobre los recursos con los que se dispone, para articular dicha estrategia de carácter nacional y transversal:

La escasa inversión en ciencia, tecnología e investigación por parte de los sectores empresarial, gubernamental e incluso los ligados a la academia, es un reflejo de la necesidad de los mal llamados países subdesarrollados o del tercer mundo, de priorizar sus inversiones en la resolución de necesidades inmediatas antes que, en ciencia y tecnología, sobre todo en las ciencias básicas

---

<sup>32</sup> Durante la Conferencia de prensa. Informe diario sobre el coronavirus COVID-19 en México, 28 de mayo del 2020, la Dra. María Elena Álvarez-Buylla Rocas, directora del CONACYT, presentó el Ecosistema Nacional Informático, así como su articulación a través de un proyecto nacional de investigación.

Aunado a lo anterior, “las grandes sumas de dinero que deberían invertirse en CTel [Ciencia, Tecnología e Innovación] se dedican a otros sectores de la economía o de la sociedad para satisfacer las necesidades inmediatas de la población” (Pérez, 2015: 417). Lo que se ve reflejado, en el día a día en la dirección de los recursos económicos, como sucedió en la respuesta de los países en desarrollo ante la pandemia de COVID-19 y que generaron recursos de información, como el Ecosistema Nacional Informático COVID-19 (ENI/COVID-19), que debe ser preservado y protegido dentro de un marco de acción como lo es una Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación, que tiene mayor jerarquía que una Política Transversal de Ciencia Abierta.

Por otra parte, Peña (2017: [5]) reflexiona acerca de la Sociedad del Conocimiento:

Algunas consideraciones prioritarias de la S[ociedad del] C[onocimiento] son incentivar la alfabetización tecnológica por medio de metodologías estratégicas de búsqueda y recuperación de información, la gestión del conocimiento en los sectores educativos, la vinculación de centros de investigación e instituciones de Educación Superior con la industria, la difusión de la información y el conocimiento por medio de grupos, instituciones y organizaciones productivas así como la construcción de redes sinérgicas que permiten la gestión, el intercambio y desarrollo de la información y el conocimiento

Esto significa ir más allá, y no solo tener acceso y discernimiento de la información, sino apropiarla dentro del contexto inmediato y convertirla en conocimiento, para nuevamente iniciar el ciclo de transferencia y uso de la información. Pero, si los profesionales de la información no se apropian de su lugar en el proceso de conformación de políticas y estrategias públicas, podrían quedar relegados “al no tomar en cuenta estas estrategias, el trabajo de los profesionales de la información que deseen apoyar en la transición del país hacia estas sociedades, estará desviado, disperso, sin ejes y objetivos que regulen su proyección a futuro” (Peña, 2017: [2]); así como, su supervivencia en la era digital estará en duda y probablemente en grave peligro de suplantación por otros actores más diligentes.

En contraste, la divulgación de la ciencia alimenta la idea de ser un actor en paralelo al sector educativo; sin embargo, empata perfectamente en el aprendizaje para toda la vida. Esto es, al reforzar el aprendizaje no formal, a través de sus distintas miradas divulgativas y sirviendo como refuerzo a la educación tradicional. Podría ser considerada como una herramienta más, para que los profesionales de la información puedan reclamar y mantener

su lugar en el ciclo de la información, de esta era digital acelerada y presionada por una emergencia sanitaria.

Por otra parte, Dentro del *Manifiesto bibliotecario por la Ciencia Abierta Latinoamericana* (2018) se mencionan los siguientes tres puntos:

- Nuestra misión es asegurar el derecho a la información y al conocimiento como derecho fundamental, indispensable para la educación, la cultura y la ciencia.
- Reconocemos al conocimiento como un bien común y vemos la ciencia abierta como una oportunidad para el desarrollo de un modelo sostenible que asegure la creación, gestión y comunicación de datos, información y conocimiento para todas las personas de la sociedad, en toda su diversidad, sin distinción de clases ni condiciones.
- Somos actores claves para impulsar y facilitar el cambio cultural, asumimos el compromiso de acompañar los procesos de transición y movilización social, fomentando la apropiación de tecnologías, herramientas, metodologías, uso, generación y apertura de conocimientos en América Latina y El Caribe.

Al reconocer el papel fundamental de los bibliotecarios como actores de impulso del conocimiento y del acceso a la información, es imprescindible su participación en las políticas de información y por ende en la Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación, que deberá contemplar, además de la infraestructura de la información (políticas implícitas de información en ciencia, tecnología e innovación) y la Política Transversal de Ciencia Abierta (políticas explícitas de información en ciencia, tecnología e innovación), así como, todo el escenario (con sus respectivas tendencias) que se presenta en la actualidad: derecho a la información como un derecho humano fundamental, al conocimiento como un bien común, el acceso libre y gratuito al conocimiento y el camino tangible en el proceso de investigación que significa la ciencia abierta; que requiere, de la integración entre sus partes (sociedad y gobierno), así como la colaboración de sus actores y agentes (anteriormente descritos en este capítulo). Para lo cual, es fundamental sensibilizarlos a todos, sobre las oportunidades que el cambio ofrece para no quedar rezagados y fuera de lugar, en esta nueva normalidad, social, económica, cultural, científica y de apertura e interconexión.

### **Capítulo 3: La divulgación de la ciencia en México y su relación con la Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación**

---

Algo trascendental que mencionó Iguíniz (1987: 167) fue rescatado como una de sus disquisiciones bibliográficas, en especial “El bibliotecario moderno” de 1945, en donde hace referencia a que el profesional de la información (o bibliotecario) “es el organizador de los tesoros intelectuales que tiene a su cargo [en su unidad de información] para ser debidamente utilizados, el colaborador de los eruditos en sus trabajos e investigaciones, el divulgador del saber entre todas las clases [y disciplinas]”. Este comentario tan simple, es una premisa sobre la innegable importancia del bibliotecario como intermediario entre la información especializada (o de cualquier índole) y el lector/usuario/público correspondiente.

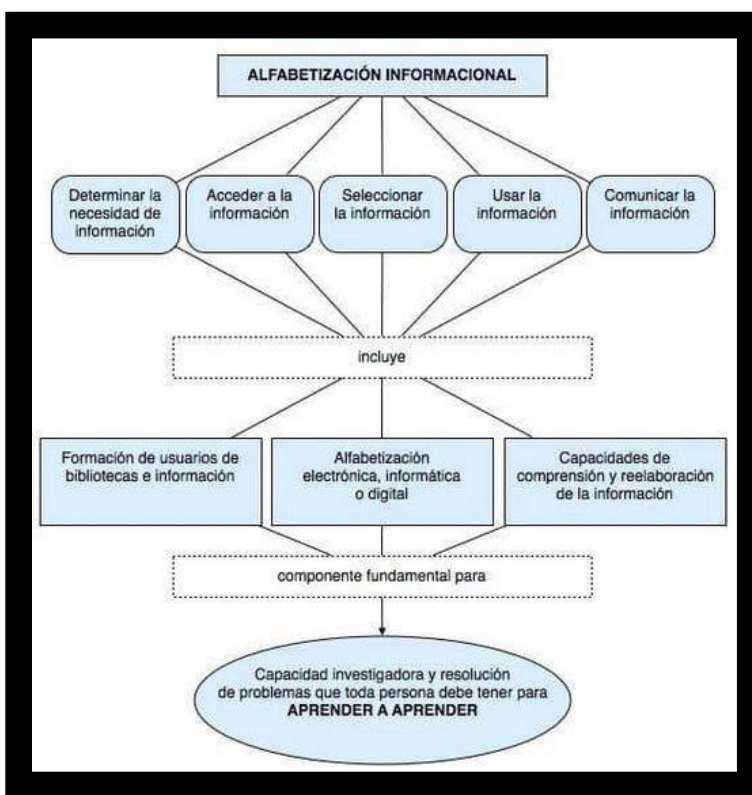
Aunque, un aspecto importante, que resalta Bearman (citado en Ponjuan, 1993: 116) acerca de la participación de los profesionales de la información en la elaboración de las políticas respectivas a su objeto de estudio:

Los profesionales de la información serán convocados a tomar las riendas en estas áreas para desarrollar sus políticas. Sin duda esto los obliga a estar al día en estos aspectos, familiarizarse con ellos y analizarlos desde diferentes puntos de vista. Asimismo, deberán transmitir sus posiciones a aquellos encargados de elaborar las políticas, ya que su participación es determinante para que las políticas que se elaboren sean realistas

Esto es, que el bibliotecario o profesional de la información debe comprometerse más allá del deber, para satisfacer las necesidades pasadas, presentes y futuras de su comunidad de usuarios. Sin embargo, Trillo (2012: 2) manifiesta que “el problema comienza cuando los bibliotecarios no cuentan con el acceso a bases de datos de primer nivel, que muchas veces es justificada por falta de recursos, ignorancia del propio gremio, o falta de voluntad política y entendimiento por parte de las autoridades”. Para contrarrestar, esta falta de sensibilidad de los actores y de los agentes, acerca de la importancia de la información como recurso primigenio en la vida social, económica, cultural, política y científica, existen diferentes herramientas propuestas por los bibliotecarios (divulgadores del saber, como los califica Iguíniz); una de ellas, es la que se conoce como ALFIN (Alfabetización de la Información). A la cual, González-López, Machin-Mastromatteo y Tarango (2019: 2) definen como “afrontar la problemática de la saturación de la información, de modo que se pretende que cada estudiante aprenda a buscar, a encontrar, a seleccionar, a evaluar y a comunicar información, para

adquirir conocimientos, habilidades y actitudes”. Sin embargo, la atención hacia el estudiante y su contexto de educación formal de la ALFIN, ha sido empujada por la infodemia e infoxicación planteada por la emergencia sanitaria, fuera de su estructura tradicional (Figura 14) para incluir en ella a los medios y canales de comunicación. Dando como resultado una estrategia más amplia, a la que se designa como Alfabetización Mediática e Informativa (mejor conocida como MIL por sus siglas en inglés: Media and Information Literacy), que incluye la valoración, selección, edición, creación, redistribución de información en las distintas plataformas digitales, como lo son las redes sociales.

Figura 14: Estructura de la ALFIN



Fuente: Figura tomada “de Cuozzo[xv] (2007),via SCOPEO.y via Juan Domingo Farnós Miró” [Facebook] : entrada del 15 de julio de 2015.

Ambas metodologías, ALFIN y MIL, apoyan tanto con metodologías de trabajo e implementación de estrategias, como herramientas para la alfabetización electrónica, informática y digital del usuario y/o público, en distintos contextos: académicos y sociales. Sin embargo, la divulgación de la ciencia a través de sus miradas podría ser de utilidad para aprovechar los recursos públicos invertidos en el acceso/propiedad de las fuentes de

información especializadas en ciencia, tecnología e innovación. Aunque la divulgación en sí no podría ser considerada la única opción; pero sí como una herramienta más para llevar a cabo la misión de ser los guardianes del acceso a la información confiable para resolver cuestiones y problemas sociales a nivel local e inclusive global.

Por otra parte, existe la premisa del bibliotecario como intermediario de la información; este papel es inherente a la vocación para formar, divulgar e inclusive sensibilizar a cualquier tipo de usuario (lego o especialista) sobre los recursos disponibles para llevar a cabo su labor profesional. De hecho, los científicos, así como los estudiantes de posgrado, requieren de apoyo constante en el desarrollo de sus investigaciones para lograr productos académicos, comerciales o patentes.

Para ello, más que una propuesta como tal, es responder a la pregunta central: ¿Cuál es la relación que existe entre la divulgación de la ciencia y las políticas explícitas e implícitas de información en ciencia, tecnología e innovación? E intentar analizar dicha relación, a través, de una reflexión llevada a cabo con experiencias teóricas y empíricas, de los beneficios que la multidisciplinariedad/transdisciplinariedad puede ofrecer a los profesionales de la información como una alternativa más y la responsabilidad que conlleva en un mundo alterado por una digitalización forzada por un riesgo de salud global.

### **3.1 La divulgación de la ciencia como agente y actor de sensibilización para la nueva agenda**

Uno de los mayores retos enfrentados en la emergencia sanitaria, ha sido la de “acercar a la ciencia a la sociedad y ayudar a los ciudadanos a comprender mejor la ciencia para que contribuyan en su desarrollo fundamental para construir sociedades” (UNESCO citado en *Gaceta Parlamentaria*, 2020: 4). En donde, los ciudadanos puedan y deban tener las armas para tomar decisiones informadas en sus contextos inmediatos (laboral y personal) y sociales, culturales, económicos, políticos e incluyendo los científicos. A favor de lo anterior, se planteó una iniciativa de reforma para modificar en particular dos artículos, el 43 y el 46 de la Ley de Ciencia y Tecnología, en donde el cambio radical consistió en agregar el concepto de divulgación dentro del discurso de los artículos para dar pie a incluir la divulgación en la educación formal (Tabla 9):

**Tabla 9: La divulgación de la ciencia agregada en los artículos 43 y 46 de la LCyT**

Artículos de la Ley de Ciencia y Tecnología	
Texto Anterior del Artículo 43	Texto Actual del Artículo 43
Con el objeto de integrar investigación y educación, los centros públicos de investigación asegurarán a través de sus ordenamientos internos la participación de sus investigadores en actividades de enseñanza. Las instituciones de educación superior promoverán, a través de sus ordenamientos internos, que sus académicos de carrera, profesores e investigadores participen en actividades de enseñanza frente a grupo, tutorío de estudiantes, investigación o aplicación innovadora de conocimiento	Con el objeto de integrar investigación y educación, los centros públicos de investigación asegurarán a través de sus ordenamientos internos la participación de sus investigadores en actividades de enseñanza <b>y divulgación científica</b> . Las instituciones de educación superior promoverán, a través de sus ordenamientos internos, que sus académicos de carrera, profesores e investigadores participen en actividades de enseñanza frente a grupo, tutorío de estudiantes, investigación o aplicación innovadora de conocimiento <b>y divulgación científica</b>
Texto Anterior del Artículo 46	Texto Actual del Artículo 46
El Gobierno Federal <u>promoverá</u> el diseño y aplicación de métodos y programas para la enseñanza y fomento de la ciencia y la tecnología en todos los niveles de la educación, en particular para la educación básica	El Gobierno Federal <b>asegurará</b> el diseño y aplicación de métodos y programas para la enseñanza, fomento <b>y divulgación</b> de la ciencia y la tecnología en todos los niveles de la educación, en particular para la educación básica

Fuente: Tomado de *Gaceta Parlamentaria* (2020: 8).

En el cuadro anterior, se ponderan las actividades de enseñanza (formal) y no se menciona como tal la educación informal, en donde la divulgación de la ciencia tiene su fortaleza, al persuadir al público del beneficio del conocimiento financiado en su mayoría por el erario público. Aunque, la iniciativa con proyecto de decreto, que reforma los artículos 43 y 46 de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT), en donde “los investigadores regulados por la LCyT además de participar en actividades de enseñanza del conocimiento de especialidad, tendrían que llevar a cabo divulgación científica”. En otras palabras, “la iniciativa en estudio perfecciona el alcance jurídico de los ordenamientos de referencia al incorporar la divulgación científica al catálogo de funciones que deben realizar los centros públicos y privados dedicados a la investigación científica” (*Gaceta Parlamentaria*, 2020: 13). Lo cual significa, que además de la avalancha de clases, deberes y obligaciones, los investigadores deberán de realizar actividades de divulgación de la ciencia.

Por otra parte, esta reforma fue avalada por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas que dictaminó (*Gaceta Parlamentaria*, 2020: 13):

Que no generaría impacto presupuestario sobre el erario federal por lo motivos siguientes: en el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) 2018, fueron asignados recursos por 27 mil 225 millones 876 mil 510 pesos para llevar a cabo la articulación de las políticas públicas del Gobierno Federal en materia de: investigación científica y tecnológica: innovación; y desarrollo y modernización tecnológica del país.



Ante este panorama, la interrogante a responder es ¿Cuáles serían las funciones del bibliotecario para encauzar la divulgación de la ciencia? En primer lugar, es necesario definir cuál sería el Objetivo divulgativo que se va a perseguir (Apreciación pública de la ciencia; Comprensión pública de la ciencia; Opinión/Responsabilidad pública respecto a la ciencia y a la tecnología) que se refiere al nivel de sensibilización que se busca con un proyecto o producto divulgativo sobre el tema que se desea divulgar. En segundo lugar, elegir una mirada y convertirla en el eje rector del proyecto de divulgación: a) Los fundamentos teóricos [selección de la mirada]; b) Los objetivos [propios y divulgativos]; c) La selección de contenidos [conceptos científicos]; d) La forma en que se presentan estos contenidos [soporte de la información]; e) La relación con el o los públicos [directa o indirecta]; f) La conformación del equipo de trabajo [multidisciplinario]; g) Las reglas de interacción entre los integrantes del equipo de trabajo [organigrama]; y h) La metodología para planear, desarrollar y evaluar los productos y actividades [descripción de las etapas del proyecto].

Una vez desmenuzado el camino a seguir para realizar un proyecto o producto divulgativo, sigue la decisión de ¿Qué tema se divulgará? Para responder dicha pregunta, se deberá partir de la premisa “Cualquier tema es divulgable” y esa simple frase, abre las posibilidades para que las ciencias de la información, entre ellas la bibliotecología, puedan utilizar a la divulgación de la ciencia como una herramienta para sensibilizar, no solo a sus usuarios reales y/o potenciales, sino a su contexto inmediato. No obstante, es necesario acotar el tema y el concepto científico que se desea divulgar, ya que esa es una regla de oro en la labor divulgativa, la fidelidad del concepto científico para no tergiversar lo que se transmitirá.

Para este caso en particular, el tema elegido a ser traducido y posteriormente divulgado es la Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación; aunque, como tal no está descrita de esa manera en los documentos oficiales y la literatura al respecto (manera explícita), pero sí existe la intención (manera implícita) de la importancia de contar con fuentes y recursos de información a nivel nacional, para que las labores de investigación desempeñadas en los centros públicos de investigación, las instituciones de educación superior y sus respectivos posgrados, puedan llevarse a cabo mediante el acceso garantizado a las fuentes y recursos de información especializada en ciencia, tecnología e innovación.

### **3.1.1 Relación de la divulgación de la ciencia y las políticas de información [explícitas e implícitas] en ciencia, tecnología e innovación**

Como punto de partida, para arrancar la labor divulgativa enfocada a la Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación, es indispensable recordar la fuente primigenia de información; al respecto, Montviloff (1990: 18) puntualiza lo siguiente:

La formulación de la política nacional de información sólo tendrá éxito si la comunidad de la información y los que adoptan las decisiones en el gobierno están plenamente motivados y participan activamente en este proceso. [Aunque], corresponde a cada país ver cómo puede adaptarla a sus necesidades concretas de carácter social, cultural, administrativo, político y profesional

Es así como, dentro del terreno de lo profesional, los bibliotecarios deberán tomar su lugar en el ciclo de la información científica, tecnológica y de innovación, al aportar su granito de arena y divulgar el entramado que conllevaría implementar una política de información de dicha envergadura; así como los beneficios y/o dificultades a los actores y agentes involucrados en el marco de referencia de la ciencia, la tecnología y la innovación. Aunque, para llevar a cabo dicha labor de evangelización sobre un tema tan polarizado dentro y fuera del discurso político, así como de los Planes Nacionales de Desarrollo, desde 1970 al 2020, es necesario desarticular sus partes, para llevar a cabo un proyecto o producto divulgativo que verse sobre una probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación, que ha estado flotando entre líneas (por no decir en el aire) pero que desgraciadamente no se ha podido consolidar como tal.

Sin embargo, decir que no existe una política de información de carácter nacional, acerca de las fuentes y recursos de información especializadas en ciencia, tecnología e innovación, es falso. Ya que sí existe una y es la Política Transversal de Ciencia Abierta, que puede fungir como una Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación.

#### **3.1.1.1. Relación platónica (ideal)**

Cuando se habla de una relación platónica sobre un tema, es de carácter utópico; esto es, una relación ideal entre la divulgación de la ciencia y las políticas de información en ciencia, tecnología e innovación. Para ello, es necesario evocar lo siguiente: al ser la ciencia una creación humana, requiere de insumos e infraestructura para llevarse a cabo, ponerla a disposición de los actores y/o agentes involucrados para la toma de decisiones, así como

estrategias para preservarla y garantizar el acceso a ella a lo largo del tiempo. Aunque, su insumo principal es la información científica, producto de las actividades de investigación, es necesario recalcar que dichas actividades se llevan a cabo, por lo menos en México, dentro de instituciones de carácter público y que conllevan financiamiento del erario público. Este simple hecho, del financiamiento de la investigación nacional con fondos públicos, ha impulsado estrategias nacionales (políticas de información en ciencia, tecnología e innovación) para estar dentro de la tendencia internacional y que los resultados de investigación sean publicados en recursos de acceso abierto, para no volver a acceder a ellos por medio del pago o suscripción.

En contraste a este panorama ideal, surgieron los cargos por publicación o por procesamiento de artículos (los famosos APC's, por sus siglas en inglés), que están permeando y tergiversando la ideología planteada en el movimiento de Acceso Abierto. Esta propuesta de carácter monetario plantea cobrar al autor para publicar en las revistas académicas y/o científicas, es decir, pasar el costo del proceso editorial (así como de su manufactura) a quien escribe y no a quien lee. Sin embargo, Voutssas (2021) en su Conferencia Magistral “*El significado de la biblioteca digital en la actualidad*”<sup>33</sup> menciona que “la biblioteca ha sido una puerta de acceso confiable a la información formal” y que, por ende, la misma ya ha sido seleccionada, verificada y pagada de antemano para sus usuarios.

**Tabla 10: Ejemplos de relación platónica entre la bibliotecología y la divulgación**

<b>LEYES DE RANGANATHAN (1931)</b>	<b>PROPUESTA DE MICHAEL GORMAN (1995)</b>	<b>PREMISAS DE LA DIVULGACIÓN (2021)</b>
<b>LOS LIBROS SON PARA SU USO A CADA LECTOR SU LIBRO</b>	Las bibliotecas sirven a la humanidad Respetar todas las formas por las cuales se comunica el conocimiento	Cualquier tema es divulgable El público no es absolutamente lego
<b>A CADA LIBRO SU LECTOR</b>	Utilice la tecnología de manera inteligente para mejorar el servicio	Sensibilizar al público sobre el beneficio de la ciencia
<b>AHORRE TIEMPO AL LECTOR</b>	Proteger el libre acceso al conocimiento	La cultura científica fortalece al individuo dentro de su sociedad
<b>LA BIBLIOTECA ES UN ORGANISMO EN CRECIMIENTO</b>	Honra el pasado y crea el futuro...	Aprovechar los recursos públicos invertidos en el acceso/propiiedad de recursos de información en ciencia, tecnología e innovación

**Fuente: Elaboración propia.**

<sup>33</sup> Dicha conferencia se dictó en marco de la Inauguración del 8° Ciclo (2021-2022): Los actores de la edición académica. Reflexiones desde la práctica del Seminario Permanente de Editores; en donde también se presentó la Mesa Redonda “Tecnologías de la edición: pieza fundamental para el avance del conocimiento”.

Todo este panorama debería ser considerado como un marco de referencia exponencial y circunstancial, en donde una Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación tiene que implementarse para el beneficio de los directamente involucrados en este contexto particular de la publicación científica financiada con fondos públicos. Para ello, la divulgación de la ciencia servirá como herramienta para seleccionar todos los conceptos y las relaciones entre ellos, que deben transmitirse a los actores y/o agentes inmersos en la comunicación científica para reconocer su papel dentro de este ecosistema. Como ejemplo de ello, en la tabla anterior (Tabla 10), se muestra cómo es posible adaptar los conceptos concretos de las ciencias de la información y traducirlos, con su respectiva fidelidad al concepto científico, para un proyecto o producto divulgativo que tenga por objetivo, algún grado de sensibilización sobre la importancia y beneficios de la actividad científica nacional.

### **3.1.1.2. Relación innegable (real)**

En cuanto a la actividad científica nacional, ésta se refleja en la producción científica vertida o publicada en revistas de la corriente principal y que en su mayoría no son de acceso abierto; Al respecto, el director de la Revista RELIME, Ricardo Cantoral (2015: 208) menciona, “es muy importante que todas las publicaciones científicas sean de acceso abierto en Centroamérica y el Caribe”. Por otra parte, el CONACYT en México “quiere promover el tema del uso de la información, y para ello está generando repositorios”. Pero esto último, no debería ser la única estrategia, ya que “una revista que depende de sus propios recursos no puede sobrevivir en acceso abierto si no recibe financiamiento” (Cantoral, 2015: 210). Dichos recursos, aparte de ser limitados, se encuentran en peligro de ser desviados a pagar por algo que en su inicio fue financiado por dinero público y dejar de hacer sustentable al modelo del acceso abierto no comercial, conocido como diamante, y que se presenta como una alternativa viable a largo plazo. Por otra parte, existe una disonancia cognitiva que describe Cantoral (2015: 210):

El acceso abierto ayuda a la difusión; pero también es cierto que persiste la preferencia por citar autores del llamado primer mundo [o de la corriente principal]. En ese sentido, hay que diseñar, explicitar y llevar a cabo una política desde el CONACYT para promover la lectura y la citación entre las revistas nacionales e iberoamericanas, dentro de los márgenes éticos permitidos

Este parteaguas entre la edición (desde el punto de vista de fabricación) y uso de recursos de información especializada, como lo son las revistas académicas y/o científicas, en

acceso abierto versus acceso por pago o suscripción, se ha volcado en el discurso y estrategias (políticas de información en ciencia, tecnología e innovación) de los últimos años. No obstante, existen iniciativas<sup>34</sup> desde varios frentes, en donde se pretende influir en la toma de decisiones acerca de las estrategias válidas para la producción, difusión y evaluación científica tanto nacional como regional. Es decir, que la evaluación de la producción científica individual, institucional, disciplinar, nacional o regional sea vista a través de una evaluación inclusiva y contextualizada y no solo por indicadores bibliométricos, incluyendo el famoso Factor de Impacto, que desfavorece a la ciencia periférica o regional sobre la de corriente principal, publicada en revistas denominadas como de alto impacto y que siguen siendo favorecidas en las políticas científicas actuales.

Ejemplo de lo anterior, es “el reconocimiento de la figura del investigador, bajo la lógica de sistematización y estandarización de productos de investigación en la búsqueda de objetividad en la evaluación” que puede ser entendida como “la valoración de prácticas, hábitos y productos de investigación” (Aguado-López y Becerril-García, 2021: 21). Que se encuentran dirigidos al incremento exponencial y desmedido de la circulación de la producción científica nacional en el *mainstream* (o corriente principal) de la ciencia. Por otra parte, Aguado-López y Becerril-García (2021: 22) señalan que “el surgimiento del paradigma de la evaluación en América Latina obedeció principalmente a tres condiciones: 1) un proceso de desarrollo de la democracia de la región, 2) crisis y déficits fiscales y 3) una necesidad creciente de asignación de recursos públicos a IES”. Esta distribución de capital, requería de una estrategia confiable para repartir de manera equitativa los escasos recursos financieros para la creciente demanda de formación de recursos humanos especializados y dedicados enteramente a la investigación y producción de recursos de ciencia, tecnología e innovación.

No obstante, es en esta coyuntura de repartición de fondos, para la formación de recursos humanos que requieren fuentes y recursos de información en ciencia, tecnología e

---

<sup>34</sup> El Foro Latinoamericano sobre Evaluación Científica (FOLEC) surge a finales del 2019 gracias a la iniciativa y reunión entre el Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO) y el CONACYT de México para analizar distintas dimensiones en torno a la evaluación de la ciencia y generar propuestas desde América Latina y el Caribe, con el objetivo primordial de establecer al conocimiento como bien público y común. Además, debido a la pandemia de COVID-19 se ha pospuesto la 9ª Conferencia Latinoamericana y Caribeña de Ciencias Sociales, el mayor evento académico y político de las Ciencias Sociales y las Humanidades a nivel mundial, para el primer semestre del 2022 en las instalaciones de la UNAM; en donde se pretende presentar las estrategias para influir en una evaluación responsable, equitativa e inclusiva.

innovación; en donde, las estrategias de selección, validación y acceso a la información deben de ser relevantes para las instituciones, sus actores y por ende a sus agentes. Para ello, es importante que conozcan o estén sensibilizados en algún grado las oportunidades que presenta el Ecosistema de conocimiento abierto (Figura 15), para el beneficio a corto, mediano o largo plazo, sin que afecte radicalmente a los recursos económicos designados para el apoyo de actividades de investigación y que pueden incluir dentro de sus fuentes y recursos de información de carácter abierto:

**Figura 15: Las once partes del Ecosistema de conocimiento abierto**



**Fuente: Tomado del Webinar de Burgos-Aguilar (2021) en el marco del Proyecto WUN.**

Dentro de este ecosistema de conocimiento abierto, se encuentran los Recursos Educativos Abiertos (REA) u Open Educational Resources (OER) que en el Segundo Congreso de OER del 2017 se desplegó el “*Ljubljana OER Action Plan*” en donde se han establecido cinco puntos, como los describe Burgos-Aguilar (2021):

- 1) Desarrollar la capacidad de los usuarios para encontrar, crear y compartir REA; 2) Resolver temas culturales o de idioma para garantizar el uso y la adopción de REA; 3) Garantizar el acceso inclusivo y equitativo a REA de calidad; 4) Desarrollar y adoptar modelos de sostenibilidad financiera; y 5) Desarrollar entornos de políticas de apoyo para la creación, adopción, promoción e implementación de prácticas educativas abiertas

Es en esta oportunidad de democratización del conocimiento como bien común, en donde se requieren herramientas como la divulgación de la ciencia para hacer viables las rutas

posibles de acceso a la fuentes formales y confiables de información, que se encuentran disponibles en las plataformas digitales abiertas y que permiten un ahorro de recursos importante. Sin embargo, es necesario entender que no por ser abierto es gratuito y que requiere inversión, así como sensibilización por parte de los actores y agentes para hacerlo sostenible y poder transformarse en una política transexenal.

### **3.1.2 Niveles de la divulgación de la ciencia y su impacto en la nueva agenda**

Un parteaguas importante acerca de la producción de información científica y del acceso a la misma, ha sido la pandemia de COVID-19 (SARS-COV-2), que ha permeado significativamente las esferas en donde la ciencia, la tecnología y la innovación, estaban establecidas con sus propias estrategias de desarrollo. Como ejemplo de ello, se puede mencionar lo que Torres (2007: 62 y 63, citado en Aguado-López y Becerril-García, 2021: 23) resalta de las décadas de los 80 y 90 sobre:

La evaluación como eje central de la actividad académica y de investigación. En este nuevo modelo de regulación, la evaluación, se instauró como herramienta para medir el desempeño (institucional, individual, medible, cuantificable) y de esta forma determinar o acreditar la eficiencia y la productividad en un contexto de internacionalización y rendición de cuentas, no en el sentido de transparencia, sino de justificación de gasto

Lo cual significa, que se priorizaba el establecimiento del gasto en investigación dependiendo directamente de los productos medibles de información en canales formales y establecidos de la comunicación científica, tradicionalmente las publicaciones periódicas (revistas científicas y/o académicas); y lamentablemente, se hacía a un lado la parte del impacto social: comunicación pública de la ciencia, activismo ciudadano, activismo de datos, construcción de evidencia, ciencia no hecha (de manera formal), asesoramiento científico, innovación "clásica", transferencia de tecnología, Grassroots/hacking, entre otros.

Sin embargo, este fenómeno de salud mundial ha suscitado la implementación de nuevas estrategias y canales de comunicación, para acceder a la información necesaria para la toma de decisiones. Uno de estos canales, son los Preprints, que Franco (2021) denomina como "manuscritos vivos", en contraparte con su posible<sup>35</sup> resultado final que es un artículo

---

<sup>35</sup> Cabe señalar que actualmente depositar un manuscrito en un servidor de Preprints, no garantiza que sea publicado a futuro, para ello, es necesario e indispensable pasar por el proceso editorial y la revisión por pares de cada revista establece en sus políticas editoriales.

científico publicado en revistas. Además, algo que también menciona la autora acerca del incremento exponencial de este tipo de documento en la pandemia, en donde en el transcurso del 2020 se detectaron 60,000 Preprints sobre COVID-19<sup>36</sup>, debido a su principal “aspecto de generación y diseminación de información científica en tiempo real”. De esta gran ventaja, se puede destacar que la secuencia de genes del virus del SARS-COV-2, que fue posteoado en un Blog y posteriormente en un Preprint, lo cual permitió identificar los tipos de diagnósticos y reacciones, para el posterior desarrollo de las vacunas.

Por otra parte, algo que rescata López (2021: 309) sobre “nuestra relación con las plataformas digitales en redes electrónicas y pensar en términos de futuros programas de educación que, desde los ciclos de educación básica fomenten una cultura que facilite distinguir la información verídica (o verificable) de aquella que carece de sustento”. Esto es, dotar con herramientas y conocimientos a los individuos de una sociedad, acerca de la importancia de poder distinguir información proveniente de fuentes formales de información a la información malintencionada o con propósitos poco éticos, como las falacias que incrementan el fenómeno de la Infodemia. Para ello, la divulgación de la ciencia puede fungir como una herramienta de sensibilización del contexto (antes, durante y después de la pandemia), así como del fenómeno de la pronta digitalización de recursos y servicios para atravesar el confinamiento y encarar la nueva normalidad que se presenta día con día.

Bajo este contexto transversal (económico, social, político, cultural, científico, etc.), digitalmente novedoso, fuertemente anacrónico, ponderando la interconexión para seguir trabajando y difundiendo información especializada a través del formato de Webinars; es necesario entablar entre los actores primarios, secundarios y terciarios, que se encuentran involucrados en la comunicación científica, un diálogo retroalimentador, sobre el papel fundamental que cada uno desempeña en este nuevo Ecosistema. Ahora bien, con respecto a esta división tripartita, Delgado (1998: 1942) aporta los dos primeros y los clasifica dentro “circuito de comunicación primario (autores, editores, impresores, lectores) y secundario (bibliotecarios, documentalistas, directores de centros y sistemas de información)”. Y,

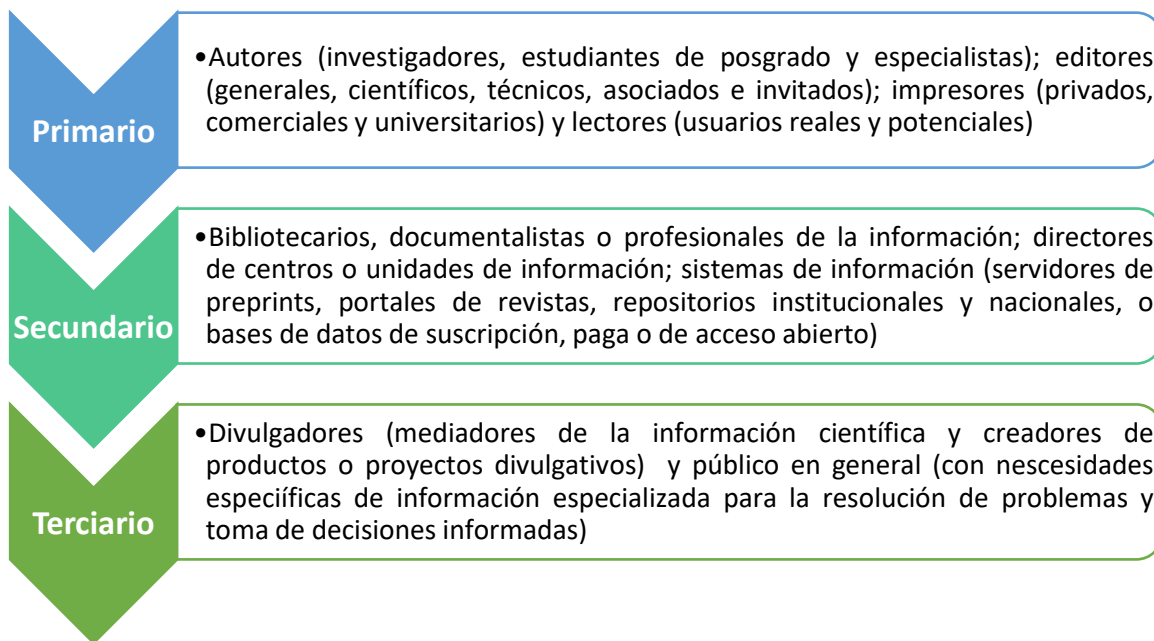
---

<sup>36</sup> Este número es relevante si es comparado con otros fenómenos de salud, que han acontecido anteriormente, aunque en un grado menor epidemiológico, como lo fueron el virus del ZIKA y del Ébola; que también en su momento generaron Preprints.



siguiendo esta lógica, se propone incluir un tercer nivel o terciario (divulgadores y público en general), que se interrelacionan directa e indirectamente con los dos primeros en el uso y difusión de la información especializada (Figura 16):

**Figura 16: Niveles en el Ecosistema de Comunicación Científica**



**Fuente: Elaboración propia a partir de Delgado (1998).**

Además, se deberá considerar a los agentes (nacionales e internacionales) en este diálogo colaborativo y de retroalimentación entre los actores (primarios, secundarios y terciarios) de la comunicación científica. Para ello, existe la herramienta de la divulgación de la ciencia y sus distintos niveles divulgativos, que hacen referencia a los tres tipos de enunciaciones (oro, plata y bronce<sup>37</sup>), en donde la profundidad del tema a tratar, depende de la demanda cognitiva, así como de la fidelidad al concepto científico que se quiere divulgar. Además, de tomar en cuenta al contexto, que en este caso son las oportunidades y retos de la comunicación científica; que usa y genera fuentes y recursos de información en ciencia, tecnología e innovación. Esto debido a que responde a la premisa de que "Cualquier tema es divulgable"; es por ello, que se pretende ir exponiendo en los tres niveles (enunciaciones)

<sup>37</sup> Referidas en la Figura 3 del Capítulo 1. Las miradas mexicanas de la divulgación de la ciencia.

argumentativo, explicativo y nominativo, cómo es que la divulgación de la ciencia puede ser una herramienta de difusión para las ciencias de la información y en este caso, enfocarse al tema de una probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación.

### **3.1.2.1. Nivel argumentativo (argumentos o posturas)**

Uno de los cambios más significativos (o postura) en los mecanismos para la asignación de recursos en México, hablando institucional como individualmente, es a través de la denominada evaluación del desempeño. A la cual, Bensusán y Valenti (2018: 20-29, citado en Aguado-López y Becerril-García, 2021: 23) se refieren de la siguiente manera:

Fue de esta manera que actores como la Secretaría de Educación Pública (SEP) y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), en coordinación con el CONACYT y las IES, configuraron una diversidad de mecanismos de evaluación sobre la base de la autoevaluación, planeación estratégica, financiamiento en función de resultados y evaluación de académicos, con un enfoque individualista y cuantitativo.

Esta postura, que pondera la evaluación del desempeño por la cantidad de productos académicos y de investigación, sobre la calidad de los mismos, ha permeado las distintas esferas de trabajo y desempeño de los investigadores financiados con fondos públicos. Por otra parte, “los criterios requeridos en cada producto [académico o de investigación] se vuelven sumamente específicos y restrictivos para los investigadores que comuniquen sus aportes de investigación en tales formatos” tradicionales (Aguado-López y Becerril-García, 2021: 23), tales como monografías, capítulos de libro y artículos científicos.

Por otra parte, “a las actividades de divulgación se les fue restando importancia: a partir del 2006 se consideran deseables y a partir del 2018 dejaron de considerarse entre los requisitos de ingreso [al Sistema Nacional de Investigación (SNI)]” (Aguado-López y Becerril-García, 2021: 27). Aunque, sí son colocadas en el discurso de las convocatorias de ingreso, permanencia y promoción del SNI, como productos complementarios, no principales, pero bien vistos en la formación de recursos humanos especializados y alumnos de posgrado. Lo cual significa, que la divulgación de la ciencia es parte del discurso y quehacer académico en las instancias de investigación y de educación superior; sin embargo, no es todavía reconocida totalmente como un producto suficientemente fuerte para ser incluido en los esquemas de evaluación de la ciencia que existen en la región.

No obstante, este panorama desalentador, la divulgación científica puede ser empleada como una herramienta de sensibilización para los actores primarios, secundarios y terciarios, así como los agentes (nacionales e internacionales), que se interrelacionan en el ecosistema de la comunicación científica. Y que, además de estar conscientes de su papel en él, ver más allá de su propio perfil, puede generar un mayor compromiso y sensibilización para el beneficio, modificación o evolución del ecosistema y lograr cambios tangibles en el contexto inmediato, a través de la creación, estructuración, modificación o implementación de políticas públicas. Las cuales, deben estar íntimamente ligadas a las políticas de información, ya que son éstas las ideales para definir el entramado de las estrategias que existen en el país para conocer y hacer funcionales las fuentes, recursos y sistemas de información especializadas en ciencia, tecnología e innovación. Para ser consolidadas de manera explícita e implícita en una probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación, o bien, en el caso particular de México y de su organismo encargado de ponerla en práctica (el CONACYT), de la difusión de la estrategia actual del estado mexicano, la Política Transversal de Ciencia Abierta.

Para ello, dentro de esta estrategia divulgativa, existen las enunciaciones de nivel argumentativo que permiten traducir las posturas o argumentos del marco de referencia (ecosistema de la comunicación científica) en estrategias para los actores (primarios, secundarios y terciarios) y los agentes (nacionales e internacionales); al respecto, a continuación, se presenta, en la Tabla 11 (a y b), un ejemplo de la postura, que anteriormente se describió sobre la ponderación de la calidad e impacto para la evaluación por medio de índices.. Además, se relaciona esta postura de manera explícita con la Política Transversal de Ciencia Abierta<sup>38</sup> (relación innegable) y de manera implícita con la probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación (relación platónica).

---

<sup>38</sup> De acuerdo con Altamirano (2020), el Fundamento General de la Ciencia Abierta en México se encuentra expuesto en la Ley de Ciencia y Tecnología (Art. 64, cap. X): El CONACYT diseñará e impulsará una estrategia nacional para democratizar la Información Científica, Tecnológica y de Innovación [...] La estrategia buscará ampliar, consolidar y facilitar el acceso a la información científica, tecnológica y de innovación nacional e internacional a texto completo en formatos digitales.

**Tabla 11(a): Enunciaciones Argumentativas**

<b>Enunciaciones para Actores</b>			
<b>Nivel argumentativo (argumentos o posturas)</b>	<b>Primario</b>	<b>Secundario</b>	<b>Terciario</b>
<i>Ponderación de calidad e impacto para la evaluación por medio de índices</i>	Consolidar las capacidades de las IES y de los Centros de Investigación para que el conocimiento científico producido en ellos sea del dominio de la comunidad científica nacional	Fortalecer la cultura científica y difundir los resultados de la actividad investigadora a través de la infraestructura establecida en el Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología (CRMCYT)	Vincular el CRMCYT con el Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica para futuras líneas de trabajo del Programa de Comunicación Pública de la Ciencia
[Relación explícita con la Política Transversal de Ciencia Abierta]			
La estrategia buscará ampliar, consolidar y facilitar el acceso a la información científica, tecnológica y de innovación nacional e internacional a texto completo en formatos digitales			
[			
[Relación implícita con la probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación]			
La estrategia se centrará en tener acceso y discernimiento de la información para apropiarla dentro del contexto inmediato y convertirla en conocimiento, para nuevamente iniciar el ciclo de transferencia y uso de la información			

**Tabla 11(b): Enunciaciones Argumentativas**

<b>Enunciaciones para Agentes</b>		
<b>Nivel argumentativo (argumentos o posturas)</b>	<b>Nacionales</b>	<b>Internacionales</b>
<i>Ponderación de calidad e impacto para la evaluación por medio de índices</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan Nacional de Desarrollo 2020-2024</li> <li>Secretaría de Economía</li> <li>Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Declaración Universal de los Derechos Humanos (Art. 27)</li> <li>Agenda 2030 Objetivos de Desarrollo Sostenible</li> </ul>
[Relación explícita con la Política Transversal de Ciencia Abierta]		
La estrategia buscará ampliar, consolidar y facilitar el acceso a la información científica, tecnológica y de innovación nacional e internacional a texto completo en formatos digitales		
[Relación implícita con la probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación]		
La estrategia se centrará en tener acceso y discernimiento de la información para apropiarla dentro del contexto inmediato y convertirla en conocimiento, para nuevamente iniciar el ciclo de transferencia y uso de la información		

Fuente: Elaboración propia.

Estas enunciaciones argumentativas, se relacionan directamente con las posturas actuales (tendencias) que están afectando a los actores primarios, secundarios y terciarios de la comunicación científica, ya que ponderan la cantidad de productos (sobre la calidad de los mismos) dirigidos a fortalecer canales anglosajones de la ciencia, que decrecen los propios (hasta poder llegar a los regionales) y promueven estrategias desiguales entre los agentes (nacionales e internacionales) para mantener esta especie de imperialismo científico.

Por otra parte, Cantoral (2015: 207) recalca sobre uno de los dos índices hegemónicos, “el Web of Science, que es como la “liga mayor” de las publicaciones científicas seriadas, se les pide que también estén incluidas en otras series de índices de menor prestigio, pues argumentan que el WoS no evalúa el proceso. Y es cierto, evalúa el producto a través de su citación”. Esto es, que no se consideran a los actores y a los agentes involucrados en el proceso, de la que se reconoce como el medio de comunicación por excelencia de la ciencia la revista científica/académica, además, de solamente contabilizar los puntos generados (citas) por la misma publicación académica, en un sistema desigual de evaluación y que ha interferido de manera indirecta en la manera en la cual se evalúa la producción científica individual, institucional, nacional y hasta regional.

En contraste, algo interesante que mencionan Aguado-López y Becerril-García (2021: 28 y 29) acerca de la tendencia “que inició en 2016 que pretende direccionar la actividad de investigación hacia el *mainstream* de la ciencia, esto es, que se caracteriza en su validación y legitimación a partir de la incorporación de las bases de datos e índices específicos en la evaluación de los investigadores”. No obstante, existen otras iniciativas de carácter abierto y colaborativo (con el Acceso Abierto como parte fundamental), que quieren modificar las estrategias más allá del discurso político, científico y académico, y permear profundamente la vinculación de la ciencia con la sociedad. Ejemplo de lo anterior, son los Preprints y su crecimiento exponencial durante la emergencia sanitaria, ya que aceleraron la comunicación de resultados, tratamientos, relación de variables (comorbilidades con la probabilidad de mortandad de los pacientes, sus edades y posibles ventajas o desventajas de género) entre la comunidad científica internacional y público general ávido de información para enfrentar su contexto inmediato.

### 3.1.2.2. Nivel explicativo (describen un fenómeno)

A pesar del panorama anteriormente mencionado, cabe señalar que las estrategias regionales para la visibilidad de la ciencia mal llamada periférica, así como “los Repositorios cooperativos” (Llueca, 2011), mantienen en la mira la posibilidad de convertirse en órganos de difusión de la ciencia latinoamericana, a través de las colecciones de revistas que en ellos se albergan. Sin embargo, estos Repositorios utilizan un abanico de variables para incrementar la visibilidad y el impacto de sus colecciones, las cuales integran o desintegran los esquemas de evaluación para las revistas que los conforman o que próximamente serán integradas a ellos. Al respecto, Segura (2018: 3) menciona algo sobre tener la capacidad de ver las esferas del discurso que se entrelazan de lo general a lo particular y se aterrizan más allá del discurso político:

Adentrarse en el contenido, las características, la presencia y la función de las consignas oficiales que se hallan impresas en documentos provenientes de organismos internacionales e ir bajando hasta llegar a los desprendidos de los países que habitamos, es una tarea, además de ética y rigurosa, trascendente, porque provoca una sensibilidad respecto a los patrones y pautas que han marcado las rutas en estas tres esferas mencionadas. Esta tarea y su resultante, exige tomar entre las manos el timón para avanzar, participativamente y con sentido social en los nichos en los que nos movemos.

Este sentido social, se refiere al potencial que la divulgación de la ciencia tiene para ir aterrizando el panorama en donde se encuentra inmerso el tema que se quiere comunicar y lograr (hasta cierto punto) alguno de los tres objetivos divulgativos que se persiga: Comprensión pública de la ciencia; Responsabilidad social de la ciencia; y Apreciación pública de la ciencia. Lo que se busca, a través de estos tres objetivos, es lograr un cierto grado de sensibilización de los actores primarios, secundarios y terciarios; así como influir en la actitud de los agentes, tanto nacionales como internacionales, sobre cómo afecta su disposición (actitud y aptitud) en el ecosistema de la comunicación científica.

Para este fin, existen las enunciaciones de nivel explicativo que describen un fenómeno del marco de referencia (ecosistema de la comunicación científica) para los actores (primarios, secundarios y terciarios) y los agentes (nacionales e internacionales). A continuación, se presenta un ejemplo de esa descripción en la Tabla 12 (a y b); además, se relacionan estas estrategias descriptivas de manera explícita con la Política Transversal de Ciencia Abierta (relación innegable) y de manera implícita con la probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación (relación platónica).

**Tabla 12(a): Enunciaci3nes Explicativas**

<b>Enunciaciones para Actores</b>			
<b>Nivel explicativo (describen un fen3meno)</b>	<b>Primario</b>	<b>Secundario</b>	<b>Terciario</b>
<i>Incorporaci3n de los Preprints en el ecosistema de la comunicaci3n cient3fica</i>	Los Preprints pueden agilizar la comunicaci3n cient3fica, principalmente en los investigadores financiados con fondos p3blicos	Incorporar a los Preprints en el circuito de comunicaci3n cient3fica amplia las opciones de las fuentes especializadas de informaci3n	Utilizar de manera responsable como recurso de informaci3n a los Preprints para las necesidades inmediatas
[Relaci3n expl3cita con la Pol3tica Transversal de Ciencia Abierta]			
Difundir los resultados de la actividad de investigaci3n nacional y garantizar el acceso a los resultados financiados con fondos p3blicos			
[Relaci3n impl3cita con la probable Pol3tica Nacional de Informaci3n en Ciencia, Tecnolog3a e Innovaci3n]			
Sensibilizar a los actores (primarios, secundario y terciarios) sobre su papel en el ecosistema de comunicaci3n cient3fica para que el conocimiento cient3fico, tecnol3gico y de innovaci3n se encuentre disponible para la toma de decisiones de los agentes (nacionales e internacionales)			

**Tabla 12(b): Enunciaci3nes Explicativas**

<b>Enunciaciones para Agentes</b>		
<b>Nivel explicativo (describen un fen3meno)</b>	<b>Nacionales</b>	<b>Internacionales</b>
<i>Incorporaci3n de los Preprints en el ecosistema de la comunicaci3n cient3fica</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporar a los servidores de Preprints como recursos de informaci3n para conocer el estado de la actividad cient3fica</li> <li>• A trav3s de los Preprints evitar la duplicidad en la asignaci3n de recursos</li> <li>• Integrar los Preprints como productos v3lidos para la promoci3n y trayectoria acad3mica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confianza en los Preprints para el acceso a la informaci3n cient3fica</li> <li>• Utilizar a los Preprints como mecanismo para entablar comunidades y redes de trabajo</li> <li>• Fortalecer la infraestructura regional (servidores de Preprints) para entablar redes de colaboraci3n internacional</li> </ul>
[Relaci3n expl3cita con la Pol3tica Transversal de Ciencia Abierta]		
Difundir los resultados de la actividad de investigaci3n nacional y garantizar el acceso a los resultados financiados con fondos p3blicos		
[Relaci3n impl3cita con la probable Pol3tica Nacional de Informaci3n en Ciencia, Tecnolog3a e Innovaci3n]		
Sensibilizar a los actores (primarios, secundario y terciarios) sobre su papel en el ecosistema de comunicaci3n cient3fica para que el conocimiento cient3fico, tecnol3gico y de innovaci3n se encuentre disponible para la toma de decisiones de los agentes (nacionales e internacionales)		

**Fuente: Elaboraci3n propia**

Estas enunciaciones explicativas, describen fenómenos que se han desarrollado de una manera paralela en el ecosistema de comunicación científica e incrementado exponencialmente gracias a la emergencia sanitaria causada por el COVID-19 (SARS-COV-2). En donde, contar con información veraz, respaldada e inmediata ha jugado un papel fundamental (de vida y muerte); sin embargo, debido a la misma necesidad inmediata de la información especializada para la toma de decisiones, así como de estrategias para frenar (de alguna manera) la pandemia, los actores (primarios, secundarios y terciarios) deberán tener claridad en su papel fundamental en el ecosistema de comunicación científica, para el uso y reutilización de la información científica y no solamente de los resultados de información.

Por otra parte, se encuentra latente en México y en las convocatorias recientes del CONACYT, la implementación de repositorios institucionales que puedan ser integrados e interconectados en el Repositorio Nacional; en donde los Preprints deberán ser considerados como productos académicos y por ende como fuentes/recursos de información especializada en ciencia, tecnología e innovación para la toma de decisiones de los agentes (nacionales e influir indirectamente en los internacionales); y en un mediano plazo ser incorporados como productos válidos para la evaluación científica individual, institucional, nacional o regional.

### **3.1.2.3. Nivel nominativo (definiciones)**

Al respecto, en Aguado-López y Becerril-García (2021: 29 y 30) se especifica la evolución de la tendencia en México, hacia los canales de la ciencia principal (*mainstream*) de la comunicación científica que ha ponderado la calidad e impacto a través de la evaluación de índices (JCR, Scimago, Scopus o el mismo CONACYT):

La evaluación por medio de la publicación en revistas científicas no exigía la presencia de éstas en ningún índice sino hasta 2005; la valoración de su calidad e impacto se definía a partir del prestigio reconocido por los evaluadores y los comentarios recibidos al artículo científico en su dictaminación. Por su parte, los criterios de 2006 introdujeron las categorías de calidad y circulación nacional e internacional de la revista, todavía sin exigirse la presencia de las revistas en índices específicos. Hasta 2015, el arbitraje ocupaba una posición central en la evaluación de la producción científica para la promoción en las categorías y niveles, lo que se modificó a partir de 2016, año en que a la definición de los productos de investigación se incorporó la nota “los evaluadores de cada disciplina podrán privilegiar las revistas que figuran en los distintos índices nacionales e internacionales”, aún sin hacer explícito ningún índice. Fue a partir de 2018 que la indexación se incluyó en los criterios para ponderar la calidad y el impacto y los índices



como el Journal Citation Reports (JCR), Scimago, Scopus o Conacyt se incorporaron como criterios de evaluación

Lamentablemente, esta inclinación hacia la ponderación de productos incluidos en índices comerciales, como medio preferente de evaluación de la producción científica individual, institucional, nacional y regional, ha sido una tendencia recurrente en los sistemas de evaluación científica en Latinoamérica (incluyendo Colombia, Brasil y México). No obstante, gracias a la movilización de los propios actores, se están tomando medidas para los tomadores de decisiones (nacionales e internacionales) y poder alterar las reglas del juego e incluir otras alternativas para la evaluación de la producción científica regional de una manera más equitativa; en tal sentido, se han seleccionado los siguientes conceptos (Tabla 13) que se entrelazan en el ecosistema de la comunicación científica y que pueden ser divulgados.

**Tabla 13: Conceptos para las Enunciaciones Nominativas**

Concepto	Definición	Autor
Preprints	Versión temprana de un artículo académico, la cual se hace disponible al público para que otros puedan leerlo gratis online antes de ser revisado por pares o publicado en una revista académica	(Quezada <sup>39</sup> , 2021)
Ciencia Abierta	Un espacio de co-construcción compartida, generación de innovaciones e intercambio científico que fomenta que las investigaciones, metodologías y datos obtenidos a partir de ellas y sean accesibles y reutilizados por toda la sociedad de forma gratuita y libre	(Vidal, Zayas y Sánchez, 2018: 303)
Repositorio Nacional	Plataforma digital que proporciona acceso abierto en texto completo a diversos recursos de información, académica, científica y tecnológica	(Altamirano, 2020)
APC's	Cuando un editor, generalmente comercial, publica el trabajo de un autor en acceso abierto (inmediato y perpetuo). En este caso, el autor mantiene el copyright y generalmente (a través de su institución de adscripción) paga una cuota para que el documento esté disponible en acceso abierto. Dichas cuotas se conocen como APC por las siglas en inglés: Article Processing Charge	(Rogel-Salazar, 2021: 45)
Sistemas CRIS	Los CRIS ( <i>Current Research Information Systems</i> ) son una herramienta que provee acceso y difunde la información científica y tiene como objetivo ayudar a los usuarios en su registro, notificación y toma de decisiones en relación con el proceso de investigación	(Torres, 2020)

**Fuente: Elaboración propia con base en los autores mencionados en la tercera columna**

<sup>39</sup> Este concepto fue presentado por Carolina Quezada, Doctora en Biotecnología de la University of Manchester, como la Moderadora del Webinar “Preprint como herramienta de ciencia abierta”.

Con este fin, existen las enunciaciones de nivel nominativo, que son las definiciones de los conceptos del marco de referencia (ecosistema de la comunicación científica) para las estrategias divulgativas de los actores (primarios, secundarios y terciarios) y los agentes (nacionales e internacionales). A continuación, se presentan ejemplos de estos conceptos en la Tabla 14 (a y b); así como su relación de manera explícita con la Política Transversal de Ciencia Abierta (relación innegable) y de manera implícita con la probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación (relación platónica).

**Tabla 14(a): Enunciaciones Nominativas**

<b>Enunciaciones para Actores</b>			
<b>Nivel nominativo (definiciones)</b>	<b>Primario</b>	<b>Secundario</b>	<b>Terciario</b>
Preprints	Permiten recibir comentarios para mejorar el manuscrito final publicado	Brindan la oportunidad de interconectar las distintas versiones de un documento para beneficio del usuario	Información con cierto grado de confiabilidad para ser compartida rápidamente y de manera abierta
Ciencia Abierta	Movimiento colaborativo para hacer más transparente el proceso de investigación y poner de manifiesto todos los recursos e infraestructuras invertidos en ello	Movimiento intelectual que pone de manifiesto la transparencia en el proceso de investigación para la rendición de cuentas y la interconexión de infraestructuras para la colaboración	Apertura del proceso de investigación y de su infraestructura, para la sensibilización de la sociedad que invierte recursos públicos
Repositorio Nacional	Ventana para la visualización de la producción individual e institucional	Recurso de información para identificar las líneas principales de investigación y tendencias en la producción científica nacional	Fuente de información confiable para conocer los temas relevantes de la producción científica nacional
APC's	Modelo de producción científica que utiliza los fondos públicos para financiar la publicación de resultado de investigación	Cuota para que un autor pueda publicar su trabajo de investigación en revistas en revistas de alto impacto	Estrategia económica para invertir fondos públicos para la publicación de resultados de investigación
Sistemas CRIS	Evidencia de productividad científica para postular a fondos, trabajos y convocatorias	Ponderación de la normalización de la información para la interconexión y recuperación de información	Apertura del proceso administrativo y académico que conlleva la actividad de investigación en una institución
[Relación explícita con la Política Transversal de Ciencia Abierta]			
El acceso universal a la ciencia como un derecho humano que permita gozar de los beneficios de la ciencia y de la innovación tecnológica			
[Relación implícita con la probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación]			
Fomentar la democratización del conocimiento a través de la socialización de los resultados, datos y productos de investigación financiados con fondos públicos			

**Tabla 14(b): Enunciaciones Nominativas**

Enunciaciones para Agentes		
Nivel nominativo (definiciones)	Nacionales	Internacionales
Preprints	Aumento potencial de citas para el manuscrito y posible publicación en revistas	Permiten establecer prioridad en los descubrimientos, ideas e innovaciones tecnológicas
Ciencia Abierta	Facilitar la cooperación entre las instituciones de investigación y mejorar las relaciones entre redes profesionales	Promueve la ciencia basada en el aprendizaje colaborativo, en lugar del aprendizaje competitivo por puntos
Repositorio Nacional	Ventana para conocer las tendencias, líneas de investigación y producción científica nacional	Infraestructura para la rendición de cuentas y la visualización de la producción científica nacional
APC's <sup>40</sup>	Estrategia económica que se enfoca en dirigir los recursos destinados a la investigación para la publicación de los resultados de la misma en revistas de alto impacto	Modelo económico que se encuentra dirigido a la distribución de los recursos de investigación para la publicación de los mismos en revistas de la corriente principal
Sistemas CRIS	Infraestructura tecnológica que interconectará todos los sistemas de información involucrados en la gestión administrativa de los procesos de investigación	Infraestructura organizacional que permite la gestión de la información administrativa de los procesos de investigación
[Relación explícita con la Política Transversal de Ciencia Abierta]		
El acceso universal a la ciencia como un derecho humano que permita gozar de los beneficios de la ciencia y de la innovación tecnológica		
[Relación implícita con la probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación]		
Fomentar la democratización del conocimiento a través de la socialización de los resultados, datos y productos de investigación financiados con fondos públicos		

**Fuente: Elaboración propia.**

Estas enunciaciones nominativas, permiten transmitir a los tres niveles de actores y a los agentes (nacionales e internacionales) la fidelidad del concepto científico que se desea divulgar. Para ello, la divulgación de la ciencia puede ser utilizada como una herramienta para mostrar las relaciones que existen entre ellos, así como la importancia que juegan en el contexto de la comunicación científica y la inferencia que tienen dentro del comportamiento de los actores y agentes involucrados. En consecuencia, Vidal, Zayas y Sánchez (2018: 303) mencionan que “en la actualidad se manifiesta una tendencia hacia lo abierto que incluye conceptos de desarrollo colectivo, acceso libre, interdisciplinariedad, transparencia, reusabilidad y otros aspectos que muchos consideran parte de la revolución científica de nuestros días”.

<sup>40</sup> Cabe señalar que la postura de varios actores primarios y secundarios respecto a los APC's actualmente se encuentra bastante polarizada; ya que se ve como una opción viable en el contexto anglosajón y europeo, no obstante, en Latinoamérica no es una opción viable a largo plazo, debido a los constantes recortes del Estado a los programas de ciencia.

Dicha revolución, se ha acelerado por una emergencia sanitaria y la digitalidad que la acompaña, en donde no existe marcha atrás para una sociedad hiperconectada, que requiere acceso a fuentes especializadas y veraces para resolver problemas inmediatos para enfrentar a la nueva normalidad en donde una probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación tiene cabida y puede ser encaminada por la divulgación de la ciencia.

### **3.1.3 Encaminar la nueva agenda desde la divulgación de la ciencia**

Persuadir a través de la divulgación de la ciencia, como herramienta que pueda encaminar la nueva agenda y los ajustes que la nueva normalidad permea en todas las esferas de la actividad humana, incluyendo a la ciencia, la tecnología y la innovación. No es tarea sencilla, pero la odisea puede ser repartida entre los involucrados, que desean realizar cambios específicos en el ecosistema de la comunicación científica, para buscar cumplir la misión de seducir o lograr cierto grado de aprecio por la ciencia, todo su proceso de construcción, las fuentes y recursos de información especializada, su financiamiento, los involucrados en sus distintos niveles y tal vez lograr en algún punto, uno de los tres objetivos divulgativos: la comprensión pública de la ciencia; la responsabilidad social de la ciencia; y la apreciación pública de la ciencia. Y poder modificar, en algún punto a la cultura científica de los actores (primarios, secundarios y terciarios) así como de los agentes (nacionales e internacionales), para lograr la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.

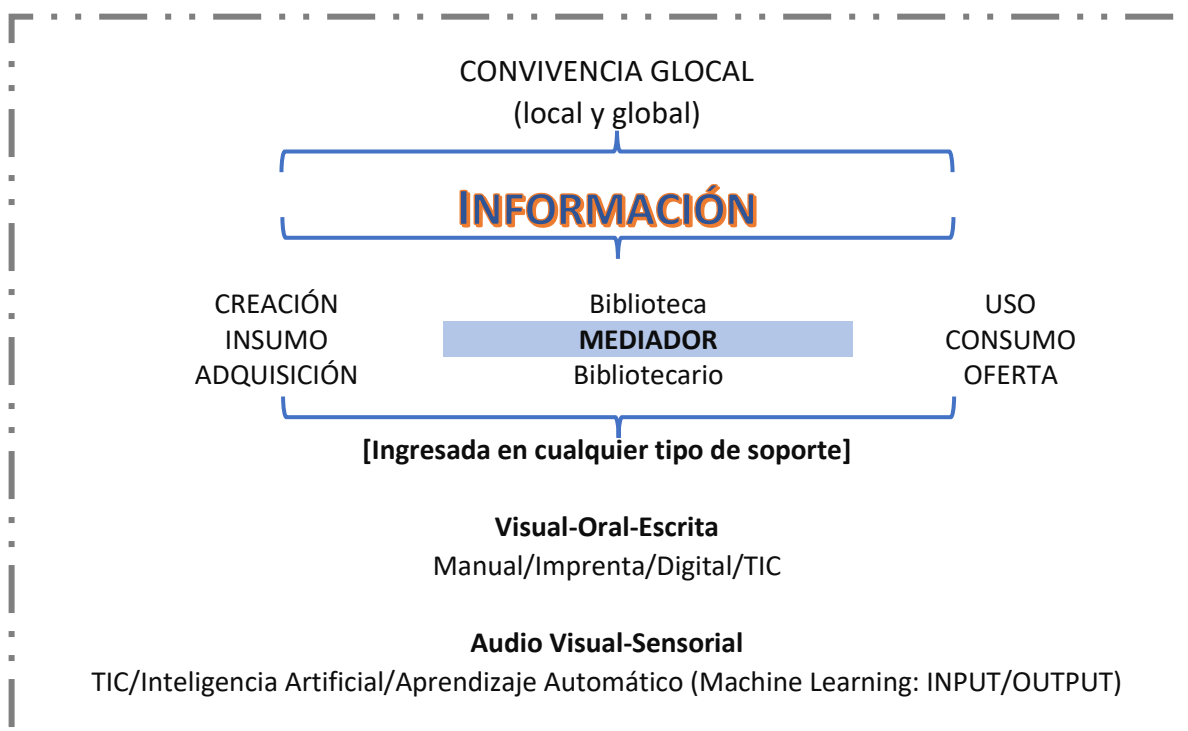
Para ello, el bibliotecario o profesional de la información puede fungir desde su propio perfil de experto de la información científica, para transmitir a través de la herramienta de la divulgación a los actores (primarios, secundarios y terciarios) y a los mismos agentes (nacionales e internacionales), la importancia de su propia existencia dentro del ecosistema de la comunicación científica. En este modo, algo que recalcó Iguíniz (1987: 174) en sus escritos:

Después de esperar inútilmente años y años a que una mano generosa se compadezca de nuestras bibliotecas, hemos llegado a la conclusión de que si los bibliotecarios no nos empeñamos a fuerza de estudio y de acción por resolver los problemas que nos afectan, estamos perdidos y no nos queda otro recurso que continuar vegetando sin ilusiones ni esperanzas

Consecuentemente, el bibliotecario debe ir más allá de su propio perfil de intermediario, y convertirse con aptitud y actitud (Figura 17) en un mediador de la información científica. Esto es, no quedarse solamente como el intermediario, requiere del involucramiento (más allá del

deber) para lograr una sensibilización de la importancia de la actividad científica, así como resaltar la importancia de invertir el erario público en fuentes permanentes, constantes y actualizadas de información, para beneficio a corto, mediano y largo plazo de la sociedad que decide encaminar de manera voluntaria sus recursos e infraestructura en ello.

**Figura 17: Aptitud y actitud del Bibliotecario como Mediador de la Información**



**Fuente: Elaboración propia a partir de la Conferencia de Morales (2021).**

Además, la mención de la figura del “mediador de la información” entra en juego, pues este último tiene mayor corresponsabilidad con el contexto en el cual se desenvuelve. Ya que, este ecosistema de la comunicación científica es fragmentado por los actores y agentes para su mayor entendimiento. No obstante, para Sierra (2013: 12) es inimaginable seccionar a la ciencia de la sociedad, ya que al mantener este paralelismo pueden existir daños colaterales:

Tradicionalmente, el sistema de investigación ha operado sobre la base de la hipótesis de que la ciencia, a partir de una autonomía necesaria, genera conocimiento que, a medio y largo plazo, es aplicable socialmente, transformándose en utilidades, más allá de los intereses e instrumentación de los usuarios finales. Pero en la nueva Sociedad de la Información, tal autonomía no es posible, el conocimiento científico no puede ser imaginado al margen de la sociedad ni al margen de los efectos o consecuencias sociales que derivan de sus aportaciones y resultados de investigación.

Es en este punto, en donde la divulgación de la ciencia puede ser de gran utilidad para el bibliotecario, para crear productos y/o proyectos divulgativos que encaminen el nuevo panorama que se avecina. Al respecto, Arévalo (2021) señala que “en el nuevo ecosistema informativo se están produciendo cambios profundos. Los medios sociales están modificando la forma de interactuar, presentar las ideas e información y juzgar la calidad de los contenidos y contribuciones”. Es decir, la comunicación científica se está abriendo y acepta la participación directa de actores terciarios, en la construcción de estrategias para llevarla a cabo de la mejor manera e ir avanzando hacia una apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Además, Arévalo (2021) menciona que "en los últimos años han surgido cientos de plataformas que permiten compartir libremente todo tipo de información y conectarnos a través de redes [digitales]". Lo cual, permite ampliar los canales para la divulgación de la ciencia y transmitir las enunciaciones (argumentativas, explicativas y nominativas) al público objetivo. Para lo cual, las miradas de la divulgación permiten delimitar perfectamente la estrategia con la cual se designa la información pertinente para sensibilizar a los actores (primarios, secundarios y terciarios) e influir en los agentes (nacionales e internacionales) sobre los temas, fenómenos, tendencias y conceptos del ecosistema de la comunicación científica.

Por esta razón, la labor divulgativa puede ser ejercida también por el bibliotecario o profesional de la información, para sensibilizar en algún grado de exhaustividad el aprecio por la ciencia en los autores (investigadores, estudiantes de posgrado y especialistas), editores (generales, científicos, técnicos, asociados e invitados), impresores (privados, comerciales y universitarios), lectores (usuarios reales y potenciales); del mismo modo a bibliotecarios, documentalistas o profesionales de la información directores de centros o unidades de información, sistemas de información (servidores de preprints, portales de revistas, repositorios institucionales y nacionales, o bases de datos de suscripción, paga o de acceso abierto); y finalmente, a los divulgadores (mediadores de la información científica y creadores de productos o proyectos divulgativos), así como público en general (con necesidades específicas de información especializada para la resolución de problemas y toma de decisiones informadas). Para encaminar, a todos los involucrados, incluyendo (hasta donde sea posible) a los agentes (nacionales e internacionales) en esta nueva agenda, que se encuentra enmarcada en la nueva normalidad y que requiere un mayor esfuerzo para implementarse.

## Conclusiones

---

Cuando se hace referencia a la labor divulgativa, el panorama que viene a la mente es una representación escénica del conocimiento científico para un público lego; sin embargo, esto no es completamente cierto, ya que la divulgación científica requiere una actitud y aptitud para buscar el objetivo de lograr un aprecio hacia la actividad humana llamada ciencia. A este respecto, el profesional de la información o bibliotecólogo, debe salir de su zona de confort como intermediario de la información y buscar una mayor interacción no solo con sus usuarios reales y/o potenciales. En tal sentido, debe involucrarse más allá del deber y transformar su papel en un mediador de la información, ya que cuenta con la formación integral de la importancia de la información como un derecho humano, que requiere divulgarse entre los actores y agentes para que ejerzan sus derechos y responsabilidades dentro del ecosistema de la comunicación científica.

A este respecto y bajo la premisa de que cualquier tema es divulgable, es viable encauzar a la divulgación de la ciencia hacia las ciencias de la información, en donde se incluye a la bibliotecología, para utilizarla como herramienta para transmitir los conceptos y conocimientos científicos desarrollados para comprender el ecosistema de la comunicación científica. Para ello, se desarrolló a lo largo del trabajo de investigación el supuesto (eje rector del trabajo), que la divulgación de la ciencia puede contribuir al conocimiento de una probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación para el beneficio de sus actores (primarios, secundarios y terciarios) y a los agentes (nacionales e internacionales) que conforman el ecosistema de comunicación científica. Además, gracias a este hilo conductor del trabajo de investigación, es prudente decir que el supuesto ha sido cumplido de manera positiva, al establecer un marco de trabajo desde la divulgación de la ciencia para ser empleado por el profesional de la información para divulgar las relaciones (a favor y en contra) del ecosistema de comunicación científica; ya que es importante conocer las ventajas y desventajas de las herramientas, las acciones y las relaciones que existen dentro del mismo para evitar polarizar opiniones y enaltecer posturas poco sostenibles.

En este sentido, se cumplió en su totalidad con el objetivo principal de analizar la relación que existe entre la divulgación de la ciencia y las políticas explícitas e implícitas de información en ciencia, tecnología e innovación. Ejemplo de ello, es la demostración e implementación de la divulgación de la ciencia, para acercarse desde una estrategia específica (como son las miradas de la divulgación) al tema de la probable Política Nacional de Información en Ciencia Tecnología e Innovación. Para lo cual, se retomaron los tres objetivos particulares: 1) Divulgar las miradas mexicanas de la divulgación de la ciencia; 2) Establecer la línea temporal de las políticas de información en ciencia, tecnología e innovación (1970 al 2020); y 3) Identificar la relación que existe entre la divulgación de la ciencia y la política nacional de información en ciencia, tecnología e innovación; como base para cada uno de los capítulos del trabajo de investigación. En el primer capítulo, se describieron puntualmente las miradas mexicanas de la divulgación de la ciencia, para divulgar esta metodología mexicana y establecer una estructura para cualquier proyecto o producto divulgativo; para el segundo capítulo, se logró ordenar la línea temporal de las políticas de información en ciencia, tecnología e innovación (1970 al 2020) que se han desarrollado en México y que actualmente se encuentran dispuestas en las estrategias de la Infraestructura Nacional (políticas de información implícitas) y La Política Transversal de Ciencia Abierta (políticas de información explícitas) ; y en el tercer capítulo, se comprobó nuevamente y de manera positiva el supuesto (eje rector del trabajo), así como establecer la relación (platónica o ideal y la innegable o real) que existe entre la divulgación de la ciencia y la [probable] política nacional de información en ciencia, tecnología e innovación, a través de la definición de los niveles de la divulgación (oro, plata y bronce) y sus enunciaciones (argumentativas, explicativas y nominativas) para la sensibilización de los actores (primarios, secundarios y terciarios) y de los agentes (nacionales e internacionales).

Se debe señalar que sí han existido políticas de información (implícitas) a lo largo de la historia del CONACYT y sus cincuenta años de existencia en México. Esto es demostrado, a través de las estrategias vertidas en el Plan Nacional de Desarrollo que se vienen implementando con cada cambio de administración federal desde 1970, y para el 2020 se ha puesto sobre la mesa una estrategia denominada la Política Transversal de Ciencia Abierta. No obstante, la falta de continuidad de los esfuerzos y recursos económicos con cada cambio de administración



federal, imposibilitan la continuidad de las estrategias sexenales en cuestiones de información (políticas explícitas de información) altamente especializadas en ciencia, tecnología e innovación. Así como, defender el acceso abierto al conocimiento científico, que actualmente se encuentra en una encrucijada del pago por el acceso o el pago por el proceso, en donde es una realidad que los presupuestos de la región son reducidos año con año y a largo plazo se requiere inversión en infraestructuras locales, nacionales, regionales y no solo considerar el pago como la mejor opción.

Con la llegada de la pandemia del SARS-COV2 (que genera la enfermedad conocida como COVID-19), se han desarrollado fuentes y recursos de información especializada en todo el mundo, con la intención de agilizar el proceso de generar una cura o tratamiento específico o una vacuna accesible para los países con menos recursos financieros, pero corren peligro de no ser preservadas y desaparecer al no estar protegidas dentro de un marco de referencia específico como lo es una Política Nacional de Información. Del mismo modo, los agentes tanto nacionales como internacionales deben estar involucrados en estrategias para la difusión, acceso, mantenimiento y sobre toda la preservación de dichas fuentes y recursos de información, que se han desarrollado como parte de la estrategia colectiva para enfrentar una emergencia sanitaria de tal magnitud, en donde la divulgación de la ciencia puede ser empleada para difundir su importancia actual y futura.

Obtener a través de la herramienta de la divulgación de la ciencia, algún grado de conciencia por parte de los actores primarios (autores: investigadores, estudiantes de posgrado y especialistas; editores: generales, científicos, técnicos, asociados e invitados; impresores: privados, comerciales y universitarios; lectores o usuarios reales y potenciales), secundarios (bibliotecarios, documentalistas o profesionales de la información directores de centros o unidades de información, sistemas de información: servidores de preprints, portales de revistas, repositorios institucionales y nacionales, o bases de datos de suscripción, paga o de acceso abierto) y terciarios (divulgadores y/o mediadores de la información científica y creadores de productos o proyectos divulgativos; y el público en general), del papel fundamental que desempeñan dentro del ecosistema de comunicación científica y que no

existen de manera aislada o sesgada; así como de la importancia de sus propias necesidades específicas de información, que sirven para resolver o enfrentar problemas locales (como la emergencia sanitaria causada por el COVID-19) y sobre todo, la toma de decisiones informadas que afectan directamente a su entorno y por ende, en el marco de referencia de una estrategia integral, como lo es una probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Como estrategia divulgativa para lograr el objetivo primordial de sensibilizar, en este caso en específico, a los actores primarios, secundarios y terciarios del ecosistema de comunicación científica y tal vez en algún momento modificar algún grado de conciencia en los agentes (nacionales e internacionales), se pueden emplear los tres tipos de enunciaciones. En primer lugar, se encuentran las enunciaciones argumentativas que permiten traducir las posturas o argumentos del marco de referencia (ecosistema de la comunicación científica) en estrategias directas. En segundo lugar, las enunciaciones explicativas que describen un fenómeno del marco de referencia (ecosistema de la comunicación científica) para modificar la actitud hacia dicho fenómeno y probablemente conseguir su comprensión. Y, en tercer lugar, las enunciaciones nominativas que parten desde los conceptos y sus definiciones para transmitir los componentes del marco de referencia del ecosistema de la comunicación científica. La mezcla o el uso de un solo tipo de enunciación, dependerá del grado de profundidad con el tema que se quiere divulgar; es este caso una probable Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación.

Para encaminar una política de tal envergadura, es necesario el involucramiento de los actores y agentes que se encuentran inmersos en el marco de referencia para que tomen algún grado de conciencia sobre su papel fundamental, es decir, que, aunque existan estrategias dirigidas al empoderamiento de su perfil y de las ventajas/desventajas del mismo, no fungen en solitario su papel, ya que sus acciones, traen consecuencias a los otros integrantes del ecosistema. Además, integrar la nueva normalidad planteada por la emergencia sanitaria del COVID-19, en donde la digitalidad se ha expandido exponencialmente y deben ser implementadas estrategias para difundir y divulgar el acceso al conocimiento científico, para el beneficio a

corto, mediano y largo plazo de los actores y agentes del ecosistema de comunicación científica.

Finalmente, el bibliotecólogo debe considerar adaptarse al contexto (presencial o digital) que se le presente, sin olvidar sus principios, códigos de comportamiento y mantener la mente abierta para aprender e integrar en su propio quehacer los nuevos hábitos sobre la información. En otras palabras, empoderar nuevamente al bibliotecario para trabajar en conjunto (codo a codo) con los actores primarios, secundarios y terciarios del ecosistema de comunicación científica y que, a través de esa interacción, revalore su actitud mediante la aptitud de sus conocimientos sobre la importancia de la información científica como un patrimonio que debe ser preservado para la posteridad y tal vez para enfrentar nuevamente a una emergencia de carácter global.

# Bibliografía

---

- Aguado-López, E. y A., Becerril-García. (2021). "Performatividad en la ciencia mexicana: el dispositivo de evaluación del SNI", *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, vol. 66, núm. 243, pp. 19-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2021.243.76695>
- Almada de Ascencio, M. (2002). *Las políticas de información. ¿Qué son y para qué sirven?* México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. [Documento presentado en el Seminario Permanente: "Tecnologías de Información y Educación Virtual"]
- Almada de Ascencio, M. (2003). "Introducción [al Tema 5: La ciencia bibliotecológica y de información en la construcción de la sociedad multicultural del conocimiento]". En M. Almada de Ascencio, J. J. Calva, P. Hernández, C. Naumis y M. A. Rendón (Eds.) *Contribución al desarrollo de la Sociedad del Conocimiento* (pp. 275-279). México: UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. (Sistemas Bibliotecarios de información y Sociedad: 1).
- Almada de Ascencio, M. (2006). "Las Políticas de Información: marcos conceptuales y metodológico para su estudio". En *XXIV Coloquio de Investigación Bibliotecológica y de la Información: 25 años de investigación bibliotecológica en México*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. [Presentación en el Coloquio]
- Almada de Ascencio, M. (2007). "Las Políticas de Información: marcos conceptuales y metodológicos para su estudio" En *XXV años de Investigación en Bibliotecología y Estudios de la Información en México: memoria del XXIV Coloquio de Investigación Bibliotecológica y de la Información, 18-20 de octubre de 2006* (pp. 103-115). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. [Sistemas Bibliotecarios de Información y Sociedad]
- Altamirano, C. (2020). *Los retos de la transición del Acceso Abierto a la Ciencia Abierta* [Webinar]. Semana Internacional de Acceso Abierto 2020 (Mesa 2: Componentes en el ecosistema de Acceso Abierto). Gobierno de México. Conacyt México (Youtube). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=yoz35fBuJR4>
- Arévalo, J.L. (2020, 24 septiembre) "La evolución de las consecuencias de la 'infodemia' durante el coronavirus: cómo afectan las noticias falsas a las personas y al mundo". *Universo Abierto*. Blog de la biblioteca de Traducción y Documentación de la Universidad de Salamanca. Disponible en: <https://universoabierto.org/2020/09/24/la-evolucion-de-las-consecuencias-de-la-infodemia-del-coronavirus-como-afectan-las-noticias-falsas-a-las-personas/>
- Arévalo, J.A. (2021). *Ciencia Abierta: concepto y situación actual*. [Clase Magistral]. Julio Alonso Arévalo (Youtube). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=rMi31ZV7Qeg>
- Bases de Organización y Funcionamiento del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SIICYT). (2018). México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Unidad de Asuntos Jurídicos, dirección de Normatividad. Disponible en: <https://www.siicyt.gob.mx/images/normatividad/siicyt/BOF-SIICYT-230518.pdf>
- Becerril-García, A. y J.P., Alperín; [Quezada, C. Moderadora del Webinar] (2021). *Preprints como herramienta de Ciencia Abierta*. [Webinar]. Jornadas Descubriendo la Ciencia Abierta. Red de

Investigación de Conocimiento Libre (YouTube). Disponible en:  
<https://www.youtube.com/watch?v=4pFwgme0Qn4>

Brito, L. (2020, 8 de septiembre). "Los nuevos desafíos de la alfabetización". Télam Digital [Opinión]. Disponible en: <https://www.telam.com.ar/notas/202009/511644-alfabetizacion-dia-mundial.html>

Burgos, E. (2013). "La importancia de contar historias. Una herramienta muy poderosa, tan antigua como universal, para divulgar la ciencia", Revista C+Tec: Divulgar para transformar.

Burgos-Aguilar, J.V. (2021). El rol de las bibliotecas en la promoción de una educación abierta e inclusiva. [Webinar]. Open Ed: Educación Abierta e Inclusiva. WUN\_UNESCO (YouTube). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=08hIBfAEg84&t=5s>

Cantoral, R. (2015). "Mesa: Las políticas científicas nacionales y la evaluación de las revistas de investigación", Perfiles Educativos, vol. 38, núm. 149, pp. 204-212. DOI: <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2015.149.53134>

Cárdenas, G. (2014). "La vigilancia epidemiológica en México", ¿Cómo ves?: Revista de Divulgación de la Ciencia-UNAM, núm. 189, pp. 10-14. Disponible en: <http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/189/la-vigilancia-epidemiologica-en-mexico>

Carranza, Ma. F. (2019) Mediación intercultural y comunicación pública de la ciencia y la tecnología: el observatorio HAWC y la comunidad de Atzitzintla, Puebla (tesis de Licenciatura en Desarrollo y Gestión Interculturales). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras.

Ciencia y tecnología: una mirada ciudadana. Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología. (2015). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas. [Los mexicanos vistos por sí mismos. Los grandes temas nacionales: 17].

Chamorro, J. A. (2014). Viralización de contenidos y memes en internet (memoria para optar por el título de Periodista). Universidad de Chile, Instituto de la Comunicación e Imagen (ICEI).

Delgado-Lopez, E. (1998). "Incidencia de la normalización de las revistas científicas en la transferencia y evaluación de la información científica", Revista de Neurología, vol. 25, núm. 148, pp. 1942-1946. [Disponible en: [http://eprints.rclis.org/13006/1/Incidencia de la normalizacion de las revistas científicas.pdf](http://eprints.rclis.org/13006/1/Incidencia_de_la_normalizacion_de_las_revistas_cientificas.pdf)]

Del-Fresno-García, M. (2019). "Desórdenes informativos: sobreexpuestos e infrainformados en la era de la posverdad". El profesional de la información, vol. 28, núm. 3, e280302. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2019.may.02>

Del Río, F. (2003). "Sobre la ciencia y su divulgación" En L. Estrada (Coord.), La divulgación de la ciencia: ¿educación, apostolado o...? (pp. 13-17). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Divulgación de la Ciencia. [Cuadernos de Divulgación para Divulgadores].

Diario Oficial de la Federación (DOF). (12 de julio de 2019). "Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024". Secretaría de Gobernación [México]. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019)

EcuRed ([2021]). Fuente de Información. EcuRed. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Fuente de informaci%C3%B3n](https://www.ecured.cu/Fuente_de_informaci%C3%B3n)

- Editorial [Revista de la Asociación Mexicana de Bibliotecarios]. (2003). "Políticas de información en México", LIBER: REVISTA DE BIBLIOTECOLOGÍA, vol.5, núm. 3-4, p.3.
- Enciclopedia de México. (1988). [director José Rogelio Álvarez]. México: Compañía Editora de Enciclopedia de México; Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Cultura, Dirección General de Publicaciones y Medios, Consejo Nacional de Fomento Educativo. [Edición Especial, 1987]
- Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología (ENPECYT) 2017. (2017). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enpecyt/2017/>
- Estrada, L. (2003). "Conocimiento del universo y divulgación de la ciencia". En L. Estrada (Coord.), La divulgación de la ciencia: ¿educación, apostolado o...? (pp. 39-47). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Divulgación de la Ciencia. [Cuadernos de Divulgación para Divulgadores].
- Farnós, J.D. [Juan Domingo Farnós Miró]. (15 de julio de 2015). [De Cuzzo[xv] (2007), via SCOPEO... y via Juan Domingo farnos] Segun Felicidad Campal en Observatorio Scopeo Los estándares se refieren a la alfabetización en el manejo de información [Figura Adjunta de Alfabetización Informacional]. Facebook. Disponible en: [https://www.facebook.com/juandon?\\_tn=%3C%3C\\*F](https://www.facebook.com/juandon?_tn=%3C%3C*F)
- Franco S. (2021). Preprints...PROS y CONTRAS. [Webinar]. Jornadas Descubriendo la Ciencia Abierta. Red de Investigación de Conocimiento Libre (YouTube). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=53SVMLcSvXA>
- Fondo para el Desarrollo de Recursos Humanos (FIDERH). (2021). Gobierno de México. Disponible en: <https://www.fiderh.org.mx/>
- Fundación UNAM [(2021)]. ¿Sabes lo que significa infoxicación, sus consecuencias y cómo prevenirlas?. UNAM al día. Disponible en: <https://www.fundacionunam.org.mx/unam-al-dia/sabes-lo-que-significa-la-infoxicacion-sus-consecuencias-y-como-prevenirlas/>
- Gaceta Parlamentaria. Cámara de Diputados LXIV Legislatura [México]. (2020 [18 de febrero]). "Dictamen en sentido positivo, de la Comisión de Ciencia, Tecnología e Innovación a la iniciativa que reforman los artículos 43 y 46 de la Ley de Ciencia y Tecnología". Palacio Legislativo de San Lázaro, Año XXIII, núm. 5460-III, pp. 1-21. Disponible en: <http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/64/2020/feb/20200218-III.pdf#page=111>
- Gallegos, E. (2008). Ciencia con Conciencia (reporte de divulgación para obtener el título de: Matemático). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.
- Gama, M. y E. Sánchez. (2006). "Tópicos de políticas de información en el entorno científico y técnico: México 1989-1994", Ciência da Informação [Brasília], vol. 35, núm. 3, pp. 75-88. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-19652006000300008>
- Gándara, M. (2016). "La divulgación significativa: una aproximación a la educación patrimonial desde México". En L. Fuentes (Coord.), La educación patrimonial en Lanzarote. Teoría y práctica en las aulas: menú de recetas patrimoniales (pp. 77-104). Lanzarote, Islas Canarias: Concejalías de Cultura y Turismo y de Juventud y Deportes del Ayuntamiento de Arrecife. [Innovación y didáctica patrimonial].

- García, J. (2018). "La posverdad en la difusión de la información científica". En E. Morales (Coord.), La posverdad y las noticias falsas: el uso ético de la información (pp. 177-201). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información. [Información y Sociedad].
- García, M. (2021). ¿Cómo beneficia la Ciencia Abierta en el desarrollo académico? En Jornadas de Ciencia Abierta BUAP, 19 y 20 de agosto. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Dirección General de Bibliotecas. [Ponencia]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=qXrWwT5oHpM>
- García-Bullé, S. (2020, 3 de noviembre). "La crisis mexicana de la inversión en el conocimiento científico". Observatorio. Instituto para el Futuro de la Educación. Tecnológico de Monterrey. Disponible en: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/crisis-investigacion-conacyt>
- González-López, M., J.D. Machin-Mastromatteo y J. Tarango. (2019). "Alfabetización Informacional: enseñanza y desarrollo de su competencia en la educación básica", e-Ciencias de la Información, vol. 9, núm. 2, pp. 3-19. DOI: [10.15517/eci.v9i2.35774](https://doi.org/10.15517/eci.v9i2.35774)
- Guerrero, E.M. (1991). "Políticas Nacionales de Información Científica y Tecnológica en México", Revista Española de Documentación Científica, vol. 14, núm. 1, pp. 34-46. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.1991.v14.i1>
- Hernández, J. (2019-2020). "Desinformación y crisis sanitaria: alcances y oportunidades para las bibliotecas", Biblioteca Universitaria, vol. 22 y vol. 23, núm. 2 y núm. 1, pp. 110-118. DOI: <https://doi.org/10.22201/dgb.0187750xp.0.0.991>
- Hernández, R.M. (2002). "La Política de la Ciencia y de la Tecnología en México. La educación científico-técnica y la formación de recursos humanos", Aportes. Revista de la Facultad de Economía-BUAP, vol. 1, núm. 20, pp. 87-94.
- Iguíniz, J.B. (1987). Disquisiciones bibliográficas: autores, libros, bibliotecas, artes gráficas, segunda serie. 2ª ed. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Bibliográficas.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). (2012). La Educación en México: estado actual. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. [Presentación del INEE ante la Comisión de Educación de la LXII Legislatura de la Cámara de Senadores]. Disponible en: [https://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/reu/docs/presentacion\\_211112.pdf](https://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/reu/docs/presentacion_211112.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2018). Manual de Organización General. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [Número de Registro: MOG\_001/2018]
- Jaramillo, J. (2021). El derecho universal a la ciencia [WEBINAR]. Jornadas: Descubriendo la Ciencia Abierta 2021. OpenlabEc. Red de Investigación de Conocimiento Libre (Youtube). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=sxNpKALksoQ>
- Lino, M. (2017). "Comunicación de la ciencia en México, el menosprecio de públicos y privados", Revista Digital Universitaria, vol. 18, núm. 6, pp. 2-14. Disponible en: <http://revista.unam.mx/>.
- López, F. (2021). "De la pandemia a la infodemia: el virus de la infoxicación", Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales [Nueva Época], vol. 66, núm. 242, pp. 293-312. DOI: [http://dx.doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2021.242.79330](https://dx.doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2021.242.79330)

- López, J. (Coord.) (2004). Diccionario Enciclopédico de Ciencias de la Documentación. Madrid: Síntesis. [2 vols.: A-G vol. 1, H-Z vol. 2]
- López, S. y L.A., Sandoval. (2007). "Un análisis de la política de ciencia y tecnología en México (2001-2006)", Estudios Sociales, vol.16, núm. 30, pp. 137-165.
- Llueca, C. (2011). Repositorios digitales: preservación y difusión de las colecciones digitales en bibliotecas, archivos y museos de España. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. [Curso, celebrado del 22 al 25 de noviembre: 20 hrs.]
- Manifiesto bibliotecario por la Ciencia Abierta Latinoamericana. (2018). Consejo Mexicano de Ciencias Sociales (COMECOSO); Observatorio de las Ciencias Sociales [Reflexiones]. Disponible en: <https://www.comecso.com/observatorio/manifiesto-bibliotecario-ciencia-abierta>
- Martínez C. y M.A. García. (2019). "Reforma al Conacyt y al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, en la LXIV Legislatura", Mirada Legislativa N°168. Ciudad de México: Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República. [17 páginas]. Disponible en: <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/1871>
- Martínez, S. (2021). Propuesta de una estructura hispanoamericana para la divulgación científica de la bibliotecología y las ciencias de la información (tesis de Maestría en Bibliotecología y Estudios de la Información). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Massarani, L. y B. Boys. (2007). La ciencia en la prensa de América Latina: un estudio en 9 países. En X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP-UNESCO) y IV Taller "Ciencia, Comunicación y Sociedad", San José de, Costa Rica, 9 al 11 de mayo.
- Méndez, E. (2021). "Open Science por defecto. La nueva normalidad para la investigación" Arbor: ciencia, pensamiento y cultura, vol. 197, núm. 799, pp. a587. DOI: <https://doi.org/10.3989/arbor.2021.799002>
- Mocencahua, D. (2019). Escribir para divulgar. Comunicación de la ciencia en medios digitales. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Montiel & Soriano. [Comunicación de la Ciencia en Medios Digitales]
- Montviloff, V. (1990). Políticas nacionales de información. Manual para la formulación, aprobación, ejecución y funcionamiento de una política nacional de información. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). [Programa General de Información y UNISIST]
- Morales, E. (Comp.). (1990). Primer Seminario sobre Políticas Nacionales de Información para la investigación y el Desarrollo: México, D.F., 24-25 agosto 1987, CONACYT-UNESCO. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. [Memorias: 8]
- Morales, E. (1993). El servicio de Consulta. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. [Manuales: 17]



- Morales, E. (1999). "El derecho a la información y las políticas de Información en América Latina". En 65th IFLA Council and General Conference, Bangkok, Thailand, August 20-August 28. [Conference Proceedings]. Disponible en: <https://archive.ifla.org/IV/ifla65/papers/056-137s.htm>
- Morales, E. (2018). "Desinformación en la Sociedad de la Información y el Conocimiento". En E. Morales (Coord.), La posverdad y las noticias falsas: el uso ético de la información (pp. 81-109). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información. [Información y Sociedad].
- Morales, E. (2021 [20 de julio]). "Retos Sociales y Éticos del Bibliotecario ante una Pandemia" [Conferencia en el marco de la celebración del Día Nacional del Bibliotecario en México]. Facebook, Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de Información, UNAM. Disponible en: <https://www.facebook.com/152817784808549/videos/910570542857456>
- Murillo, J. (2021) Impacto de la Infodemia en tiempos de COVID-19 [WEBINAR]. Ciclo de Webinars sobre Ciencia Abierta-2021. Biblioteca de la CEPAL (Youtube). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=dDQtzBxRc7Q&t=4s>
- Naser, A. (Coord.) (2021). Gobernanza digital e interoperabilidad gubernamental. Una guía para su implementación. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); Cooperación Española. [Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/80)]
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020, 23 de septiembre). "Gestión de la infodemia sobre la COVID-19: Promover comportamientos saludables y mitigar los daños derivados de la información incorrecta y falsa". Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/23-09-2020-managing-the-covid-19-infodemic-promoting-healthy-behaviours-and-mitigating-the-harm-from-misinformation-and-disinformation>
- Peña, J.A. (2017). "Influencia del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 en la transición de la Sociedad de la Información a la Sociedad del Conocimiento: Estrategias desde el ámbito de las Ciencias de la Información", ZETA Revista de Bibliotecología y Estudios de la Información, núm. 5, pp. [1-16].
- Pérez, Ma. De los A. (2015). "Alcances de las Políticas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación en el Departamento del Atlántico", Psicogente, vol. 18, núm. 34, pp. 406-419. DOI: <http://doi.org/10.17081/psico.18.34.515>
- Pérez-Vitoria, A. (1977). "UNISIST. Un sistema mundial de información científica en marcha", Anales de la Universidad de Murcia, vol. 31, pp. 25-40. Disponible en: <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/4906/1/UNISIST.%20Un%20sistema%20mundial%20de%20informaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica%20en%20marcha.pdf>
- Primer Congreso de Alumnos de Posgrado. Festival estudiantil de academia, cultura y deporte. (26 de mayo de 2011). Gaceta UNAM: órgano informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México [Suplemento especial].
- Ponjuan, G. (1993). "Las políticas nacionales de información en el contexto Latinoamericano: al caso de Cuba", Revista General de Información y Documentación, vol. 3, núm. 1, pp. 115-121. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/view/RGID9393120115A/11776>
- Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI). (2015). Sistema Integrado de Información sobre Investigación, Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SIICYT).

Gobierno de México, CONACYT. Disponible en: <https://www.siiicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti>

- Reynoso, E. (2000). El museo de las ciencias: un apoyo a la enseñanza formal (tesis de Maestría en Enseñanza Superior). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras.
- Reynoso, E. (2012). La cultura científica en los museos en el marco de la educación informal (tesis de Doctorado en Pedagogía). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras.
- Rocha, A. y R. E., López. (2003). "Política en ciencia y tecnología en México: un análisis retrospectivo". En J. Abortes y G. Dutrénit (Coords.) Innovación, aprendizaje y creación de capacidades tecnológicas (pp.103-131). México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco; Porrúa.
- Rogel-Salazar, R. (2021). "Ciencia Abierta en acción: plataformas y herramientas". En M. García, S. Rodríguez, D. Salas, Ma. S. Ramírez y J. Torres (Coords.), Ciencia Abierta. Opciones y experiencias para México y Latinoamérica (pp.37-62). México: Octaedro. [Publicación en Open Access-Acceso Abierto] Disponible en: <https://octaedro.com/wp-content/uploads/2021/03/16279.pdf>
- Romero, L. M. (2021, mayo 3). "Divulgación científica de la investigación: comunicaciones en congresos y conferencias". Escuela de Autores. DOI: <https://doi.org/10.3916/escuela-de-autores-160>.
- Sánchez, E. (2016). "La alfabetización informativa desde la mirada de las políticas de información". En P. Hernández (Coord.) Estrategias educativas para la Alfabetización Informativa en México (pp. 163-190). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información. [Usos de la Información, Procesos y Medios]
- Sánchez, E. (2020). "Políticas de información: temáticas emergentes y su repercusión en la bibliotecología y los estudios de la información". En M.A. Rendón (Coord.) Hacia una escuela de pensamiento iberoamericana de la Ciencia de la Información Documental (pp. 99-130). México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información. [Teoría y Métodos]
- Sánchez-Mora, A. Ma. (1995) "Sobre la elaboración de artículos de divulgación científica. IV. El lector y el texto", Ciencia, núm. 46, pp. 9-14.
- Sánchez-Mora, A. Ma. (2010) Introducción a la comunicación escrita de la ciencia. México: Universidad Veracruzana. [Quehacer científico y tecnológico]
- Segura, M. (2018). Tendencias, apuestas, tensiones y retos de las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y México. Mirada crítica pensada en torno al desarrollo territorial. [Conferencia Magistral]. En Segundo Congreso Internacional de Ciencia, Tecnología, Innovación, C+T+I y Desarrollo Territorial, Colombia. Disponible en: <https://bit.ly/2ZtBik1>
- Sierra, F. (2013). "Comunicación, ciencia y sociedad. El reto de la mediación como procomún", Redes.com. Revista de Estudios para el Desarrollo Social de la Comunicación, núm. 7, pp. 11-16. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/14790>

- Sistema de Centros Públicos de Investigación del CONACYT. (2021). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Disponible en: <https://centrosconacyt.mx/quienes-somos/>
- Tecnología y materiales de detenal en el establecimiento de sistemas estatales de información para el desarrollo. (1977). México: Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General del Sistema Nacional de Información. [Ing. Carlos Salman Gonzáles, Jefe de la Oficina de Fotogrametría Numérica]
- Trillo, F. (2012). "Políticas públicas de información en Ciencia, Tecnología e Innovación: un recorrido legislativo e institucional". En Seminario de Análisis de Políticas Públicas de Información. Ciudad de México, H. Cámara de Diputados. [Ponencia en el Seminario]
- Tonda, J. (1998) "¿Qué es la divulgación de la ciencia?", Ciencias, núm.55-56, pp. 76-81.
- Torres, I. (2002) "Las fuentes de información: metodología del repertorio bibliográfico". En J. López (Coord.) Manual de Ciencias de la Información (pp. 317-336). España: Ediciones Pirámide. (Colección OZALID).
- Torres, J. (2020). Repositorios digitales y sistemas CRIS: interacción y diferencias. [Taller en línea: 21 y 22 de octubre]. Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Bibliotecas, Educación Continua. [Facebook de Educación Continua y Colaboración Institucional].
- Unidad de Cultura Científica y de la Innovación ([2021]). Kit de Supervivencia para Jóvenes Investigadores. Universidad de Salamanca. Disponible en: <https://culturacientifica.usal.es/programas/>
- Vasen, F. (2021). Ciencia, tecnología e impacto social: itinerarios y alternativas. [Conferencia Magistral]. Diplomado Estudios Sociales y Políticos de la Ciencia y la Tecnología (Modalidad a distancia. Difusión ENES Mérida (Youtube). Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=EasejwOb0E4>
- Vidal, Ma. J., Zayas, R. y I. Sánchez. (2018). "Ciencia Abierta", Educación Médica Superior, vol. 32, núm. 4, pp. 303-317. [Sección de Búsqueda Temática Digital]. Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1654/736>
- Voutssas, J., V., Rodríguez, H. Ladrón de Guevara, L. Feria y M. González. (1989). Estudio sobre las estrategias planteadas a nivel nacional acerca de las redes de bibliotecas y su posible desarrollo. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Bibliotecas; Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Educación Superior.
- Voutssas, J. (2021). El significado de la biblioteca digital en la actualidad. [Conferencia Magistral en el marco de la Inauguración del 8ºCiclo: Los actores de la edición académica. Reflexiones desde la práctica]. Tecnologías en la edición. Pieza fundamental para el avance del conocimiento. Seminario Permanente de Editores (YouTube). Disponible en: [https://www.youtube.com/watch?v=c\\_PN7Q9p6tY&t=5s](https://www.youtube.com/watch?v=c_PN7Q9p6tY&t=5s)
- Vuotto, A., Di Césare, V. y N. Pallotta. (2020). "Fortalezas y debilidades de las principales bases de datos de información científica desde una perspectiva bibliométrica", Palabra Clave (La Plata), 10(1): e101. DOI: <https://doi.org/10.24215/18539912e101>

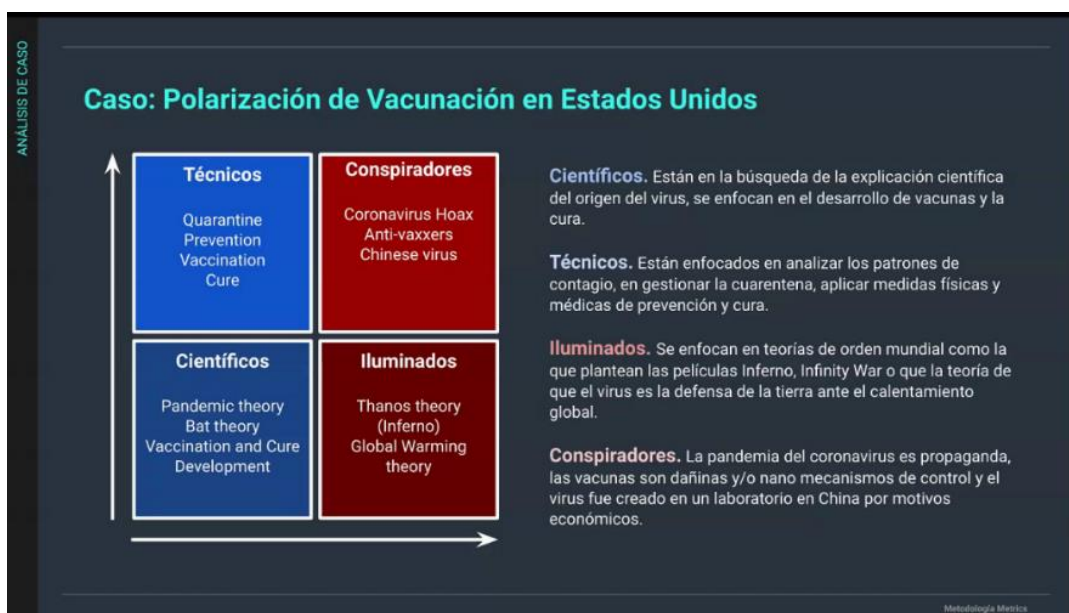
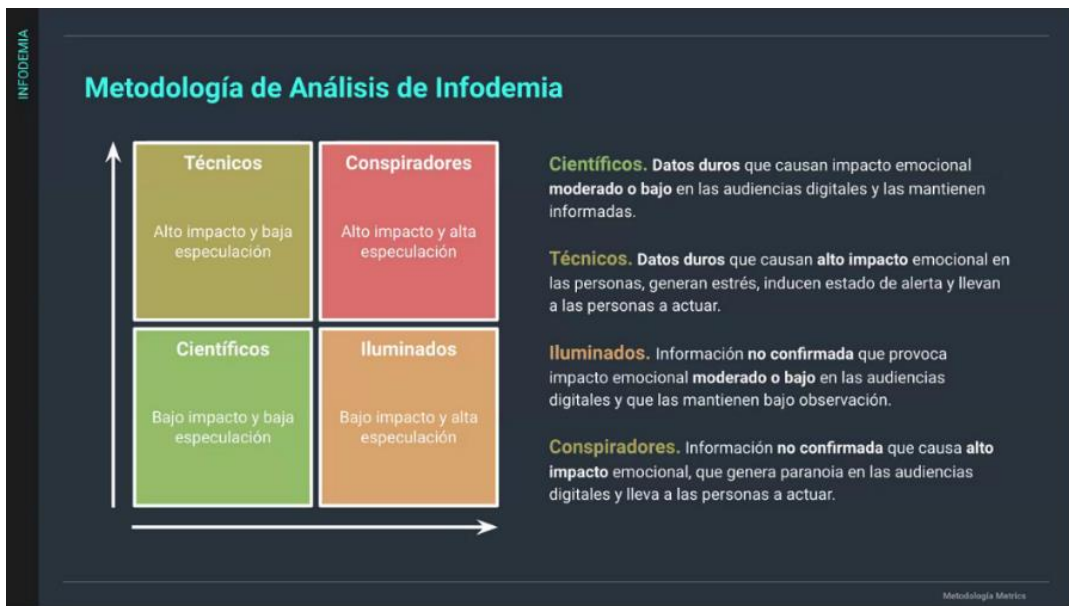
Wieviorka, M. (2021). “¿Sigue vigente el pensar global?”, *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales [Nueva Época]*, vol. 66, núm. 242, pp. 35-47. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2021.242.79320>

XVIII Diplomado en Divulgación de la Ciencia. (2013). México, UNAM, DGDC, Casita de las Ciencias. [Diplomado celebrado de enero a diciembre]

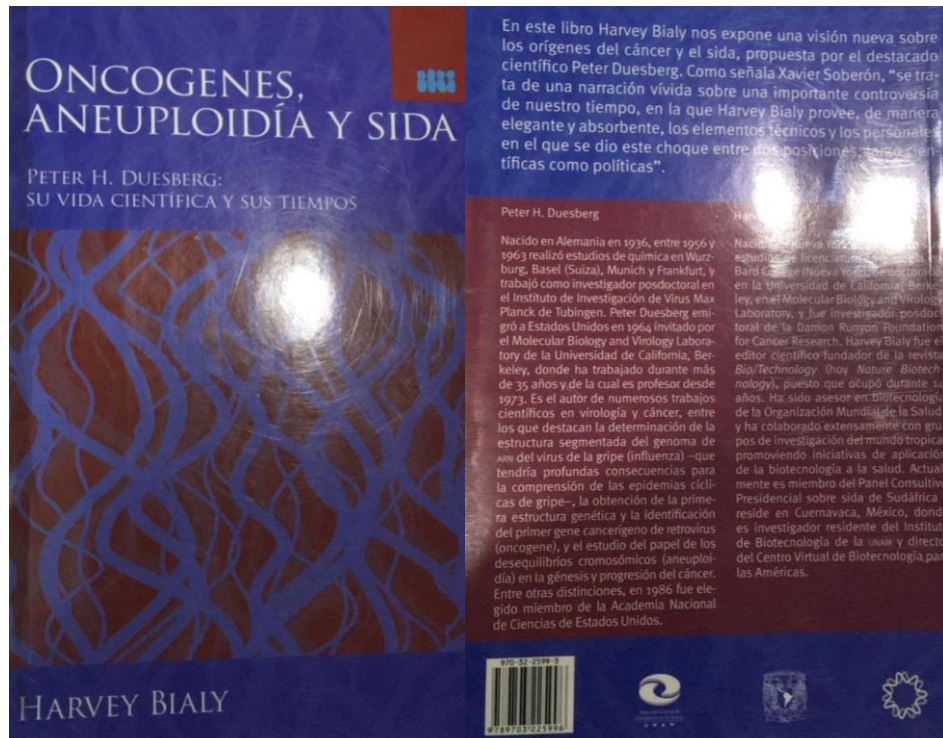
## Anexo del Capítulo 1: Las miradas mexicanas de la divulgación de la ciencia

En este apartado, se encuentran materiales complementarios y de manera puntual sobre temas tratados durante los tres capítulos y que se encuentran mencionados en el cuerpo de trabajo .

### Anexo 1. Slides originales del Webinar “Impacto de la Infodemia en tiempos de COVID-19” de Javier Murillo.

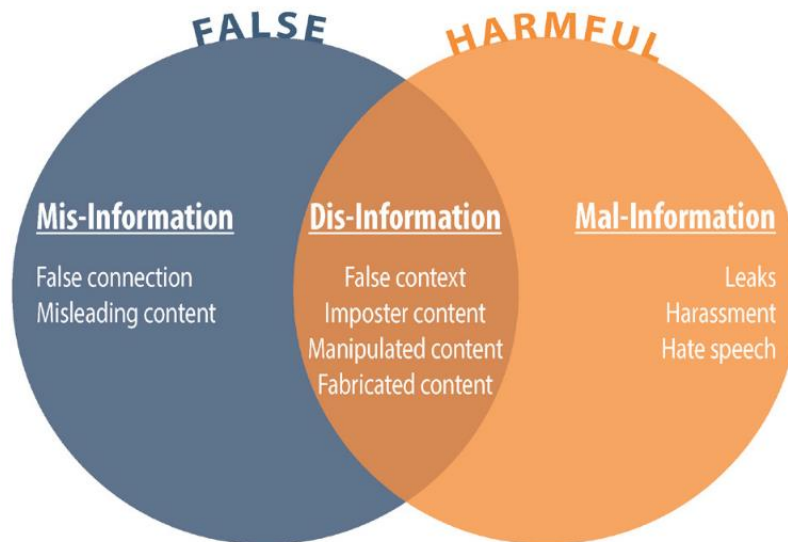


**Anexo 2. Proyecto editorial retirado para evitar daños colaterales.**



**Anexo 3. Figura original del Desorden Informativo**

Figure 1 – Information disorder



Source: EPRS based on [Council of Europe](#).

## Anexo 4. Campaña de la OMS para frenar la Infodemia

Organización Mundial de la Salud

Temas de salud País Centro de prensa Emergencias Acerca de la OMS

Acceso / Campañas mundiales de salud pública de la OMS / Cómo señalar la información errónea publicada en línea

### Cómo señalar la información errónea publicada en línea

A medida que el mundo responde a la pandemia de COVID-19, nos enfrentamos al reto de la sobrecarga de información relacionada con el virus. Parte de esta información puede ser falsa y potencialmente dañina.

La información inexacta se difunde ampliamente y a gran velocidad, lo que hace aún más difícil para el público identificar los hechos verificados y las opiniones de fuentes fiables, como las autoridades sanitarias locales o la OMS.

Sin embargo, todos podemos ayudar a mejorar la difusión de ese tipo de información. Si un contenido en línea que cree que es falso o engañoso, puede señalarlo a la plataforma que alberga la red social de que se trata.







A continuación le explicamos cómo hacerlo ...

<b>Facebook</b> ¿Cree que se está publicando de Falsedad o una noticia falsa?	<b>YouTube</b> Denuncie contenido inapropiado	<b>Twitter</b> Denuncie en Tweet, una Lista o un Mensaje Directo
<b>Instagram</b> Cómo combatir la información errónea en Instagram	<b>WhatsApp</b> Cómo señalar a un contacto o un grupo	<b>TikTok</b> Señalar un contenido inapropiado en vídeo
<b>LinkedIn</b> Reportar y denunciar contenido no autorizado y contenido inapropiado y abusivo	<b>VK</b> Cómo señalar una información engañosa	

Fuente: <https://www.who.int/es/campaigns/connecting-the-world-to-combat-coronavirus/how-to-report-misinformation-online>

## Anexo 5.

### Sitio Web de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM: sede del Diplomado de Divulgación de la Ciencia


Síguenos:       /DGDCUNAM

UNAM Universidad Nacional Autónoma de México


DGDCUNAM Dirección de la Ciencia

INICIO ACTIVIDADES DIVULGACIÓN MUSEOS OFERTA ACADÉMICA MÁS DE LA DGDC PRENSA ¿QUIÉNES SOMOS?


Inicio 05 de agosto de 2021




**DIALOGOS**  
CIENCIA ARTE HISTORIA  
Facebook LIVE /MuseodelaUNAM/DGDCUNAM  
Jueves de agosto, 2021  
17:00 horas




**JUNTOS POR UNIVERSUM**  
#TuUniversum  
Ver más (+)



**CIENCIA DOMICILIO**  
¡Disfruta la ciencia!  
Ver más (+)



**¿CÓMO SON?**  
Ver más (+)



**UNIVER ZOOM**  
Ver más (+)

Noticias de ciencia

¿Qué son los supercúmulos de galaxias?  
02 de agosto de 2021  
El País

#TuUniversum

**JUNTOS POR UNIVERSUM**

Clases • Textos • Visitas Guiadas • Cursos

Adquiere tus boletos

Agenda DGDC













Agosto 2021						
<	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi
	1	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30
	31					

**Avisos**

La DGDC en los medios

Para medios de comunicación

Ligas de interés



Fuente: <http://www.dgdc.unam.mx/>



## Anexo del Capítulo 2: Políticas de información en ciencia, tecnología e innovación en México de 1970 al 2020

### Anexo 6: Portada del Manifiesto bibliotecario por la Ciencia Abierta Latinoamericana



Fuente: <https://www.comesco.com/observatorio/manifiesto-bibliotecario-ciencia-abierta>

### Anexo 7: Logotipos oficiales de los 26 Centros Públicos de Investigación del CONACYT



Fuente: <https://centrosconacyt.mx/quienes-somos/>

# Anexo del Capítulo 3: La divulgación de la ciencia en México y su relación con la Política Nacional de Información en Ciencia, Tecnología e Innovación

## Anexo 8: La divulgación de la ciencia presente en la FIL de Guadalajara



Fuente: [https://www.fil.com.mx/fil\\_ciencia/hist\\_fil\\_ciencia.asp](https://www.fil.com.mx/fil_ciencia/hist_fil_ciencia.asp)

## Anexo 9: Semana Internacional MIL 2021

Fuente: <https://es.unesco.org/commemorations/globalmilweek>