



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

PROBLEMATIZACIÓN Y CRÍTICA DEL
CONCEPTO DE INFORMACIÓN UTILIZADO EN LA
COMUNICACIÓN PÚBLICA DE LA CIENCIA.
UNA PROPUESTA PARA LA PRÁCTICA COMUNICATIVA
DESDE EL CONCEPTO DE AFORDANCIAS.

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

PRESENTA:

ALEJANDRA CORTÉS ZORRILLA

TUTORA PRINCIPAL:

DRA. MELINA GASTELUM VARGAS
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS - UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR:

DR. SERGIO MARTÍNEZ MUÑOZ
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS - UNAM

DRA. MA. CLARA GARAVITO GÓMEZ
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS - UNAM

DR. ERNESTO PRIANI SAISÓ
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS - UNAM

MTRA. ALINE GUEVARA VILLEGAS
INSTITUTO DE CIENCIAS NUCLEARES - UNAM

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.
JUNIO, 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**Problematización y crítica del
concepto de información utilizado en
la Comunicación Pública de la Ciencia.**

**Una propuesta para la práctica comunicativa
desde el concepto de affordancias.***

*Esta tesis fue realizada gracias al apoyo de una beca nacional CONACyT y al Proyecto PAPIIT IN400422 titulado "Metáforas y narrativas en la estructuración social de la cognición: implicaciones para la filosofía de la ciencia y la epistemología".

Agradecimientos

Inicialmente, agradezco a la Dra. Melina, quien desde el comienzo confió en mí y aceptó dirigir mi proyecto que se ha ido robusteciendo con sus valiosas clases, comentarios y charlas. Reconozco igualmente el trabajo paciente de mi comité tutor, conformado por el Dr. Sergio Martínez, la Mtra. Aline Guevara, la Dra. María Clara Garavito y el Dr. Ernesto Priani; quienes tuvieron precisas observaciones con las que me hicieron mejorar exponencialmente esta tesis e incluso me mostraron posibles caminos por recorrer.

Asimismo, extendo mi agradecimiento al Dr. Joel Vargas, por su atenta lectura y el interés mostrado en mi trabajo. Al Dr. Gallardo, por acercarme al estudio de la comunicación y enseñarme que la crítica a las teorías debe perseguir la utilidad social. Al Seminario de Cognición 4E y Tecnologías Cognitivas –y a quienes integran este espacio–, donde he podido reflexionar, dialogar, cuestionar e intercambiar ideas relacionadas con mis intereses académicos.

Nunca imaginé realizar una maestría en medio de una pandemia. Hubo momentos donde pensé que no podría lograrlo; aún con todo, resistí. Por ello, agradezco a las redes de afecto que me sostuvieron e impulsaron. No lo habría logrado sin ese tejido de cariños, cuidados, ternura, escucha y diversión; en ese sentido:

Gracias a mi mayor ejemplo de fortaleza y fuente de amor: mi mamá, Patricia Zorrilla. Asimismo agradezco la complicidad incondicional de Sergio, y el apoyo de Joanne, Totoro, Django y familia. A quienes estuvieron en el inicio de la maestría y que después la vida nos distanció.

Agradezco a mis amistades por nunca soltarme, yo soy con ustedes. Su compañía me brinda alegrías, así como seguridad y contención en los tiempos difíciles o inciertos. Nombrados en orden temporal de resistencia: Ariadna, Claudia, Mauricio, Zeltzin, Alex, Tanya, Sandra y las grupas de danza y movimiento.

A pesar de las condiciones adversas, reconozco que los espacios y tiempos pandémicos favorecieron vincularme con los Delfines y Perritos, amistades recientes, con quienes he compartido alegrías, frustraciones, sueños, miedos, fiestas y cafés: Laura, Bianca, Francisco, Jessica, Jesús, y especialmente a Jorge, cuya potente e inesperada coincidencia produce energía de bonitas posibilidades.

Finalmente, mi gratitud hacia quienes con su espíritu crítico, libre y firme hacen posible a la Universidad Nacional Autónoma de México y al posgrado en Filosofía de la Ciencia.

Introducción	4
Capítulo 1. Marco Cognitivista-informacional que guía la investigación y práctica de la Comunicación Pública de la Ciencia	
1.1 <i>Mass Communication Research</i>	13
1.2 Teoría de la información	15
1.3 Cognitivismo	20
1.4 Descripción del Marco Cognitivista-informacional	23
1.5 Evidencia del Marco Cognitivista-informacional: el modelo del déficit cognitivo	28
1.6 Ejemplos de mensajes de comunicación de ciencia basados en un marco teórico Cognitivista-informacional	33
1.7 Señalamiento de algunos problemas vinculados con el marco teórico Cognitivista- informacional en la CPC	36
Conclusiones de capítulo	39
Capítulo 2. Marco Situado que guía la investigación y práctica de la Comunicación Pública de la Ciencia	
2.1 Tradición crítica en los estudios de comunicación	41
2.2 Giro sociológico e historicista: el enfoque de los Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad	44
2.3 Evidencia de este Marco Situado: el modelo etnográfico-contextual	46
2.4 Ejemplos de mensajes de comunicación de ciencia basados en un Marco Situado	50
2.5 Señalamiento de algunos problemas vinculados con el Marco Situado en la CPC	54
Conclusiones de capítulo	57
Capítulo 3. Marco Ecológico para la Comunicación Pública de la Ciencia	
3.1 Conformación del Marco Ecológico:	60
3.1.1. Psicología Ecológica	61
3.1.2. La percepción es directa	62
3.1.3. La percepción es para la acción	64
3.1.4. La percepción es por medio de afordancias	66
3.1.5. Afordancias como ofrecimientos ambientales, complementarios y relacionales.	66
3.1.6. Afordancias sociales y las habilidades del individuo.	68
3.1.7. Información ecológica y constreñimientos: semántica de la situación	70
3.2 Descripción del Marco Ecológico	72
3.3 Crítica a los marcos Cognitivista-informacional y Situado a través del Marco Ecológico	75
3.3.1. Sobre la percepción	75
3.3.2. Sobre la producción de mensajes	78
3.3.3. Sobre los medios utilizados	81
3.4 Ejemplos de comunicación pública de la ciencia bajo el Marco Ecológico	84
Conclusiones de capítulo	90
Conclusiones	92
Fuentes consultadas	98

Introducción

En este trabajo subyace una crítica hacia las prácticas habituales en la producción de mensajes científicos; es decir, en las estrategias, herramientas o recursos utilizados en la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC). Especialmente problematizo la caracterización de los públicos como receptores pasivos y al establecimiento de roles como el de experto-no experto. Además señalo el uso frecuente de medios colectivos como los museos, revistas, carteles, podcast, videos e infografías que dejan de lado la utilización de otros espacios con potencial para ofrecer mensajes de índole científico.

Me detengo en señalar otros asuntos como son el diseño de mascotas o personajes que *divulgan* ciencia, organización de ferias, talleres, eventos y demás estrategias las cuales sólo buscan hacer más comprensible, digerible o traducir la información científica a públicos no especializados; además existen abundantes ejemplos destinados al “público general” o “público interesado”, lo cual es síntoma de una comunicación no enfocada o dirigida a los intereses, necesidades y diversidades particulares de los individuos o comunidades. Por último, las evaluaciones del ejercicio comunicativo se reducen al alcance mediático (cuantificado en vistas, likes o visitas) o si logra promover una acción concreta (por ejemplo, que la gente se vacune).

Problematizar las prácticas de comunicación de ciencia es criticar la producción de materiales que sólo consideran lo semántico, la forma, los indicadores evaluativos, centrada en estrategias cuyos medios, mensajes y lenguajes han sido utilizados desde los inicios de la disciplina. Lo anterior me lleva a pensar si es posible replantear qué es comunicar ciencia, cómo se da este proceso, dilucidar qué tanto se puede manipular o intervenir en la interacción entre emisor-mensaje-receptor, y si las estrategias pueden innovarse.

Mi hipótesis es que sí es posible guiar la investigación y actualizar las prácticas de comunicación de ciencia. Considero que para ello es necesario acudir a teorías centradas en la cognición de los llamados públicos, pero no desde teorías clásicas cognitivistas o de enfoques centrados en el discurso o en la semiología; más bien indagar en la cognición de los individuos como una serie de procesos que involucran a la mente, el cuerpo, a otros

organismos y los distintos entornos sociomateriales desarrollados históricamente, en suma, una cognición ecológica.

En suma, este trabajo pretende ser un primer acercamiento para comprender a la comunicación de ciencia de una forma distinta. A fin de lograr una lectura más sencilla, trabajo con dos marcos teóricos, el Cognitivista-informacional y el situado. Ambos los contrasto y propongo un tercero, a saber, el Marco Ecológico. A partir de éste, abro posibilidades para los profesionales de la comunicación respecto al uso de distintos códigos lingüísticos, la expansión de narrativas en diversos medios o espacios y lo más relevante, una práctica la cual contemple una percepción por medio de afordancias, concepto que describe la relación entre los individuos y los aspectos de su entorno. Las afordancias me sirven para ofrecer otra perspectiva sobre la relación ciencia-sociedad y como la disciplina en comunicación de ciencia puede involucrarse en dicha relación.

Sobre los marcos teóricos utilizados en la Comunicación Pública de la Ciencia

En esta tesis retomo dos grandes modelos teóricos sobre los cuales descansa gran parte de la investigación y práctica de los comunicadores de ciencia, a saber, el modelo del déficit cognitivo y el modelo etnográfico-contextual. Cada uno de estos han sido analizados por comunicadores de ciencia que han señalado virtudes o desventajas por trabajar bajo alguno de estos paradigmas. Sin embargo, quiero ir un poco más allá de sólo mencionarlos y explicarlos, lo que hago en este trabajo es entrelazarlos con otros enfoques y teorías que hacen resonancia a estos modelos.

Este entrelazamiento da como resultado que pueda delimitar dos marcos teóricos que guían el pensamiento sobre qué es comunicar ciencia, cómo se debería comunicar, qué es lo relevante para investigar, así como la generación de teorías, modelos y metáforas sobre la misma comunicación de ciencia. Dicho de otra forma, los marcos teóricos permiten generar perspectivas sobre un asunto, en este caso la comunicación de ciencia.

El primer marco le nombro como **el Cognitivista-informacional**, conformado por el enfoque cognitivista clásico, por los estudios comunicativos de la *Mass Communication Research* y por la teoría matemática de la comunicación de Shannon-Weaver. Bajo este marco, la

comunicación de ciencia es un instrumento necesario para que los individuos puedan valorar positivamente los desarrollos científicos. Contempla nociones como inputs, outputs, información acumulable, evaluable, lego-experto, así como la generación de productos centrados en la recepción de los individuos y sus capacidades intelectuales. Una forma de representarlo sería a través de la metáfora de la computadora como la cognición de un individuo.

El segundo marco lo nombro como **Situado**, compuesto por una tradición crítica hacia los medios de comunicación, discursos y representaciones sociales; además se nutre de los estudios en ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Este marco favorece pensar a la comunicación de ciencia como una actividad de mediación entre la ciencia y la sociedad. Parte de dos premisas, la primera es que no existen *deficiencias cognitivas* en los receptores porque todos tienen conocimientos justificados e importantes para el establecimiento del diálogo ciencia-sociedad. Y la segunda es que los públicos son tan diversos como los contextos socioculturales que existen.

Una vez que nombro, delimito y explico estos marcos teóricos, entonces apunto (a lo que yo considero) algunos problemas derivados de trabajar sobre estos supuestos. Expresados de manera breve, algunas dificultades son: **a)** La percepción es computacional (lineal, causa-efecto). **b)** La producción de mensajes de ciencia responde al uso pertinente de códigos visuales-escritos-sonoros para lograr la contextualización de información. **c)** Los medios de comunicación colectiva más utilizados son los sistemas técnicos que llegan a amplios y generales núcleos de población.

Señalados los problemas adquiere sentido criticarlos sólo a través de otro marco teórico que nombraré como Ecológico. Enunciado de manera breve, **el Marco Ecológico** considera a la comunicación de ciencia como una práctica que puede propiciar la interacción de los sujetos con su entorno y la disposición de distintos medios y mensajes de ciencia (afordancias) para favorecer distintas respuestas. Este Marco Ecológico permite generar perspectivas donde el interés está en los individuos y sus procesos cognitivos que no pueden ser comprendidos si no es en interacción con los entornos sociales y materiales. Esta perspectiva resulta útil al momento de diseñar o producir mensajes de ciencia.

Sobre la noción de *marco* utilizada en este trabajo

Como he dicho, en esta tesis delimitaré y contrastaré tres marcos teóricos que son conformados por distintas hipótesis, enfoques, modelos y metáforas que en conjunto ofrecen perspectivas las cuales permiten guiar qué se entiende por comunicación de ciencia; para este propósito me inspiro en el trabajo de marcos imaginativos (*imaginative frames*) de Elisabet Camp, quien interesada por temas relacionados con la filosofía de la mente, del lenguaje y de la ciencia, ofrece una explicación de cómo es que dentro de la investigación científica se organiza el pensamiento sobre un objeto.

Explicar la racionalidad en la investigación científica a través de los marcos imaginativos permite señalar que existen guías para la interpretación de los objetos de estudio, pues proveen perspectivas para observar, entender y dar respuestas sobre distintos asuntos. Algunas formas como se expresan dichos marcos son las **metáforas**, las **analogías**, las **historias detalladas**, los **modelos**, un **diagrama** o un **eslogan** (a estas expresiones dentro del estudio de la retórica se les conoce como *tropos representacionales*) y funcionan para entender un *sujeto objetivo*.

Como veremos con mayor detalle en el desarrollo de los capítulos, desde el Marco Cognitivista-informacional se metaforiza a la cognición como una computadora: la computadora es el vehículo representacional que otorga coherencia y estabilidad sobre el pensamiento intuitivo de que la cognición intelectual de un individuo (el sujeto objetivo) funciona como un procesamiento de información. Otro ejemplo sería una proposición tipo eslogan desde el Marco Situado: “no puede haber comunicación sin diálogo” o “sin diálogo directo se podría pensar que no hay comprensión”. Nótese que los marcos imaginativos permiten pensar intuitivamente sobre un tema.

Además de expresarse por diferentes vías, los marcos imaginativos ofrecen **perspectivas**. No son bastidores que contengan proposiciones o enunciados acabados sobre un objeto. Y estas perspectivas se caracterizan por ser **ubicuas** y **abiertas**. La *ubicuidad* es, en tanto que no hay pensamiento sobre un objeto que carezca de marco y perspectiva. Por lo tanto, podemos afirmar que en la investigación científica nos acercamos a los objetos bajo ciertas propiedades contenidas en los marcos teóricos. Los modelos o metáforas serían ejemplos de lo anterior.

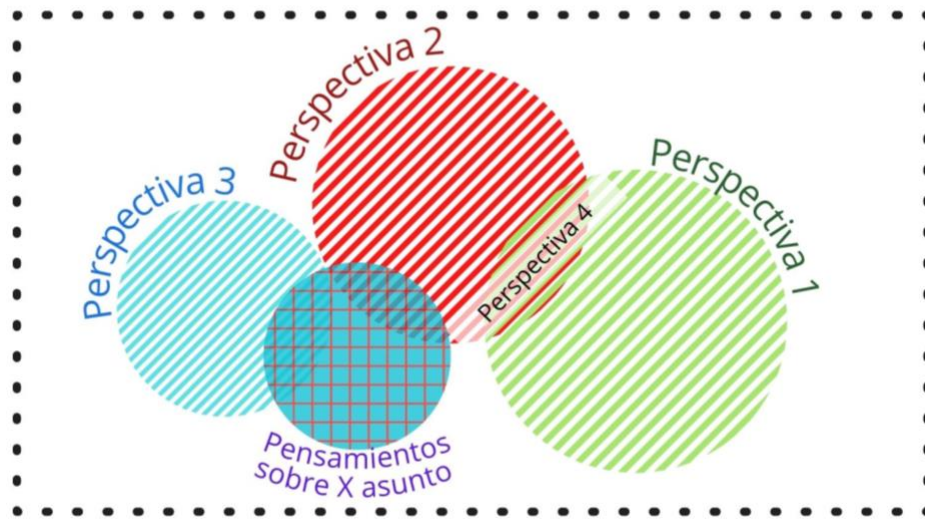
La *apertura* refiere a que los marcos y las perspectivas cambian con el tiempo, pues se pueden actualizar al nutrirse de información nueva. Se ha dicho que los marcos no ofrecen pensamientos en sí, más bien ofrecen guías para interpretar los objetos. Por tanto son principios abiertos, porosos, susceptibles al cambio y a las dinámicas sociales que los permean; las perspectivas dentro de la comunicación pública de la ciencia se actualizan conforme las propias demandas y requerimientos sociales.

Por ejemplo, pensemos en el marco que se configuró cuando la pandemia de influenza conocida como “la gripe española de 1918” y en todas las perspectivas y puntos de vista sobre la pandemia que se generaron. En particular consideremos a la prensa de Estados Unidos: ésta no publicó primeras planas sobre los contagios o sobre información exacta de la enfermedad, puesto que lo noticiable era el fin de la Gran Guerra (Blanco, 2020). Con el paso del tiempo, los lectores tuvieron información para generar perspectivas que les orientaban sobre cómo pensar y actuar de diferentes formas. Los datos ofrecidos en la prensa permitían pensar en la utilidad del uso de máscaras, a tener precaución por ser una “enfermedad altamente comunicable”, inclusive la posibilidad de discriminar o perjudicar a los españoles al llamar a la enfermedad como “gripe española”, entre otras.

Y este marco, con su otra particularidad de ser abierto al tiempo, se modificó. Con la gradual expansión de la enfermedad y la información que se generaba sobre la misma, distintas prácticas habituales se generaron o afianzaron, como el uso de vasos desechables en edificios públicos o cubrirse al toser y estornudar (Bermudez, 2022).

Ahora pensemos cómo este marco de “la gripe española” nutrió a las distintas perspectivas generadas con la pandemia de la Covid-19. Las comparaciones que se realizaron entre pandemias para maximizar o minimizar a la enfermedad; para retomar o modificar medidas sanitarias tomadas a inicios del siglo XX; o el intento por llamarle “el virus chino” en analogía a “la gripe española”, entre muchos ejemplos.

Marco imaginativo (*imaginative frame*) conformado por metáforas, analogías, eslóganes, dichos populares, lugares comunes, caricaturas, entre otros



Elaboración propia. Basada en Camp (2018). Represento al marco con líneas punteadas para destacar sus cualidades de ser abierto a las dinámicas sociales y ubicuo en tiempo y espacio. Un marco pone a disposición la generación de distintas perspectivas (círculos con líneas) que a su vez permiten variados pensamientos o formas de vincularse con el mundo.

Retomando la figura anterior, pensemos en cualquier asunto, por ejemplo, la pandemia de la Covid-19. El marco lo he representado con líneas punteadas para destacar la característica de ser abierto a las dinámicas sociales que ocurren con el paso del tiempo. En un inicio las metáforas más utilizadas hacían referencia al virus como un enemigo al cual vencer, se inició una guerra contra el mismo, inclusive se perdían batallas cuando la muerte de alguien acaecía. Con la invención de las vacunas, las metáforas bélicas han perdido fuerza, pero los eslóganes adquieren relevancia, por ejemplo el generado por el Gobierno de México: “si te cuidas tú, nos cuidamos todos”. Ahora bien, este marco enmarca distintas perspectivas, diferentes, similares u opuestas entre sí, también están abiertas a las dinámicas sociales. En el esquema, por ejemplo, la **Perspectiva 1** (llamémosle círculo verde) puede orientar pensamientos sobre la pandemia del tipo: “aún no se debe salir de casa y/o se deben evitar reuniones”, “la enfermedad se propaga por quienes no se vacunan”, etc. Otra posibilidad sería la **Perspectiva 2** (llamémosle círculo rojo) que orienta pensamientos del tipo: “si te vacunas estás protegido de enfermarse gravemente”, “el uso del cubrebocas debería ser opcional”, “ya se pueden hacer reuniones”, etcétera; y esta perspectiva se puede conjugar con otra (**Perspectiva 3** – círculo

azul) y a su vez orientar pensamientos (círculo azul con cuadrícula roja) que conllevan formas de relacionarse e interactuar con y en el mundo.

Finalmente, en la propuesta teórica de los *imaginative frames* se retoman asuntos sobre la imaginación, intuición y la representación; sin embargo, yo no los abordo pues no son motivo de este trabajo¹. Es necesario puntualizar que la propuesta de Camp la utilizo porque encuentro relevante la afirmación sobre los marcos y sus vías de expresión a través de teorías, conceptos, analogías, metáforas y modelos que inclusive permiten la generación de narrativas sobre los objetos de ciencia. Como se verá en el desarrollo de la tesis, estas formas expresivas están presentes en los marcos Cognitivista-informacional, el Situado y el Ecológico. Asimismo no olvidemos que los marcos teóricos ofrecen distintas perspectivas sobre un objeto de estudio, en este caso sobre qué es la comunicación de ciencia, cuáles son sus objetivos, cómo debería ponerse en práctica, entre otros.

El capitulado

La estructura de este trabajo es la siguiente, en el primer capítulo “**Marco Cognitivista-informacional que guía la investigación y práctica de la Comunicación Pública de la Ciencia**” expongo cómo se conforma este marco teórico, a saber: por conceptos, modelos, teorías y metodologías procedentes del enfoque de la *Mass Communication Research*, la teoría de la información de Shannon y Weaver y las teorías cognitivistas clásicas. Este marco ofrece perspectivas que orientan la investigación y práctica de los divulgadores de ciencia.

Encuentro que un producto de este marco es el modelo del déficit cognitivo, proyecto teórico que retoma algunos supuestos del Marco Cognitivista-informacional y que bien se podría sintetizar bajo la siguiente premisa: la falta de conocimientos científicos en la sociedad se asocia con actitudes negativas. Es por ello que la comunicación de ciencia que opera cobijada por el enfoque deficitario se propone alfabetizar o informar a los públicos en aras de promover actitudes de aprecio y valoración por la actividad científica. Los divulgadores de ciencia comprometidos con estos objetivos utilizarán estrategias comunicativas basadas en

¹ A partir de ahora sólo me referiré a los *imaginative frames* como marcos o marcos teóricos. Esto es porque solo retomo parcialmente la propuesta de E. Camp y dejo de lado asuntos como la imaginación, la intuición o el pensamiento representacional; es decir, no me apego totalmente a la formulación de la teoría pero sí utilizo la afirmación de que los marcos se expresan a través de modelos, metáforas, teorías, entre otros

el uso de medios de comunicación colectiva, informaciones dirigidas a grandes núcleos poblacionales y mensajes que sean de alto impacto.

Para ser más puntual ejemplifico con dos productos realizados por comunicadores de ciencia que operan bajo este marco, el primero lo retomo de la página digital de Facebook de la Dirección General de Divulgación de Ciencia de la UNAM y el segundo de la revista universitaria *¿Cómo ves?* Con todo lo anterior puedo señalar algunos problemas. En adelante, la práctica realizada bajo estos supuestos cognitivistas-informacionales parten de pensar a la cognición de los receptores o *individuos legos* como inferencial o condicionada. Otro problema es el uso recurrente de medios de comunicación colectiva reconocidos como técnicos (prensa, radio, televisión, internet) y finalmente el uso de lenguajes escritos, visuales y sonoros.

Posteriormente avanzo hacia el segundo capítulo “**Marco Situado que guía la investigación y práctica de la Comunicación Pública de la Ciencia**”. Este marco es nutrido por algunos supuestos recuperados de la tradición crítica y los estudios en ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Inicialmente me refiero a la tradición crítica en los estudios de comunicación, la cual se opone a los planteamientos de los *mass media* como la evaluación de efectos y más bien, se propone indagar sobre la creación de discursos y representaciones sociales. En segundo lugar se encuentran los estudios CTS que consideran a la ciencia, a la tecnología y a la cultura como sistemas que interaccionan dinámicamente, es decir que se afectan unos a otros, por tanto su análisis recurre a metodologías sociológicas, históricas y antropológicas.

Las nociones que retomo de la tradición teórica y de los CTS se tejen entre sí y forman el Marco Situado, el cual ofrece la posibilidad de pensar a la comunicación de ciencia como una mediadora entre ciencia-sociedad. Esta mediación no es través del uso de *mass media* para la imposición de discursos a grandes núcleos poblacionales; más bien, se puede pensar al comunicador como un experto en generar espacios de intercambio epistémico donde el conocimiento de ciencia pueda ser apropiado por un grupo social, para ello su práctica debe ser contextualizada y propiciar el diálogo entre individuos con distintos conocimientos, valores e intereses.

Como desarrollo en el capítulo, la evidencia de este marco teórico se expresa a través del “giro etnográfico o contextual”, reconocido como el segundo *paradigma* sobre el cual opera

la comunicación pública de la ciencia –y que está en franca oposición al modelo del déficit. Igualmente ofrezco un ejemplo de esta práctica y enuncio los problemas encontrados.

Como se verá, el problema al cual apunto, es que las prácticas que operan bajo este marco, están centradas en la relación ciencia-sociedad, bajo la premisa de una construcción social del conocimiento que depende de la heterogeneidad de todos los individuos; sin embargo, deja de lado el papel de los entornos y artefactos en la interacción con los mismos individuos. Y la mediación sólo está entre sujetos y no entre los agentes dentro de entornos sociomateriales.

Esbozadas las principales características de los marcos Cognitivista-informacional y del situado así como señalar algunos problemas de las prácticas generadas bajo estos supuestos entonces paso a criticarlos. Antes de la crítica requiero proponer un tercer marco teórico el cual desarrollo en el tercer capítulo titulado **“Marco Ecológico para la Comunicación Pública de la Ciencia”**, este marco teórico me servirá para responder a los problemas planteados y criticarlos bajo una perspectiva ecológica. En consonancia con el desarrollo de este trabajo, indico que este Marco Ecológico se nutre por el enfoque de la psicología ecológica, principalmente por las propuestas de James Gibson y Anthony Chemero.

El Marco Ecológico permite considerar una percepción directa, dinámica, activa y situada, así como la existencia de afinancias, concepto clave que refiere a los ofrecimientos ambientales que posibilitan la interacción de los individuos. Una perspectiva que se puede generar a partir de este marco es que los mensajes de ciencia pueden considerarse como afinancias y los medios de comunicación se pueden configurar como ricos paisajes de ofrecimientos ambientales.

Los supuestos anteriores me permiten responder a los problemas señalados en los otros marcos, a saber la consideración de una percepción como computacional, mensajes constreñidos al uso de lenguajes audio-escritos-visuales, la contextualización de información científica es hacer accesible o digerible, el uso reiterado de medios o sistemas técnicos como son la televisión, radio, prensa, internet. Al final del capítulo trabajo ejemplos hipotéticos y muestro algunas estrategias comunicativas basadas en las actividades habituales dentro de una comunidad y que persiguen ofrecer paisajes o redes de afinancias.

Capítulo 1: **Marco Cognitivista-informacional que guía la investigación y práctica de la Comunicación Pública de la Ciencia**

El marco que delimito aquí y sobre el cual trabajo se compone de algunas propuestas del enfoque de la *Mass Communication Research* (conocidos también como *mass media*), la teoría de la información de Shannon-Weaver y el enfoque cognitivista clásico. La elección no es arbitraria. Es así porque en los estudios de comunicación suele señalarse a los *mass media* como los estudios fundacionales de la disciplina, así que retomarla supone encontrar algunos punteros para desarrollar este marco. Por otra parte, la práctica de comunicar tiene una fuerte relación con el concepto de información, el cual, en la historia de la disciplina adquirió un rol fundamental para cientificar los estudios sociales de la comunicación. Finalmente, la comprensión cognitivista clásica de la mente es como un travesaño teórico que impactó en la generación de teorías, modelos y conceptos que a mediados del siglo XX se desarrollaron sobre la percepción de los públicos, audiencias, *masas* e individuos.

El enmarcado Cognitivista-informacional ofrece un terreno para que distintas teorías comunicativas puedan operar, especialmente me refiero a la actividad de comunicar ciencia. Como desarrollo en las siguientes páginas, este marco se expresa a través del modelo del déficit cognitivo. En perspectiva de todo lo anterior, puntualizo algunas características de los productos emanados de este tipo de comunicación y planteo problemas, que en el capítulo 3 pretendo disolver o por lo menos, enfrentar.

1.1 *Mass Communication Research*

En 1926, con la publicación *Propaganda Techniques in the World War* del politólogo Harold D. Lasswell, se fundó en Estados Unidos la corriente nombrada como la *Mass Communication Research* (MCR). Dicha corriente cobijó numerosos estudios dedicados al análisis de la omnipotencia de los medios de comunicación, el impacto de la propaganda en las *masas* o públicos, la opinión pública, asuntos públicos y elecciones. Los principales exponentes fueron Harold Lasswell, Paul Lazarsfeld, Kurt Lewin y Robert K. Merton. Para mediados del Siglo XX, la *Mass Communication Research* echaba raíces; prueba de ello fue la revista universitaria *The Public Opinion Quarterly* de la *American Association for Public Opinion Research* (AAPOR).

Analizar a los medios de comunicación como la radio, prensa, carteles y cine permitía comprender el papel desempeñado en la propagación de mensajes ideologizantes pues los mensajes causaban efectos en los receptores, como podía ser el apoyo a la guerra o el reconocimiento de un enemigo o héroe común (los efectos podrían ser psicológicos, sociales o culturales). En 1948, Lasswell formula un modelo comunicativo que serviría como base para la sociología funcionalista y la incipiente disciplina de la ciencia de la comunicación, el cual enuncia: “¿Quién dice qué, por qué canal, a quién y con qué efecto?” (ver figura 1).



Figura 1. El esquema de Lasswell permitió conceptualizar a la comunicación a través de los elementos más importantes; en el continuo se nota una progresión lineal: un inicio en la acción del emisor y un final en los efectos conductuales de las audiencias. Este esquema permite pensar en cómo se pueden dirigir los esfuerzos comunicativos para lograr ciertos objetivos. Diseño propio basado en H. D. Laswell (1948).

La comunicación propagandística gradualmente fue convirtiéndose en un campo de estudio que generaba sus propios métodos con objetos de estudio bien delimitados. Para los comunicadores los asuntos a discutir eran: “¿Qué es comunicar?”. “¿Cómo hacerlo de la manera más efectiva de acuerdo a quien emite?”, “¿Qué papel juegan los medios colectivos para comunicar mensajes?”, “Las instituciones y el poder que les otorgaba la comunicación como un instrumento”, “¿Qué tanto se puede manipular o moldear la opinión pública?”, “¿Cómo medir la recepción de las audiencias?” (H. Lasswell, 1927).

El grupo de sociólogos encabezados por Lazarsfeld generaron distintas teorías y modelos que fueron otorgando una forma de comprender a la comunicación. De acuerdo con Lasswell, la comunicación es un instrumento para la propaganda y la gestión gubernamental. El contenido de la comunicación, es decir, la información, se puede analizar y orientar para aproximarse a los grandes públicos o masas. Por último, si se utilizaban los métodos adecuados se podían conocer los efectos de opinión y esto permitiría el refinamiento del instrumento comunicativo a través de los medios y mensajes utilizados.

Cabe mencionar que las metodologías y técnicas decantadas por los *Mass Media* fueron un referente para cualquier área de estudios que quisiera medir la percepción sobre algún asunto, por ejemplo, el impacto de mensajes publicitarios o propagandísticos en las audiencias o el nivel educativo de una población. Para mediados de la década de los 80 del siglo pasado, realizar encuestas era una técnica ampliamente utilizada y reconocida. Como veremos más adelante, cuando el modelo del déficit cognitivo se utilizó para comunicar ciencia, uno de sus instrumentos de medición fue el de las encuestas.

Finalmente, recuérdese que estoy señalando qué nutre a nuestro Marco Cognitivista-informacional. Por ello destaco que la corriente de la *Mass Communication Research* aporta la exploración de los métodos cuantitativos a través de las encuestas para evaluar el éxito de las comunicaciones. También la noción de la comunicación como un instrumento capaz de afectar o moldear la opinión o intereses de los públicos. Y por último señalo el modelo de Lasswell como una representación gráfica que permite orientar el entendimiento sobre cómo, según esta perspectiva, opera la comunicación, es decir como un proceso lineal (véase la Figura 1).

1.2. Teoría de la información

En 1948 Claude E. Shannon y Warren Weaver publicaron *A Mathematical Theory of Communication*². Por una parte, Shannon quien tenía estudios de ingeniería y matemáticas puso un mayor interés en desarrollar investigación que tuviera aplicaciones en telecomunicaciones, mientras que Weaver, biólogo de formación, se enfocó en lo relacionado con sistemas vivos como el sistema nervioso central.

En dicha publicación se presenta una breve pero sugerente definición de lo que es comunicación, también se caracterizan tres niveles problemáticos de las comunicaciones y el papel relevante que tiene la información para construir mensajes. Es importante mencionar lo anterior porque después se podrá señalar cómo se entienden los conceptos de información y comunicación, mismos que nutren a nuestro Marco Cognitivista-informacional.

² La primera parte de dicha publicación se llama *Recent Contributions to the Mathematical Theory of Communication* y fue elaborado por W. Weaver, quien buscaba mostrar la relevancia que podía tener la teoría de la información en el campo de la comunicación. La segunda parte se titula *The Mathematical Theory of Communication* desarrollada por C. E. Shannon; aquí se explica la propuesta que ahora se reconoce como la teoría de la información de Shannon.

De acuerdo con los autores, comunicación son “todos los procedimientos por los cuales una mente puede **afectar** a otra” (énfasis añadido, Shannon y Weaver, 1953, p. 3). Mente o mecanismo, son términos que Weaver utiliza de manera regular, *mente* para entidades orgánicas, mientras que *mecanismo* para cualquier otro sistema artificial como un telégrafo o el arte³.

Es relevante señalar el término “afectar” porque aquí se plantea que hay un *A* que tiene un deseo de modificar a un *B* a través de algún procedimiento. Dicha modificación impactará en, por ejemplo, actitudes, valores o habilidades. Por lo tanto, la comunicación es un instrumento que servirá para influir en la mente del otro.

Ahora bien, esta relación de influencia unidireccional puede evaluarse en términos de efectividad, es decir: ¿*A* logró afectar exitosamente a *B* de acuerdo con sus deseos? Weaver lo enuncia como sigue:

Los problemas de la efectividad están vinculados con el éxito con el cual un significado es transmitido al receptor y éste conduce a la conducta deseada por su parte (1953, p. 5)

Hasta el momento se destacan tres ideas principales:

1. La comunicación es vista como un instrumento para lograr los propósitos-deseos de un transmisor.
2. La comunicación afecta-modifica invariablemente la conducta de un destinatario.
3. La comunicación, en tanto que es un instrumento, entonces puede ser evaluada de acuerdo con la efectividad en los efectos conductuales del destinatario.

Ahora ya podrían irse notando ciertos paralelismos con la *Mass Communication Research* que vimos con anterioridad. Más adelante se retomarán estas ideas; ahora, para avanzar en esta caracterización de comunicación e información, es necesario abordar los niveles problemáticos que señaló Weaver.

El **Nivel A**, corresponde a un problema del orden técnico, y como problema, el asunto por resolver es cómo se podrían transmitir de manera precisa o exacta los símbolos o señales de un codificador a un receptor en consideración de fuentes de ruido.

³ Weaver no se detendrá en desarrollar la diferencia entre mente y/o mecanismo; sin embargo, entre los ejemplos que él utiliza están: mensajes o discursos escritos, orales, música, ballet, artes pictóricas, teatro, telégrafo, imágenes en movimiento y todo el comportamiento humano.

El **Nivel B**, describe un problema semántico, si los símbolos o señales son equivalentes en lo que quieren significar, es decir, que se cumpla la identidad $X \equiv Y$. Para conseguir esto, la exactitud que plantea el Nivel A es condición necesaria.

El **Nivel C**, concierne al problema de la efectividad comunicativa, es decir, si el significado emitido logró el efecto de conducta deseada en el receptor. Para lograr esta eficacia será necesario que primero se resuelvan los problemas del nivel A y B.

Estos niveles podrían verse como escalables o en una metáfora visual, que juntos conforman una pirámide donde la base corresponde al Nivel A y el Nivel C como la cima de todo procedimiento comunicativo. De acuerdo con Weaver, el Nivel B y C están fuertemente implicados con el Nivel A, no así el Nivel A con el B y el C (véase la Figura 2). Esto significa que, si se resuelve el problema ingenieril de la precisión en los símbolos, entonces se podría avanzar en la resolución de las dificultades semánticas y de la efectividad:



La teoría matemática de los aspectos de ingeniería de la comunicación, desarrollada principalmente por Claude Shannon en los Bell Telephone Laboratories, es cierto que se aplica en primera instancia sólo al problema A, a saber, el problema técnico de la precisión de la transferencia de varios tipos de señales del emisor al receptor (Shannon, Weaver, 1948. p. 6).

Figura 2. Diseño propio basado en Shannon y Weaver (1948).

La propuesta de Shannon y Weaver plantea cómo de un punto a otro se pueden reproducir con mayor exactitud los mensajes sin perder la precisión de los mismos, es decir, el interés principal estará en resolver el problema del Nivel A: que aún con fuentes de ruido y sin importar los canales de transmisión-recepción, que un mensaje llegue de manera íntegra del remitente hacia el receptor.

Para resolver el problema, debían centrarse en la señal que se transmitía; es decir, la información, y las matemáticas serían la herramienta para analizarla. Entonces una de las preguntas que se plantearon responder era: “¿cómo se mide la información?”. Medir la información requería dejar a un lado los aspectos semánticos de los mensajes y centrarse en la misma como un algo que puede cuantificarse, medirse, susceptible a los efectos del tiempo, velocidad y ruido.

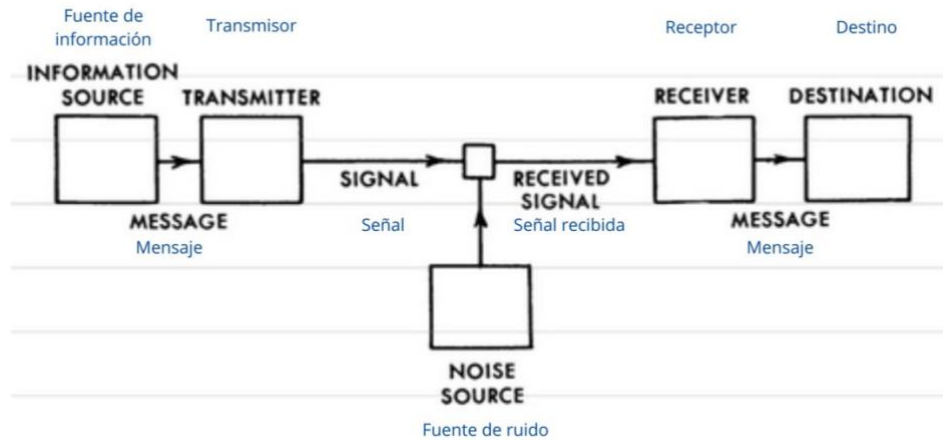


Figura 3. Representación simbólica del sistema de comunicación elaborado por Shannon y Weaver (p. 34). Se destaca la linealidad del sistema; es decir, que del *punto a* (una fuente) se llega a un *punto b* (un destino) sin ninguna regresión o salto.

Llegado a este punto, quiero redundar que los aspectos semánticos no son relevantes dentro de la teoría matemática de la información, pero sí se deja evidencia que resolver los aspectos ingenieriles podría disolver problemas relacionados con el significado y las conductas deseadas en los receptores.

Armand y Michelle Mattelart señalan a la teoría de la información como la herramienta que posibilitó que de la comunicación (social) pudiera hacerse ciencia:

La teoría matemática de la comunicación cumple una función de bisagra en la dinámica de transferencia y transposición de modelos científicos propios de las ciencias exactas. Basada en las máquinas de comunicar generadas por la guerra, la noción de <<información>> adquiere definitivamente su condición de símbolo calculable. Con ello se convierte en la divisa fuerte que asegura el libre cambio conceptual entre disciplinas (Mattelart, M y Mattelart, A, 1997. p. 41).

Lo anterior traerá como consecuencia una forma de pensar a la comunicación y su dependencia con la información, así como el mecanismo lineal entre emisor-receptor. Nótese la resonancia con las teorías desarrolladas dentro de la corriente de los *Mass Media*, ahora ya podría irse construyendo un entramado narrativo que contiene conceptos como información, emisor, receptor, medio, opinión pública, encuestas.

Ahora bien, para poder cuantificar la información, ésta debía ser tratada como una unidad, en la cual lo importante no es en sí lo dicho, sino lo que se puede decir; así lo enuncia Weaver: “Sin duda, esta palabra información en la teoría de la comunicación no se relaciona tanto con lo que dices, sino con lo que podrías decir” (p. 8).

Dicho de otra manera, para la teoría analizada, la unidad de información es importante en tanto su capacidad expresiva, no por lo que dice en sí. Para los fines de lograr una transmisión íntegra, será lo mismo un mensaje sin sentido, por ejemplo, puras letras al azar sin significado aparente que un mensaje denso como el capítulo de un libro de filosofía. Entre estas dos opciones no debe haber diferencia, ambos son elementos que pueden ser seleccionados por un emisor y que pueden ser caracterizados a través de un símbolo como los bits o dígitos binarios. Ejemplo: el mensaje sin sentido será 0 y el mensaje denso será 1. En la oportunidad de codificación radica la posibilidad de llegar a la precisión.

Cabe mencionar que dicha precisión traerá como consecuencia que la unidad de información corresponda con aquello que quiere representar ($X \equiv Y$). Esto es importante recalcar porque como se verá más adelante, la noción de representación trae consigo una forma de entender cómo un receptor o agente interactúa con el mundo, esto es, cómo percibe y cuál es el papel de la información dentro de los entornos donde se mueve o vive. Esto hará resonancia con las teorías cognitivistas clásicas que más adelante mencionaré.

Para los fines de este trabajo, conviene no desmenuzar el desarrollo matemático⁴ y más bien encontrar cómo esta teoría se entrelazó con los estudios sociales de la comunicación. Lo revisado hasta ahora nos permite destacar lo siguiente:

1. La comunicación es el instrumento que un emisor utiliza para lograr sus deseos.
2. El instrumento siempre afecta o modifica a un receptor.
3. La comunicación puede ser efectiva.
4. La información como unidad se establece cuando se elige para ser comunicada.
5. Si la información puede elegirse entonces es posible perfeccionar la unidad para lograr la precisión.
6. La precisión es lograr una representación que corresponda con lo que se desea comunicar.
7. Entre más precisión mayor posibilidad de que el emisor afecte a un receptor de la forma deseada.

La teoría de la información fue relevante no sólo para las ingenierías o la incipiente ciencia computacional, resultó ser *reveladora* para varias disciplinas por mostrar la matematización

⁴ Si se quisiera ahondar en la comprensión de la misma, podría consultarse el libro de James Gleick (2012) "La información", el autor dedica buena parte a explicar los orígenes de la teoría, los intercambios que Shannon estableció con Turing, Weaver y Winner. Además de la crónica sociohistórica, Gleick detalla los principios matemáticos que subyacen a la propuesta teórica.

del mecanismo comunicativo a través de su unidad fundamental: la información. Cabe mencionar que Shannon y Weaver también retomaron nociones de la biología como la teoría de sistemas de Bertalanffy de 1933, con lo cual se hizo más “sencillo” que esta teoría pudiera pensarse para seres vivos, entidades orgánicas y/o sociales.

Antes de pasar al enfoque del cognitivism, quisiera citar a una autoridad epistémica dentro de los estudios de comunicación de ciencia quien ya también ha señalado cómo el modelo de Lasswell hizo sintonía con la teoría de la información. Carina Cortassa (2010) refiere:

puede trazar un paralelismo [...] H. Lasswell produjo en 1948 el primer modelo para el estudio de la propaganda política sintetizado en sus conocidas preguntas “¿Quién dice qué, a quién, a través de qué canal, y con qué efecto?” [...] Al mismo tiempo, C. Shannon y W. Weaver representaban en términos cercanos el pasaje de información de un artefacto emisor de señales a otro receptor a través de un canal (p. 9)

Ahora bien, quiero aclarar que la teoría de la información no es utilizada de forma íntegra para desarrollar explicaciones sociales de lo que es la comunicación, ni tampoco es retomada para la generación de productos, por ejemplo, cuando se escribe un guión de radio no se piensa en los bits de Shannon; sin embargo, el concepto de información sí figura como un elemento útil para la investigación y las prácticas de la comunicación de ciencia que tienden a pensar en la precisión de la información, la redundancia, los canales, el ruido, entre otros.

1.3. Cognitivism

Tanto la *Mass Communication Research* como la teoría de la información son explicaciones que no pueden comprenderse alejadas de su contexto histórico: el periodo de conflagraciones mundiales, la Guerra Fría, la invención y sofisticación de tecnologías bélicas que incluyen los desarrollos computacionales, informáticos, telecomunicativos y de transportes. Además, es innegable que las situaciones políticas y económicas acotan los espacios académicos en los cuales se piensan y buscan explicaciones teóricas a los fenómenos de la realidad social. De ahí el desarrollo de teorías como la cibernética, los estudios de *mass media*, los avances en la inteligencia artificial y las ciencias cognitivas o cognitivism. Sobre este último quiero ahondar, pues será el enfoque que terminará por nutrir nuestro marco teórico denominado Cognitivistainformacional.

Sobre el cognitivism, vale decir que es un área de estudios cuyo interés es la mente y los procesos relacionados con ésta. También es reconocido este corpus teórico por ser

“cerebrocentrista”, pues concibe al órgano cerebral como el único responsable de la conciencia. La metáfora que ayuda a comprender mejor las propuestas cognitivistas es la que representa a la cognición como una computadora, la cual permite pensar en términos de entradas, salidas, procesamientos, representaciones e información. En otras palabras, la hipótesis cognitivista configurada a partir de la segunda mitad del siglo XX indicaba que los procesos cognitivos (incluyendo la inteligencia⁵) se asemejan a un ordenador donde la cognición puede definirse como una computación de representaciones simbólicas “definiéndose los símbolos como elementos que representan aquello con lo que se corresponden” (Mattelart, 1995. p. 115).

Históricamente hablando, a mediados del siglo XX con publicaciones como *The nature of explanation* de Kenneth Craik en 1967, el trabajo de la máquina de Alan Turing en 1936, la cibernética de Norbert Wiener en 1948 y la teoría de la información de Shannon-Weaver de 1949, se pudo sostener que la mente funciona como un sistema que recibe información, la procesa, genera representaciones y responde a través de acciones en el mundo. A estas visiones computacionalistas o cognitivistas se les relaciona con la Teoría Representacional de la Mente (TRM).

De acuerdo con Jerry Fodor (citado por Chemero, 2009), se podría entender a la TRM bajo los siguientes supuestos:

- los estados de actitud proposicional como las creencias y los deseos son relacionales (hay una causalidad en la percepción y la acción);
- se postulan entidades internas como las representaciones mentales (toda información que ingresa al cerebro es procesada a través de representaciones que nos dicen cómo es el mundo y a partir de ahí, interactuar con éste),
- y finalmente, las representaciones mentales son símbolos y tienen propiedades formales y semánticas (Chemero, 2009, p. 20).

Cabe redundar un poco más sobre el asunto de las representaciones. La noción de representación es fundamental en las hipótesis cognitivistas clásicas pues orienta la

⁵ Proceso cognitivo del cual la comunicación de ciencia y su modelo deficiente se ocuparían. Esto lo detallaré más adelante.

comprensión de cómo funciona el cerebro al asemejarlo con un *dispositivo* de tratamiento algorítmico de la información que llega del mundo exterior. El procesamiento de estas entradas o *inputs* ofrece representaciones que guían u orientan las salidas (*outputs*) de acción. Entonces el concepto de representación e información resultaron ser primordiales para las perspectivas cognitivistas clásicas que buscaban explicar cómo se percibe y qué lleva a la acción al sujeto cognoscente.

Desde los estudios de las ciencias cognitivas clásicas, la mente era metaforizada como un sistema o una máquina capaz de percibir a través de los *inputs* que recibe del mundo; estos *inputs* sensoriales, al ser procesados por el cerebro, se convierten en representaciones que llevan al sujeto cognoscente a moverse en el mundo.

Como he dicho antes, estas representaciones formuladas en la mente de los individuos son información, como la información tipo Shannon-Weaver (Chemero, 2009); es decir, unidades que se perciben y funcionan como un estímulo que procesará la mente y que harán actuar a un sujeto en su entorno.

Se puede describir la propuesta de percepción de las teorías representacionistas de la siguiente manera: el mundo físico otorga información sobre sí (si hay texturas, superficies, colores, pesos, velocidades...), entonces un sujeto percibe esta información a través de sus receptores sensoriomotrices y en el cerebro se integran o codifican estos estímulos para representar lo percibido en el mundo físico; finalmente, con esta representación, se puede actuar en consecuencia.

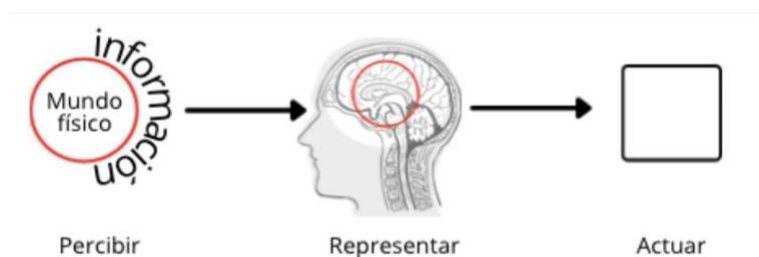


Figura 4. El mundo físico ofrece información que a través de los receptores neurofísicos se puede percibir y que configuran representaciones en el sistema nervioso, y que llevan a actuar. Nótese también la linealidad en el procesamiento de información, como un procedimiento de comunicación: se emite información, se recibe y se produce un efecto.

1.4. Descripción del Marco Cognitivista-informacional

Hemos dicho que el enmarcado nombrado como Cognitivista-informacional se configura por distintas teorías, enfoques, modelos, conceptos, metáforas y técnicas de investigación que provienen de la *Mass Communication Research*, la teoría de la información de Shannon-Weaver y las propuestas del cognitivismo clásico. No es de forma arbitraria que fijara mi atención en estas explicaciones.

Revisemos un poco de contexto:

La convergencia de estas ideas interdisciplinarias fue gradual, por ejemplo, desde 1954 y en fechas posteriores, el neurofisiólogo Warren McCulloch organizó diferentes congresos y conferencias donde el tema central era la información, la física de la comunicación y el cerebro-mente. Algunos de los conceptos que con frecuencia se escuchaban eran: *feedback*, *bits*, señales, sistemas, *inputs-outputs*, signos, ruido, canales, codificación, entre otros. La audiencia se componía de antropólogos, psicólogos, matemáticos, así como estudiosos de la sociedad (Gleick, 2011, p. 245). En el asidero de estas ideas hubo diversas discusiones, los asistentes buscaban –de ser posible– integrar estas nuevas categorías a sus propias disciplinas.

Sobre este terreno epistémico, la disciplina de la comunicación desarrolló sus propias teorías, modelos y/o explicaciones, todas con distintas unidades epistémicas, normatividades ontológicas y metodológicas. La percepción de las audiencias, los canales y la información se volvieron fundamentales para el análisis de la relación comunicativa, uno de los objetos de estudio de esta ciencia social⁶.

Las nociones ingenieriles, matemáticas y cognitivistas proporcionaron a la comunicación un marco conceptual fértil⁷ que, a su vez, permitió generar una serie de teorías, conceptos, metáforas, analogías y modelos que conforman este marco teórico Cognitivista-informacional. En consecuencia, este marco posibilita pensar qué es, cómo funciona y cómo

⁶Un ejemplo lo ofrecen la artista Ray Kaiser Eames y el arquitecto Charles Eames, quienes elaboraron en 1953 el material videográfico titulado “A Communications Primer”, en éste se desarrolla la extrapolación de conceptos de la teoría de la información a otras áreas como la comunicación humana, las artes, el diseño e inclusive a la comunicación animal: <https://youtu.be/byyQtGb3dvA>

⁷La comunicación con todas sus actividades prácticas (publicitarias, políticas, organizacionales, divulgativas..), al utilizar métodos matemáticos-computacionales, encontró la justificación para ser reconocida como disciplina científica (Mattelart, 1995).

se podría poner en práctica la comunicación. Dicho con otras palabras, este marco ofrece herramientas para la interpretación y entendimiento sobre lo que son los *mecanismos*⁸ comunicativos⁹. Es decir, este encuadre epistémico permite conceptualizar, normar y hasta predecir comportamientos sobre la relación entre emisores-información-contexto-receptores.

Basada en lo que he expuesto con anterioridad, podría señalar algunas caracterizaciones que se pueden hacer sobre comunicar:

Linealidad. La comunicación puede enmarcarse como un procedimiento unidireccional, donde un emisor o fuente envía mensajes o unidades de información a un receptor. Se establece una jerarquía o rol de responsabilidad mayor en quien emite porque al transmitir primero, condiciona el procedimiento lineal comunicativo. Por ejemplo, la comunicación iniciada por un político en campaña que emite información con el mensaje “vota por mí”.

Recordemos el modelo lineal de Laswell (Figura 1) y la noción cognitivista del input-output que es ingresa un mensaje-se procesa inferencialmente-se actúa en consecuencia. Este flujo trae consigo una forma de entender dicha interacción, por un lado, la existencia de un sujeto o una fuente que comunica la información que selecciona o posee; y por el otro, un receptor que actúa en consecuencia de manera pasiva.

Respecto a la teoría de Shannon y Weaver, los filósofos de la comunicación, Stephen W. Littlejohn y Karen A. Foss (2009), en la entrada de *Information Theory* de la *Encyclopedia of Communication Theory*, aseveran: en la teoría de la comunicación humana [la información], sirve principalmente como una metáfora para la transmisión lineal entre emisores y receptores humanos (p. 512).

Instrumentalidad. La comunicación se vuelve un instrumento porque se utilizará para afectar al otro; la información es la materia prima de esta herramienta. La característica de la linealidad está muy vinculada al de la instrumentalidad, porque reconoce el rol activo de los emisores.

⁸Recuérdese que ‘mecanismo’ es la palabra empleada por Shannon y Weaver.

⁹Es importante aclarar que para los fines de este trabajo, cuando me refiero a comunicación, estoy específicamente señalando a la comunicación humana y excluyo a los sistemas de telecomunicación. Es importante aclararlo porque Shannon y Weaver discurren sobre mecanismos o sistemas artificiales; por tanto, cuando se les retoma desde otras disciplinas, ya hay de por medio una adaptación y apropiación de conceptos.

Carina Cortassa (2010), considera que este entendimiento de linealidad impactó a los estudios sociales de la comunicación por proponer una intencionalidad en quienes transmiten la información, al respecto:

Ambos modelos [el de Lasswell y Shannon] sostienen una concepción instrumental de la comunicación, que siempre tiene la intencionalidad objetiva de causar un efecto. Entre sus participantes se distinguen, por un lado, un polo emisor que concentra el poder de decisión acerca del tipo y modalidad de aplicación de un estímulo; por otro, un receptor que reacciona de la manera esperada: acepta el mensaje y adopta las actitudes consecuentes (p.9).

En la cita anterior se dejan claras dos cosas: la primera es que dicho instrumento puede manipularse y perfeccionarse hasta lograr los objetivos planteados en un inicio, es decir, la comunicación está al servicio del emisor; la segunda, la información es una pieza fundamental del instrumento, y es ésta la que puede modificarse hasta lograr el perfeccionamiento (recuérdese los niveles problemáticos de la comunicación), a través de, por ejemplo, reducir el ruido o utilizar la redundancia. Los Mattelart afirman (1995):

...el modelo finalizado de Shannon ha inducido un enfoque de la técnica que la reduce al rango de instrumento. Esta perspectiva excluye cualquier problematización que defina la técnica en términos que no sean de cálculo, planificación y predicción (p. 43).

Esta afirmación nos lleva a señalar otra característica del mecanismo comunicativo:

Cuantificable, perfectible y manipulable. Comunicar pues, se vuelve un asunto de lógica, de experimentación y de efectos verificables¹⁰. La información al ser manipulable es materia, existe y está disponible para ser comunicada (Cortassa, 2010). A su vez, el receptor será capaz de percibir, interpretar y actuar en el mundo –y lograr el efecto deseado del emisor–. Para ello, la información puede alcanzar una perfección semántica (que se cumpla la identidad representado-representación) y eficacia (reacción esperada).

Pensar la interacción entre agentes como asunto de una ingeniería condiciona que se busque la eficacia y por ende, el perfeccionamiento de la información o mensaje. Lasswell, Shannon y Weaver se preocuparon por lograr la eficacia en la comunicación; en el caso del primero, su modelo recuperaba los impactos del mensaje y los efectos en las audiencias; mientras que

¹⁰ A inicios del siglo XX los empiristas lógicos, entre otras cosas, se encargaban de evaluar y normar a la ciencia, entonces sin desviar el análisis, podría encontrarse que las teorías emanadas del estudio de la comunicación se apegaban a los ideales de hacer ciencia empírica y verificable.

en los segundos su teoría se centraba en lograr la reproducción de un mensaje de la forma más exacta de un punto a otro.

Evaluable. Si se puede caracterizar y establecer estándares de efectividad en las herramientas comunicativas entonces también son susceptibles a ser evaluados a través de parámetros que indiquen su eficacia o señalen sus problemas. Los métodos cuantitativos especialmente las encuestas serán las técnicas por excelencia. Las valoraciones son diseñadas por quienes emiten el mensaje, entonces al hacerlo también se parte de un ideal de cómo tendría que suceder la comunicación o afectación del receptor. En adelante, se puede establecer qué de la ciencia tendrían que conocer los públicos.

Los canales son herramientas técnicas. Con la teoría matemática de la comunicación se resaltó la importancia de los canales, estos como los instrumentos que sostienen y transportan información. De acuerdo con James Gleick (2012) “para Shannon, el canal estaba sujeto a un tratamiento matemático riguroso” (p. 266) y los canales eran los de radiotelevisión, gaussianos, de realimentación, multiacceso, etcétera.

Una gran parte de los estudios de comunicación, sobre todo los que heredaron la tradición de la *Mass Communication Research*, redujeron el término canal a los soportes técnicos, entiéndase, a los aparatos tecnológicos como el teléfono, la radio, la televisión o el cinematógrafo. Adelanto que ésta es una crítica que retomaré más adelante.

Receptores pasivos. En el modelo matemático, el receptor de la información es el responsable de captar la información y codificarla en una señal entendible para el destino. En una relación comunicativa social e inspirados por los estudios cognitivistas, por ejemplo, el receptor es el oído y el destino sería la mente que actuará con base en la información percibida. (Gleick, 2012. p. 225).

En esta emisión de información, el receptor-destino, siempre será un receptáculo de los datos que la fuente y el transmisor comuniquen. Definido el objetivo conductual que se quiere lograr en el receptor, entonces se vuelve un asunto de encontrar un equilibrio, donde ciertos *inputs informativos* corresponderán a la obtención de *outputs conductuales*. Los efectos en la conducta de un receptor, como se ha dicho antes, pueden y deben ser medidos para corroborar la eficacia del mecanismo.

Puedo redundar que el marco teórico Cognitivista-informacional ofrece perspectivas distintas respecto a lo que es comunicar, guía sobre cómo notar o clasificar los elementos que componen al objeto, así como elaborar explicaciones sobre su funcionamiento. He dicho también que los marcos se expresan a través de teorías, conceptos, modelos y metáforas. La Comunicación Pública de la Ciencia (CPC) no es ajena a este marco, desde la postura que aquí establezco, pienso que la CPC expresa su apropiación de este marco a través del modelo del déficit cognitivo, el cual explico en el siguiente apartado.

Por último, antes de desarrollar más el modelo del déficit, quiero mencionar algunas otras expresiones de este Marco Cognitivista-informacional. Me refiero a metáforas, analogías y modelos que son muy utilizados en la práctica de comunicar:

“El ruido impide que el mensaje sea recibido”. “El ruido puede entorpecer la escucha de un receptor”. “El ruido puede entorpecer los objetivos de quien emite el mensaje”, “los dueños de los medios colectivos controlan la comunicación y la opinión pública” entre muchos otros. O frases como: “traía mucho ruido en su cabeza y no me escuchó”, “esa imagen tiene mucho ruido” (elementos sobrantes que impiden una composición armónica), todas las anteriores permitirán generar perspectivas que guían los pensamientos sobre cómo poner en práctica la comunicación. No son sentencias o teorías en sí, tampoco son proposiciones lógicas deductivas, más bien son ideas que integran perspectivas y que posibilitan acercarse a un objeto de estudio.

Otra metáfora: la comunicación como un sistema con un origen y un final. Entradas = recibir mensaje. Salidas = efectos conductuales como generar una opinión o motivar la compra o adquisición de un servicio. Nociones como: algunos medios con sus mensajes pueden provocar mayor emotividad o son para ciertos receptores. Los receptores son recipientes indefensos o se aglutinan como masas. Las redes sociales virtuales enajenan a los individuos.

Algunos modelos y teorías de comunicación que se han trabajado bajo influencia de este marco son: teoría de *Agile-Coin* de Ithiel de Sola Pool; *Sistema de medios* de Lasswell y Wright. *Comunicación* de Melvin de Fleur; *Componentes de la comunicación* de K. Berlo; *Comunicación* de H. Lasswell; *Tipos de comunicación* de G. Maletzke; *Sistema de comunicación humana* de W. Schramm e *Información-conocimiento* de Pasquali.

En síntesis, se conforma una red explicativa conformada por múltiples representaciones de lo que es la comunicación. Algunas difieren y otras coinciden en ciertas jerarquías o estructuras, algunas muestran parcialidad, o son *rudimentarias* e inclusive imprecisas. Este marco requiere interpretación o llama a la aclaración. Como lo puntualiza Elisabeth Camp, los marcos pueden guiar la atención y sugerir hipótesis en circunstancias epistémicas donde aún no hay precisión conceptual o empírica (p. 329).

1.5. Evidencia del Marco Cognitivista-informacional: el modelo del déficit cognitivo

Como he dicho con anterioridad, la Comunicación Pública de la Ciencia no se mantuvo ajena al marco teórico Cognitivista-informacional y, probablemente, su mayor expresión sea su modelo del déficit cognitivo. Lo explicaré y para ello es necesario recurrir a dos hechos históricos que marcaron los orígenes de este modelo:

El primer hito ocurrió en Estados Unidos en 1957, cuando Ronald C. Davis, vía la *National Association of Science Writers* (NASW), condujo una encuesta a la población estadounidense para medir los patrones de consumo de noticias científicas.

Los resultados del *informe Davis* –como se le conoce– se publicaron en *The Public Impact of Science in the Mass Media*. La metodología de dicha encuesta estaba enfocada en medir los grados de interés sobre la información científica: qué tanta información poseía la gente sobre la ciencia, además de saber en dónde se informaban, la percepción sobre los científicos y las actitudes hacia los efectos y límites de la ciencia (Denia, 2020).

Una de las conclusiones de dicho ejercicio fue que entre menos informada estuviera la gente sobre asuntos científicos y tecnológicos, entonces mostraría una mayor actitud negativa y desinterés sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Es decir, “si no sabes, no te gusta”.

además de constatar el escaso nivel de conocimiento científico de la población observada, de los resultados obtenidos en aquella oportunidad se infirió por primera vez una correlación entre las dimensiones cognoscitiva y actitudinal de la percepción social (Cortassa, p. 5).

El *informe Davis* inspiró a otros ejercicios posteriores que buscaron indagar sobre las correlaciones entre conocimiento-interés-actitudes. Sólo por mencionar algunos, destacan las encuestas realizadas por W. Miller y la *National Science Foundation* que perseguían saber qué tan alfabetizada estaba la sociedad estadounidense respecto a los asuntos de ciencia y

tecnología; bajo la perspectiva de los ejercicios anteriores surge el concepto de “alfabetización científica”.

La alfabetización está vinculada estrechamente con la educación y los conocimientos que un individuo adquiere en su formación. De ahí que la comunicación de ciencia esté relacionada con la investigación en educación, las orientaciones curriculares y las estrategias pedagógicas¹¹. Ahora bien, interesarse por alfabetizar a la población lleva a interrogarse qué significa comprender, cómo lograrlo y cómo corroborarlo. De estas preguntas es que surge un enfoque conocido como el PAS: *Public Awareness of Science* (en español se conoce como Alfabetización Pública de la Ciencia).

Desde este enfoque, una persona alfabetizada supondría “que es capaz de leer artículos de periódicos sobre ciencia, discutir sobre temas científicos actuales, documentarse por sí misma...” (AAAS, 1986 en Denia, 2020). Es decir, el ideal sería que un ciudadano no científico debe tener conocimientos de hechos básicos de ciencia, comprender sobre métodos científicos, apreciar a la ciencia y rechazar creencias supersticiosas.

El segundo hito histórico ocurrió en 1985 cuando la *Royal Society* publicó el reporte “*The Public Understanding of Science*” conocido también como el *informe Bodmer*¹². En este reporte se estableció la necesidad de que la gente entendiera de ciencia y tecnología porque ambas juegan un papel crucial en la mayoría de los aspectos de la vida diaria. Algunas decisiones personales serían mejor tomadas si la gente tuviera una adecuada educación científica, no sólo adquirida en aulas, sino en espacios de la vida cotidiana como centros de trabajo o a través de los diarios o radio; además se responsabilizó a los científicos la tarea de comunicar de manera simple sus actividades, investigaciones y experimentos.

Detrás de los resultados se podía interpretar que había un público que no sabía de ciencia, ignorante y pasivo ante el desarrollo tecno-científico; en otras palabras, los grandes públicos adquirirían un rol de subordinación ante la comunidad de expertos (Denia, 2020. p. 99). Sin

¹¹ Lo anterior también ha derivado en problemas en la demarcación de la misma disciplina: ¿qué “vacíos informacionales” son responsabilidad de la educación formal curricular y cuáles de la comunicación pública de la ciencia?

¹² Walter Brodmer, genetista alemán, fue quien presidió el grupo de trabajo que produjo dicho documento. Para la realización del informe se realizaron encuestas y además se esbozaron recomendaciones a la *Royal Society*, a la comunidad científica, al sistema educativo, a los medios de comunicación, a la industria, al gobierno y a los museos.

embargo, esto era reversible en el sentido de que, si se les informaba, los públicos podían superar esas brechas cognitivas y por ende, tomar mejores decisiones.

El reporte de la *Royal Society* causó que se replantearan los esfuerzos por comunicar la ciencia. El gobierno londinense destinó más recursos y modificó políticas de promoción de la ciencia para impulsar estrategias de alfabetización científica. Con ello se podría beneficiar a la comunidad de expertos y a las instituciones, pues sería valorado su trabajo y en consecuencia, supondría un mayor apoyo público al financiamiento de la investigación.

El reporte y las acciones emprendidas dieron nombre a un enfoque de trabajo conocido como el *Public Understanding of Science* por sus siglas PUS (en español se conoce como Comprensión Pública de la Ciencia, el cual supone que la gente debe recibir información relacionada con la ciencia y la tecnología, y además debe comprender y valorar a la ciencia como una empresa social (Burns, 2003. p. 187).

El PUS justifica promover a la ciencia en aras de generar vocaciones y justificar un mayor uso de tecnología en las sociedades cada vez más avanzadas. Asimismo, se destinarán recursos para realizar estudios cuantitativos de manera periódica y con ello conocer los niveles de alfabetidad científica de los públicos legos.

Tanto para el PAS como para el PUS conocer la percepción de los ciudadanos resultaba fundamental, pues con ello se podrían delinear estrategias para difundir mensajes efectivos que permitieran que grandes núcleos poblacionales estuvieran alineados o de acuerdo con los objetivos de desarrollo tecnológico marcados por los gobiernos (el PAS en Estados Unidos, el PUS en Inglaterra).

En relación con nuestro Marco Cognitivista-informacional, las técnicas estudiadas, aplicadas y decantadas por los *Mass Media* resultaron de utilidad. Las encuestas como instrumentos de medición se volvieron indispensables para conocer a las poblaciones: sus descontentos, necesidades, esperanzas, miedos, valores, entre otras¹³. Después de las conflagraciones mundiales y durante el periodo de la Guerra Fría, los gobiernos de las naciones

¹³ Cabe mencionar que estas encuestas y sus metodologías se convertirán en puntos de partida para poder comparar países y sus poblaciones respecto a sus niveles educativos. Los instrumentos de medición, los reactivos y las respuestas esperadas se convertirán en estándares que se replicarán de manera internacional. Los resultados cuantitativos servirán para fijar metas y serán abanderados por organismos como la OCDE o el FMI. (Jack Holbrook and Miia Rannikmae, 2009).

primermundistas se interesaron en conocer la percepción de la población sobre asuntos de ciencia y tecnología. Lo anterior porque la empresa científica, a través de su investigación y sus avances tecnológicos, representaba ser la oportunidad para que un país pudiera desarrollarse y/o consolidarse como una nación más rica, con menor índice de mortalidad, con acceso a servicios sanitarios y de alimentación, etcétera. Sin embargo, ello requiere grandes inversiones públicas, de ahí que debía fomentarse una percepción pública de la ciencia como necesaria e importante (Brossard, 2009).

Ahora bien, dentro del campo de estudios de la Comunicación Pública de la Ciencia, se ha denominado como modelo del déficit cognitivo o simplemente “del déficit” a aquel paradigma que se compone por los enfoques que antes he mencionado, el PAS (*Public Awareness of Science*) y el PUS (*Public Understanding of Science*).

Este modelo supone que las brechas de conocimiento son producto de una falta de inversión material y simbólica que puede superarse a través de una alfabetización pública sobre ciencia y tecnología, encabezada por las escuelas y por los medios de comunicación (nótese la importancia de los medios colectivos como la prensa, radio y televisión). Pensar en el déficit como una etapa superable supone que, con los esfuerzos adecuados, las políticas públicas correctas y con la inversión económica suficiente, se puede lograr una comprensión cabal pública de la importancia de la ciencia y la tecnología para la sociedad; y eventualmente producto del desarrollo científico las condiciones de vida de la sociedad pueden mejorar.

El modelo del déficit como se le conoce, no tiene una “paternidad” clara. Se asume que fue producto de Jon D. Miller por su trabajo en encuestas para evaluar la percepción pública de la ciencia en Estados Unidos (2001) y hay quienes lo atribuyen a B. Wynne quien utilizó el término en una conferencia en Lancaster en 1993. (Rodríguez, 2019).

Las carencias informativas la tienen quienes no son expertos en ciencia ni pertenecen a las comunidades expertas, es decir los receptores legos, y estos son los que pueden y deben modificar sus conocimientos, sus actitudes y valores; mientras que los emisores, o sea los científicos son los poseedores de la información que debe comunicarse, sin cuestionar a los expertos y sus conocimientos, actitudes y valores.

Por lo anterior es que adquiere relevancia saber qué tan interesada, qué tanto conoce y qué actitud tiene la población frente a los desarrollos de la ciencia. La premisa fuerte de este

programa es que la escasez o falta de conocimientos científicos en la sociedad pueden asociarse con actitudes y valoraciones negativas y desinteresadas hacia las prácticas expertas.

Los comunicadores de ciencia que operan bajo estos supuestos coinciden en que la ciencia es una actividad sustantiva de las sociedades democráticas y modernas por los avances tecnológicos que permite el conocimiento. El no reconocer, desconocer o valorar la actividad científica representa un problema porque los individuos pueden no desarrollarse cabalmente en sociedad, por ejemplo, cuando es necesario tomar decisiones que impactan en la salud, por no involucrarse en discusiones de interés público o por no sentir motivación para formarse en ciencia.

Dentro de este modelo, en la jerga de la profesión, es habitual referirse a legos y expertos, los primeros como aquellos que ignoran, no comprenden o son apáticos respecto al avance científico. Sin embargo, ser lego es una condición superable, y esto es posible cuando el individuo se provee de información. En consonancia con nuestro marco teórico, el lego es un receptor pasivo, mientras que el experto (ya sea un educador o divulgador) adquiere el rol del emisor activo.

Algunas de las características del modelo del déficit de la comunicación pública de la ciencia, y que vinculo estrechamente con el marco teórico Cognitivista-informacional, son:

- El modelo del déficit plantea roles como el del experto y lego. Dentro de nuestro marco teórico, el mecanismo de comunicación siempre tiene una fuente de origen y un destino, donde el flujo de información es unidireccional. Los mensajes de ciencia son emitidos por un punto A (experto) hacia un punto B (lego).
- En una abstracción o metaforización inspirada en la teoría de la información, podría considerarse al pensamiento mágico y/o supercherías como el ruido que posee un lego. Divulgar información (conocimiento científico) puede reducir el ruido.
- Dentro de nuestro marco, los métodos cuantitativos permiten inferir sobre la percepción de las poblaciones, y en la empresa deficitaria las encuestas son los instrumentos indispensables para medir el conocimiento que los legos tienen sobre información exacta como fechas, nombres, hallazgos científicos, avances tecnológicos y su relación con la sociedad.

- Comunicar de forma adecuada implica generar mensajes que permitan las representaciones adecuadas para la comprensión de los públicos legos¹⁴; por tanto, las conductas de los receptores están vinculadas directamente con la información que poseen. Una comunicación efectiva se vería reflejada en públicos menos *ignorantes*.

Por último, nótese que dentro de este Marco no se cuestiona la información a comunicar ni a la comunidad que la genera y posee, es decir a los grupos expertos en ciencia y tecnología. Se trabaja sobre la materia prima –información— que ellos ofrecen, y la tarea es tender puentes entre los expertos y los legos para que estos últimos comprendan lo que hacen los primeros.

1.6. Ejemplos de mensajes de comunicación de ciencia basados en un marco teórico Cognitivista-informacional

Para ejemplificar con productos existentes he retomado dos ejemplos que se comunicaron en el segundo semestre del 2021, fechas en las que las campañas de vacunación contra la Covid-19 en México estaban operando para la población general. Recordemos cuando el 11 de diciembre del 2020 fue aprobado por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA por sus siglas en inglés) la vacuna de Pfizer-BioNtech para su uso de emergencia, misma que fue desarrollada con tecnología de ARN mensajero para prevenir la enfermedad grave provocada por el virus del Sars Cov2.

En México arribó el primer cargamento de vacunas en los últimos días del 2022. La aplicación del biológico a grandes núcleos de la población suponía un recurso que podría poner fin a las medidas de confinamiento que se tomaron a raíz de la pandemia de la Covid-19. Sin embargo, fueron muchas y muy diversas las opiniones que se pudieron recabar respecto a la aceptación de la vacuna.

Nos centraremos en aquellas que rechazaban la tecnología por haber sido desarrollada en pocos meses en comparación con otras vacunas que para su invención y aprobación tardaron años, además de los rumores que señalaban peligros como la modificación del ADN, la inserción de chips o el peligro que suponía en sí salir de casa para irse a inocular.

¹⁴ Si quisiera ahondarse en estos temas puede recurrirse al texto de Hernando, M. C. (2003). *Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud*. UNAM.

Este panorama suponía un terreno “fértil” para trabajar desde el modelo del déficit, pues la información que al parecer tenía la población era escasa, confusa o de difícil acceso. Así fue como diferentes asociaciones, grupos, instituciones e interesados en la comunicación de la ciencia buscaron informar a la población sobre qué son las vacunas, por qué en todo caso eran seguros los biológicos que se desarrollaban para prevenir la Covid-19, cómo se habían producido y también explicar conceptos relacionados como el de virus, antígenos, sistema inmune, entre otros.

El primer ejemplo corresponde a las publicaciones digitales de la página de Facebook de la Dirección General de Divulgación de Ciencia (DGDC) de la UNAM:



Ejemplos 1. A) Divulgación de la Ciencia, UNAM. [Fanpage]. (17 de abril 2021). ¿No te has vacunado por los rumores que hay sobre vacunas? [tren de imágenes]. Facebook. **B)** Divulgación de la Ciencia, UNAM. [Fanpage]. (5 de mayo 2021). ¿Cómo funcionan las vacunas CanSino, Sputkin V y Astra Zeneca? [tren de imágenes]. Facebook. <https://www.facebook.com/DGDCUNAM>

Ambas publicaciones (A y B) desarrollan su contenido a través de varias ilustraciones, explican qué son las vacunas y algunos conceptos relacionados, además de hacer referencia directa a los rumores que se encontraban latentes. Lo que destaco no es en sí el contenido, sino más bien que son publicaciones puestas a disposición a través de la red social y que su alcance está limitado a quienes interactúan con el sitio. En la primera publicación: 1,978 usuarios reaccionaron a la publicación y 2,600 perfiles compartieron la misma. Mientras que en la segunda: 3 mil 900 personas reaccionaron a la publicación y 12 mil veces fue compartida.

Estos indicadores numéricos son muy favorables porque señalan que la información llegó, aunque no se sabe exactamente las condiciones de recepción o los efectos provocados, es decir si se leyó, se entendió o si se generó confianza para vacunarse. Es un tipo de comunicación que apuesta por subsanar o paliar aquellos huecos informacionales que pudieran existir en los no expertos, o acaso para reforzar conocimientos.

Otra cosa por destacar es que son mensajes no dirigidos a una comunidad poblacional específica, más bien están pensados para los públicos generales o usuarios interesados, en este caso los mismos seguidores de la página de Facebook de la DGDC.

Veamos otros ejemplos:



Ejemplos 2. A) Revista *¿Cómo ves?* No. 266. (enero, 2021). Robles, L. “Las vacunas que acabarán con la pandemia”. Portal: <https://www.comoves.unam.mx/numeros>. **B)** Revista *¿Cómo ves?* No. 276. (noviembre, 2021). Cevallo, M. “Dosis adicional de la vacuna contra la COVID-19 ¿Sí o no?”.

Portal: <https://www.comoves.unam.mx/numeros>

La revista de divulgación de ciencia de la UNAM *¿Cómo ves?* Se dedica a la comunicación escrita de ciencia, en ambos números la portada fue dedicada al tema de las vacunas. Reitero que no analizaré el contenido del mensaje sino el tratamiento del mismo como unidad informativa para comunicar. Es decir, los artículos están a disposición en los canales virtuales e impresos y se espera que los interesados se acerquen a la información, no hay un llamamiento directo y tampoco existe una posibilidad para la respuesta o para el establecimiento del *diálogo*.

Ahora bien, nótese que en ambos ejemplares puede descargarse un complemento que guía a los profesores de ciencias de nivel bachillerato para trabajar con sus alumnos. El impacto de la revista se mide por el tiraje mensual de los ejemplares y las suscripciones realizadas. De

acuerdo con el sitio oficial, el medio se dirige a lectores jóvenes con ingresos medios, sobre todo estudiantes, profesores y trabajadores en empresas del sector privado. Llamo la atención sobre el interés que tienen por ser un recurso complementario a la educación formal: recordemos que la empresa deficitaria apuesta por la educación formalizada y el uso de medios colectivos para comunicar ciencia y ofrecer la información de ciencia que requiere la sociedad.

La comunicación de ciencia basada en el modelo del déficit se caracteriza por ser “masiva” o colectiva porque suele trabajarse con campañas donde los mensajes se dosifican y reiteran en la espera de que la información sea recibida y procesada por grandes núcleos de públicos. Además es *masificada* porque la información científica no se cuestiona, es decir el contenido ya está trabajado desde las comunidades expertas entonces los mensajes o la información a comunicar es la misma en cualquier medio, el comunicador sólo persigue la claridad sin falsear datos.

También existen justificaciones para pensar que es necesario informar a los individuos de cualquier sociedad sobre los avances o desarrollos en ciencia y tecnología en aras de promover una ciudadanía alfabetizada, esto es alejada de los prejuicios respecto a las prácticas científicas, curiosa, de pensamiento lógico-crítico capaz de tomar las mejores decisiones en su día a día.

1.7. Señalamiento de algunos problemas vinculados con el Marco Cognitivista-informacional en la CPC

Ya con anterioridad he descrito que el marco teórico Cognitivista-informacional favorece la generación de distintas perspectivas para pensar qué es y cómo ejercer la comunicación de ciencia. También con los ejemplos ofrecidos se puede delinear cómo es que son los productos que descansan en el déficit. Ahora quiero problematizar este marco y las prácticas generadas.

El problema central está en cómo se asume que es la cognición de los receptores-públicos, esta se acepta como inferencial y representacionalista. Llegado a este punto es necesario recordar los supuestos que nutren a nuestro marco teórico, especialmente el enfoque del cognitivismo clásico con la metáfora de la cognición como una computadora que funciona a través de inputs-outputs y procesamientos representacionalistas.

Esto permite pensar que los mensajes de ciencia son emitidos por un punto A (experto) hacia un punto B (lego), un tipo de comunicación lineal cuyo éxito depende de hacer llegar la información a los públicos. Se asume que los cambios de actitudes y conductas son producto de una gimnasia cerebral (Chemero, 2009), es decir, que suceden dentro de las mentes *pasivas* de los receptores y que inician con la recepción de información que un emisor envía, posteriormente, el receptor la procesa internamente en su cabeza y actúa de acuerdo con el estímulo recibido. La percepción de los receptores se asemeja a un mecanismo condicionante: *input A entonces output B*.

Una percepción de este tipo, postula que las conductas son desencadenadas por la formulación interna de representaciones mentales (información que tiene propiedades formales y semánticas) y que dicha representación está fuertemente condicionada por la información recibida. Es decir, un mensaje adecuado puede producir una actitud correcta. Ejemplo: una campaña de comunicación bien diseñada que informe los beneficios de vacunarse permitirá invariablemente la comprensión del mensaje pues posibilita la generación de representaciones adecuadas que llevarían al receptor a vacunarse.

Dichas representaciones mentales adquieren roles causales en virtud de sus propiedades formales (Heft, 1989). Dicho de otra forma, percibir se convierte en un condicionamiento: si se percibe, entonces se actúa. Esto conlleva que los estímulos informacionales recibidos tienen significados intrínsecos.

Desde este marco teórico, se vuelve poco relevante que percibir sea un proceso particular, dinámico y que orienta la acción de acuerdo con el entorno natural, cultural y las necesidades e intenciones del perceptor. Este entendimiento condicional de la percepción conlleva prácticas profesionales donde la eficacia de la comunicación se centra en el tratamiento del mensaje como unidad informativa que debe hacerse llegar a los grandes núcleos de la población. De manera sintética enuncio el problema:

El Marco Cognitivista-informacional permite caracterizar a los públicos como agentes que procesan cognitivamente la información científica de forma inferencial y representacionalista. La anterior perspectiva consiente que las carencias o deficiencias informativas de los legos pueden ser subsanadas a través de una comunicación pública de la ciencia basada en la precisa codificación de información científica.

Alrededor del problema anterior, se encuentran los siguientes:

Por la codificación de mensajes y sus lenguajes. Los medios de comunicación colectiva (mcc) más empleados tienen inherentes vías lingüísticas de expresión, por ejemplo, la radio o el teléfono lo hacen de manera sonora, el cine o televisión de forma audiovisual, los impresos vía escrita-visual, etc. Los mcc más utilizados son aquellos que se expresan a través de códigos textuales, visuales, sonoros y en combinación.

Estos lenguajes estimulan canales sensoriales, especialmente la vista y el oído, y eso lo encuentro problemático porque el reiterado y extendido uso de ciertos mcc favorece que otro tipo de lenguajes o formas de codificar mensajes no sean considerados para comunicar a amplios públicos; especialmente los que podrían estimular otros sistemas perceptuales vinculados con el tacto, el olfato, el gusto, y la consideración del cuerpo en movimiento y desplazamiento.

Finalmente, un tercer problema emerge **por el uso restringido o limitado de medios de comunicación.** El uso extendido y reiterado de ciertos medios de comunicación de masas se debe a que son sistemas técnicos que permiten almacenar y transportar mensajes para la disposición de grandes públicos. Por ejemplo, la radio, la televisión, la internet y otros dispositivos materiales como las revistas, carteles o museos.

Para reforzar cito la investigación de Luisa Massarani (2018) quien ofrece un estado de arte de la CPC en América Latina.

[Los medios de comunicación más utilizados para la divulgación son] radio, televisión, prensa escrita, revistas, redes sociales y sitios de Internet. Las estrategias y los medios son variados [...] conferencias, talleres, muestras de exhibiciones y prototipos, ferias de ciencias [...] medios digitales e Internet (p. 5).

Esto hace impopular o poco frecuente que se utilicen otros medios de comunicación que permitan la interacción conjunta entre individuos, instrumentos, y otros elementos materiales y culturales. Ejemplos de estos mcc serían las plazas públicas, los centros comerciales o las calles¹⁵.

¹⁵ Lo anterior es sostenible si definimos medio de comunicación como un algo que almacena y transporta información semántica, lo cual permite diferentes posibilidades de interacción en situaciones específicas. Ideas del espacio público como medio o sistema de comunicación pueden referirse en el trabajo de N. Luhman (Mattelart, 1995).

Conclusiones de capítulo

El marco teórico Cognitivista-informacional se conforma de algunos supuestos teóricos, conceptuales, modelos y metodologías de enfoques como el *Mass Communication Research*, la teoría de la información de Shannon-Weaver y el enfoque del cognitivismo clásico. Este marco favorece la generación de algunas concepciones sobre la comunicación. Algunas son:

La comunicación es un instrumento con el cual se puede lograr que los públicos generen ciertas opiniones, valores, conductas. Los receptores se caracterizan por ser agentes pasivos. La información tiene la capacidad de representar cualquier cosa que quiera comunicarse (ideas, valores y sentimientos) sólo debe trabajarse sobre ella. La evaluación de la comunicación se da por la percepción de los públicos y para ello son útiles las encuestas.

Estas ideas se decantaron en el modelo del déficit cognitivo de la comunicación pública de la ciencia, caracterizado por suponer que la ciencia en tanto una actividad fundamental de las sociedades desarrolladas debe ser valorada y reconocida por todos los ciudadanos. Para lograr lo anterior es necesario completar los huecos informacionales de los *legos* –término que se volvió parte de la jerga disciplinar–.

Lograr la comunicación de avances, prácticas y descubrimientos será actividad de los emisores expertos. La ignorancia o déficit informacional puede ser superado y con ello dejar de ser (tan) lego. Algunos productos que emanan de este enfoque son las campañas de comunicación que vemos en revistas, redes socio digitales o demás productos almacenados en medios de comunicación colectiva (prensa, radio, televisión, internet).

Ahora bien, comunicar de forma adecuada dentro de este marco, implica generar mensajes que permitan las representaciones precisas para la comprensión de los públicos legos; por tanto, la conducta de los receptores está vinculada directamente con la información que poseen. Una comunicación efectiva se vería reflejada en públicos menos *ignorantes* que respondan adecuadamente (bajo estándares de conocimiento científico) en las encuestas sobre la percepción pública de ciencia y tecnología.

Finalmente señalé tres problemas sobre los cuales quiero trabajar, estos son: la percepción es computacional (lineal, causa-efecto). La codificación de mensajes principalmente responde al uso de códigos visuales, escritos o sonoros. Los medios de comunicación colectiva más utilizados son los sistemas técnicos que llegan a amplios y generales núcleos de población.

Capítulo 2

Marco Situado que guía la investigación y práctica de la Comunicación Pública de la Ciencia

En analogía con el capítulo anterior quiero enmarcar lo que supone otro marco teórico sobre el cual también opera la comunicación pública de la ciencia, lo denominaré como Marco Situado. No es arbitraria esta delimitación pues sintoniza con el mismo desarrollo de la disciplina comunicativa que a partir de la década de los 90 del siglo pasado se replanteó y preguntó: qué significaba comunicar “*ciencia*”, cuál es la función del divulgador de ciencia en las sociedades, qué implica caracterizar a los públicos como agentes legos y de recepción pasiva, entre otras.

Estas interrogantes no surgieron de la nada, encontraron respaldo con otros enfoques y teorías que por aquellos años cuestionaban a la empresa científica, especialmente sobre los fuertes componentes social e histórico que constituyen a la ciencia; así como la influencia de distintas instituciones para orientar los métodos y objetivos de investigación; las jerarquías epistémicas que suponen el conocimiento científico sobre otro tipo de conocimientos, como el popular; o la relación entre ciencia, tecnología y sociedades.

Nuestro Marco Situado es nutrido por algunos supuestos recuperados de la tradición crítica y los estudios en ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Inicialmente me refiero a la tradición crítica en los estudios de comunicación y su investigación respecto a medios y discursos. En segundo lugar se encuentran los estudios CTS que consideran a la ciencia, a la tecnología y a la cultura como sistemas que interaccionan dinámicamente.

Las nociones que extraigo de la tradición teórica y de los CTS se tejen entre sí y forman el Marco Situado, el cual ofrece la posibilidad de pensar a la comunicación de ciencia como una mediadora entre ciencia-sociedad. Una evidencia de este marco teórico se expresa a través del “giro etnográfico o contextual”, reconocido como el segundo *paradigma* sobre el cual opera la comunicación pública de la ciencia –y que está en franca oposición al modelo del déficit–. Al igual que en el capítulo anterior ofrezco ejemplos de esta práctica y enuncio los problemas encontrados.

En adelante, el problema central es que las prácticas que operan bajo este marco están dirigidas a mediar la relación ciencia-sociedad, bajo la premisa de que la construcción social del conocimiento depende de la heterogeneidad y participación de todos los individuos. Sin embargo, deja de lado elementos fundamentales como son los entornos y artefactos en la interacción con los mismos individuos.

2.1. Tradición crítica en los estudios de comunicación

La *Mass Communication Research* (MCR) – explicada en el capítulo anterior- resultó ser un enfoque muy fructífero para los especialistas en comunicación, sobre todo cuando se trataba de analizar cómo el Estado, los gobiernos o instituciones sociales podían utilizar a los medios colectivos como instrumentos capaces de manipular opiniones, motivar actitudes y alfabetizar a grandes núcleos poblaciones en aras de una regulación, democratización o avance social. Ahora bien, recordemos que la MCR forma parte de una tradición más amplia que es la sociología funcionalista¹⁶, cabe mencionar que en la disciplina comunicativa a esta tradición se le reconoce como los estudios en *mass media*.

En contraposición, en comunicación puede señalarse a la tradición crítica, la cual cuestiona que los medios colectivos sean el instrumento idóneo para favorecer el avance social. Por el contrario, esta tradición señala cómo los medios masivos regidos por el Estado o instituciones sociales pueden perpetuar relaciones de poder, dominación, contribuir a la violencia simbólica e imposición ideológica.

Esta tradición crítica se integra por el trabajo realizado por filósofos como Max Horkheimer, Leo Löwenthal y Theodor Adorno dentro de la Escuela de Frankfurt, el estructuralismo francés y los estudios culturales de Birmingham. No voy a desarrollar holgadamente cada uno de estos. Si se quisiera ahondar en esta tradición podría consultarse *Historia de las teorías de la comunicación* de A. Mattelart (1995). Por ahora me centro en algunas nociones que se encuentran presentes dentro de nuestro Marco Situado.

¹⁶ Dentro de los estudios de comunicación, la sociología funcionalista es una tradición de origen estadounidense útil para investigar los efectos y contenidos de los medios de comunicación. Este enfoque aspira a la descripción objetiva, sistemática y cuantificada de los efectos e influencias de los medios de comunicación en las audiencias. (Mattelart, 1995)

“La cultura no se puede medir”

Para entender la anterior afirmación es necesario recurrir al pasaje histórico ocurrido entre 1937-1939 cuando Paul Lazarfeld sociólogo de la MCR y pionero en los métodos de medición cuantitativa encabezó un grupo de trabajo de la Universidad de Princeton enfocado en medir los efectos culturales que los programas musicales de radio tenían sobre las audiencias americanas. Para este proyecto invitó al recién llegado de Frankfurt, Theodor Adorno, filósofo reconocido por sus análisis en materia de música y cultura.

Sin embargo, la colaboración no resultó conveniente porque Adorno encontró problemática la investigación que planteaba una *esfera cultural* construida por estímulos ofrecidos por los medios de comunicación y que a su vez pudiera ser medida. Para él, esta *esfera cultural* se componía y estaba determinada por un “estímulo mayor”, el cual era la sociedad misma, es decir, las reacciones de los consumidores dentro de las industrias culturales obedecen a otras condicionantes sociales como la clase o la educación. En ese sentido no es posible “medir la cultura” o las experiencias que derivan del consumo de medios (Picó, 1998).

Me resistí a la aplicación indiscriminada del principio «ciencia es medida» [...] que era poco criticada incluso en las ciencias sociales. Me considero un europeo de formación, y creo que los fenómenos han de ser interpretados, mi tarea no es averiguar, separar y clasificar hechos y convertirlos en disponibles para la información (Adorno en Picó, 1998).

Con lo anterior quiero destacar que en la tradición crítica, especialmente en los trabajos de la Escuela de Frankfurt, hay una oposición a la cuantificación o medición de los efectos. Por ende, es complicado señalar de forma determinista qué información o mensajes de los medios conforman la opinión pública, una experiencia o en términos de comunicación de ciencia un “entendimiento científico”.

Recordemos que la medición es fundamental dentro de un Marco Cognitivista-informacional pues permite señalar cuáles son los estímulos que inducen determinadas respuestas. Por el contrario, un Marco Situado no ofrece explicaciones —llamémoslas— conductistas, más bien permitirá guiar el pensamiento sobre cómo se componen o configuran las opiniones, experiencias y entendimientos que los individuos tienen sobre asuntos de ciencia.

Estudiar las culturas, el discurso y las representaciones

A principios de la década de los 60 del siglo pasado e iniciada dentro de la Universidad de Birmingham se conforma una corriente conocida como los estudios culturales. Algunos investigadores que trabajaron en este campo son Richard Hoggart, Stuart Hall, Edward P. Thomson y Raymond Williams. Los estudios culturales, entre otras cosas, se ocupan de analizar la relación entre la cultura dominante y las culturas de los distintos grupos, así como el rol de las instituciones mediáticas, entendiendo a la cultura como un proceso de significaciones compartidas construidas social e históricamente.

Los estudios culturales se enriquecieron al trabajar bajo una dimensión etnográfica, histórica y semiótica. En consecuencia, el proyecto crítico retomó el testimonio o historia oral de grupos particulares; el análisis del discurso de productos mediáticos como ficciones cinematográficas, programas de televisión, radio, publicidad, literatura y las representaciones sociales respecto al género, clase social o etnia, así como los movimientos sociales latentes (especialmente el feminismo) que resistían ante un sistema hegemónico (Mattelart, p. 73).

Lo anterior es relevante para nuestro marco porque se ofrecen elementos que permiten un trabajo basado en técnicas cualitativas cuyo centro no es la evaluación de los efectos en las audiencias, sino la forma operativa de los medios de comunicación en la configuración de representaciones sociales y emisión de discursos dominantes capaces de permear en la cultura. Los discursos mediatizados no son aceptados de forma determinista, más bien se establecen procesos de negociación, mediación, imposición, aceptación y rechazo entre la sociedad civil expuesta a los mismos (*ibid*).

Llevado al terreno de la CPC, los estudios culturales son parte del suelo teórico sobre el cual yacen los análisis de las representaciones, imaginarios y discursos de la ciencia en los medios.

En suma, la tradición crítica en los estudios en comunicación suman al Marco Situado de una perspectiva totalmente alejada de pensar a los públicos como agentes pasivos y homogéneos, más bien los receptores son posicionados dentro de contextos o esferas sociales diferenciadas por factores económicos y/o políticos. En las redes conceptuales comienzan a figurar términos como diversidad cultural, representaciones e identidad.

Igualmente deriva una perspectiva crítica frente a los *mass media* al pensarlos como un engrane fundamental de los sistemas sociales, al ser maquinarias o dispositivos capaces de

fomentar discursos y representaciones que no favorezcan valores como la democracia, la equidad o la libertad (Littlejohn, 2017. p. 43).

2.2. Giro sociológico e historicista: el enfoque de los Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad

A principios y hasta mediados del siglo XXI las concepciones lingüísticas y metodológicas de la filosofía de la ciencia se caracterizaron por definir a la empresa científica como una actividad intelectual, analítica, regida por métodos racionales y cuyo producto son sistemas teóricos y conceptuales que enuncian leyes o principios que nos explican el mundo (Medina, s/a). De acuerdo con estas visiones era posible reconstruir el conocimiento científico a partir de aparatos lógicos y formales (*ibíd*); es decir, la ciencia era vista como un cuerpo ordenado de conocimientos que podía ser estudiado y entendido a través del análisis formal y lógico de sus enunciados y dejar a un lado condiciones sociales, políticas y psicológicas de quienes generan estos enunciados (Prego, 1992).

Este tipo de filosofía analítica de la ciencia fue criticada especialmente por la historia y la sociología de la ciencia. Sin ahondar en la cronología, es de recordar el aporte de Thomas Kuhn, quien muestra a través de ejemplos históricos, como es que la ciencia progresa, esto es por interacciones sociales en contextos políticos y económicos específicos. A la explicación de la ciencia como una actividad condicionada por factores sociales, normativos e históricos se une la sociología de la ciencia, cuya propuesta puede simplificarse a que la ciencia es resultado de construcción social (Nagel, 1981).

Por supuesto que son muchos los autores y discusiones existentes en estas áreas, sin embargo no es necesario que las desarrolle, para ello podría consultarse a Moulines quien en su libro *El desarrollo moderno de la filosofía de la ciencia (1890-2000)* expone ampliamente la historia de la ciencia desde un enfoque filosófico.

Por ahora sólo requiero decir que estos análisis surgen en contraposición de una filosofía de la ciencia analítica centrada en explicar a esta actividad a través de factores *internos* que determinan su progreso, por ejemplo los principios lógicos y metodológicos para la investigación. Por otra parte, las propuestas históricas y sociológicas prestan atención a los factores *externos* como condicionantes del avance científico, la operación de las prácticas

científicas están fuertemente implicadas por intereses, fines y negociaciones de quienes forman parte de la empresa científica (Medina, s/a).

Bajo ese contexto es que surgen los estudios de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), área dedicada a pensar en la relación entre la empresa científica y tecnológica con las distintas y diversas sociedades humanas (Prego, 1992). Comprender esta interacción implica cuestionar cómo opera y se transforma la ciencia y la tecnología en los ámbitos sociales, pero también cómo los ámbitos sociales influyen en la misma ciencia y tecnología.

Desde los estudios sociales de la ciencia se discute cómo actúa y estructura la empresa científica: las prácticas, valores, racionalidad, negociaciones, controversias. Los contextos sociales no son irrelevantes, sino que son fundamentales para comprender a la ciencia.

Lo que interesa, por tanto, es determinar de qué manera se entablan los vínculos entre ambos grupos de agentes: los procesos de negociación de la credibilidad y confianza mutuas; los enfrentamientos, alianzas y cooptaciones, cómo mutan los intereses, posiciones e identidades en su transcurso (Irwin y Michael, ob. cit.; Epstein, 1996).

Ahora bien, ¿cómo los CTS se acercan a la comunicación de ciencia? El referente más importante es el estudio de B. Wynne (1989), quien detalla la controversia ocurrida entre la comunidad de expertos y los pobladores de Cumbria, afectados por la lluvia con desechos radioactivos consecuencia de la explosión de la central nuclear de Chernobyl. Los especialistas en radiación desestimaron e ignoraron la experticia local de los criadores de ovejas bajo pretexto de que no podían generarse evidencias justificadas en marcos epistémicos diferentes a la ciencia. Administrativamente se tomaron decisiones basadas en los informes técnicos que, en sí, tenían sesgos importantes; esto provocó pérdidas económicas que afectaron directamente a los pobladores de Cumbria quienes, a su vez, desacreditaron a los asesores científicos.

De acuerdo con Cortassa (2010) se puede señalar el análisis de Brian Wynne y los pastores de Cumbria como fundamental para que, entre otras, los comunicadores de ciencia repensaran la supuesta ignorancia de los públicos, cuestionaran la jerarquización de conocimientos o saberes, y establecieran el significado de *estar científicamente informado*. Al paso del tiempo y con el estudio de Wynne como referencia, es que dentro de la comunicación de ciencia se configuraron esquemas con peso explicativo distintos al deficitario (Lewenstein, 2003).

Ahora bien, en síntesis, la comunicación desde esta perspectiva situada, afirma la heterogeneidad de los individuos respecto a sus saberes y competencias; dicha variedad no debe permitir relaciones asimétricas, es decir que jerarquicen al conocimiento científico sobre el popular, más bien, a partir de la heterogeneidad es que se deben promover espacios para el diálogo y el entendimiento de los unos con los otros, en conjunto, todos los miembros de una comunidad (expertos en ciencia o no) puedan generar acuerdos para la toma de decisiones que favorezcan el mejoramiento de condiciones de vida en distintos ámbitos sociales (*ibíd*).

2.3. Evidencia de este Marco Situado: el modelo etnográfico-contextual

Hemos dicho que el Marco Situado se nutre de algunos supuestos recuperados de la tradición crítica y del giro sociológico e historicista decantado en los estudios CTS. Nuestro marco posibilita pensar a la comunicación de ciencia y ofrecer explicaciones sobre qué es y cómo opera el proceso comunicativo, esto es la relación establecida entre ciencia y sociedad. En síntesis, este marco retoma los siguientes aportes:

Respecto a la tradición de estudios críticos, nuestro Marco Situado permite ofrecer explicaciones sobre la relevancia de los discursos emitidos en los medios de comunicación colectiva, de las representaciones que pueden construir imaginarios o representaciones sociales y de cómo a partir del lenguaje y el uso de la retórica se pueden crear mensajes que sean entendidos en distintos contextos sociales.

Por otra parte, a partir del giro sociológico e historicista, la comunicación de ciencia retoma algunos supuestos fundamentales para su práctica. Especialmente orienta su interés a los contextos donde sucede el intercambio entre ciencia-sociedades, en consideración de la heterogeneidad de los interlocutores y los enfrentamientos, alianzas o imposiciones que la interacción conlleva.

Las anteriores permiten pensar a la comunicación como una actividad mediadora entre la interacción público-ciencia que favorece la apropiación del conocimiento científico en los grupos sociales. Para ello dispone de crear espacios plurales donde se fomente el diálogo entre individuos con distintos conocimientos y propias experiencias socio-históricas. La comunicación de la ciencia bajo este marco mantiene una posición crítica respecto a los

discursos y representaciones de la ciencia que ignoran las necesidades particulares de los grupos sociales.

Reitero: los marcos teóricos permiten generar perspectivas, modelos, enfoques, hipótesis, explicaciones, metáforas y conceptos sobre algún asunto, en este caso la comunicación pública de la ciencia.

Entonces nuestro Marco Situado ofrece varios modelos, entre ellos el etnográfico-contextual al cual también se le conoce como constructivista (Wynne en 1995), o del giro etnográfico (Irwin y Michael en 2003), cada uno con sus particularidades y formas de trabajar empíricamente.

Igualmente quiero recalcar que este marco nos ofrece otras perspectivas de pensar a la comunicación de ciencia como son los modelos interculturales (Villegas, 2018), Pluralistas (Rueda, Sosa, et.al. 2018) o los cafés o bares científicos, los cuales no se ajustan a la descripción que ofrezco del modelo contextual¹⁷, aunque sí son perspectivas que derivan de este marco.

Por ejemplo, Guevara Villegas (ibid) quien desarrolla el modelo intercultural define al contexto como el entramado del espacio social, sistémico y material de individuos y comunidades que configuran el ejercicio de juicios de valor a los distintos grupos sociales involucrados –incluyendo las comunidades científicas o expertas—, y que por ello requieren de estrategias mediáticas específicas a cada encuentro.

Pues bien, a continuación describo al modelo etnográfico-contextual y para ello quiero recordar que el Marco Informacional-cognitivista expresado vía el modelo del déficit supone una correspondencia lineal entre conocimientos-actitudes (entre más información de ciencia reciban los públicos entonces tendrán mayor interés y valor positivo por la ciencia); además se atribuyen carencias educativas a los públicos no expertos, mismas que se relacionan con la falta de información científica: “la batalla por el público es una batalla por las mentes con

¹⁷ Por ejemplo, más adelante hablaré de las prácticas “políticamente correctas” del modelo etnográfico-contextual como aquella de cambiar el término “divulgación” por “comunicación”; sin embargo, quiero enfatizar que no todas las *corrientes situadas* son iguales u operan igual pues los distintos modelos parten de variadas motivaciones éticas, epistémicas y valorativas. Acaso lo que vincula a estas perspectivas es el rechazo al déficit y el acercamiento a algunas teorías que conforman nuestro Marco Situado.

más información y el razonamiento estadístico correcto (es decir, la percepción correcta del riesgo)...” (Bauer, 2009. p. 225).

Los enfoques deficitarios se cuestionaron alrededor de 1990 y la mayoría de los señalamientos se realizaron desde la sociología de la ciencia, especialmente de los estudios en ciencia, tecnología y sociedad y de una tradición crítica hacia los *mass media* (Lewenstein, 2003).

Respecto a la comunicación de ciencia, los profesionales que trabajaban bajo el modelo del déficit comenzaron a discutir sus propios supuestos, conceptos y métodos con los que operaban, por ejemplo: ¿qué de la ciencia debía comunicarse?, ¿cómo a través de encuestas se pueden medir los grados de conocimiento, de alfabetización científica o el interés en asuntos públicos?, ¿existe una brecha de conocimientos entre los expertos y legos o en qué difieren?, ¿hay diferencias entre el conocimiento científico y el popular? (Cortassa, 2010). Las preguntas anteriores giran entorno a comprender las variables o condiciones en y por las que ocurre la interacción entre ciencia y sociedad, así como la comunicación entre científicos y públicos que pueden originar conocimientos.

Comprender esta relación requiere poner atención en cada uno de los actores. Revalorizar las habilidades y competencias de cada grupo social, así como evitar la desigualdad epistémica que suponen las jerarquías como: conocimiento experto-conocimiento popular y lego-científico (*ibid*). Sin embargo, esto acarrea problemas porque en un intento por diferenciarse radicalmente de los modelos deficitarios (los cuales imponen ignorancia en los públicos no expertos) las prácticas dentro del Marco Situado arrancan a partir del supuesto que las comunidades y grupos no expertos poseen saberes y que son capaces de decidir sobre qué necesitan o no saber de la ciencia y la tecnología.

En ese sentido, el modelo contextual no se preocupa por evaluar, explicar o subsanar estas asimetrías de conocimientos, más bien busca conocer etnográficamente los entornos sociales en los que ocurren los intercambios epistémicos para poder generar espacios de permuta, participación y discusión, espacios donde sucede la construcción del conocimiento (Lewenstein, 2003).

Con otras palabras, la alternativa del modelo etnográfico-contextual está centrada en: analizar la relación comunicativa entre quienes tienen conocimiento científico y quienes tienen sus

propios conocimientos justificados; cómo condiciona la diversidad de los sujetos (por sus particularidades contextuales, epistémicas, históricas, sociales) para el establecimiento de espacios plurales de intercambio; y cuál es la información científica pertinente que tendría que circular en la sociedad para la discusión pública.

Ahora bien, la comunicación de ciencia bajo este enfoque no está interesada en compartir información como nombres, fechas, teorías o demás datos que al conocerlos puedan ser parámetros para una encuesta que busque revelar la cantidad de comprensión científica. Más bien, persigue lograr una apropiación del conocimiento científico para la resolución de los problemas de la vida cotidiana. Por ejemplo, más que informar la existencia de un día internacional del número π , en todo caso lo importante es comunicar cómo podrían utilizar ese conocimiento para las actividades de la vida cotidiana dentro de una comunidad.

Dicho de otra forma, para lograr una apropiación del conocimiento científico se requiere de un comunicador de ciencia; éste favorecerá la construcción de redes o alianzas entre expertos técnicos y expertos locales en consideración de que la relación ciencia y sociedad puede ser benéfica para la resolución de problemas, la toma de decisiones o contribuir a cumplir metas del desarrollo humano (marcados por organismos internacionales, gobiernos locales o mismas comunidades) (Brossard, 2010).

Nótese que la práctica del comunicador está sujeta a la intervención específica dentro de algún espacio para figurar como el mediador entre ciencia-sociedad y con ello resolver o advertir sobre algún problema. Enfatizo de nuevo, el modelo etnográfico-contextual no pretende alfabetizar o educar a una población, más bien busca entender los vínculos establecidos entre los sujetos con conocimiento científico y sujetos que tienen sus propios conocimientos, habilidades, valores y normas. Centrarse en esta interacción supone prestar atención a los espacios, contextos y circunstancias donde todos los actores que se relacionan son capaces de reflexionar sobre lo que se conoce, sus fuentes y justificación (Cortassa, 2010).

En el ejercicio práctico se busca compartir información de ciencia al espacio público pero de forma contextualizada, es decir, pertinente por considerar las particularidades de los públicos: su historia, costumbres, problemas, intereses y demás situaciones sociales así como los saberes y conocimientos locales. Hacerlo así facilitará que los receptores accedan a este

tipo de mensajes y que, sobre asuntos de interés público, puedan establecer diálogos, discusiones y debates informados con evidencia.

Por último, este modelo ha sido criticado por evadir todo asunto que suponga un déficit o asimetría epistémica, es decir este enfoque se preocupa por comprender las condiciones en que se vinculan científicos y públicos, señalando la importancia de considerar valores extracientíficos como son los contextos sociohistóricos, hacerlo así permite generar espacios de intercambio plural; sin embargo, relativiza la tensión latente entre quienes poseen conocimiento técnico experto y quienes no lo poseen, a causa de un acceso desigual de oportunidades sociales.

la perspectiva etnográfica acierta al afirmar que el déficit cognitivo del público no es el único determinante del vínculo con la ciencia, pero se expone a recaer en una visión «políticamente correcta» al suponer que ese déficit no existe, o bien que no juega ningún papel relevante en la relación (Miller, S. ob. cit., p. 118).

Por cierto, en ánimo de diferenciarse de un Marco Cognitivista-informacional dentro de la jerga disciplinar los términos *lego* y *divulgación* comienzan a verse como “políticamente incorrectos” (Cortassa, 2010).

2.4. Ejemplos de mensajes de comunicación de ciencia basados en un Marco Situado

Ofrezco el ejemplo cuyo objetivo es propiciar o generar confianza en los biológicos desarrollados para prevenir la enfermedad grave del Covid-19 y con ello motivar la vacunación. Al igual que con los ejemplos desarrollados en el capítulo anterior, lo que expongo corresponde al segundo semestre del 2021, fechas durante las cuales la Jornada Nacional de Vacunación contra la Covid-19 en México estaba operando para la población general:

A inicios del 2021 el gobierno de México llamó la atención sobre el esfuerzo que requería llegar a territorios multiculturales, de complicada orografía y difícil acceso a los servicios sociales, para promover la inmunización contra el Covid-19; debían trabajar en conjunto el gobierno de México, la Secretaría de Salud, la Secretaría de Educación Pública, los gobiernos locales, los Servidores de la Nación y organismos civiles para generar estrategias que permitieran lograr el objetivo de vacunar a la población mexicana.

El estado de Chiapas fue el primer estado en ser señalado por mostrar un avance lento y rezagado en la aplicación del biológico. Específicamente, me centro en la región de Los Altos de Chiapas, a tres horas de Tuxtla Gutiérrez, donde se encuentra el municipio de Oxchuc. De acuerdo con el INEGI, en el 2020 la población era de 6,675 habitantes y en su mayoría se reconocen como indígenas tzeltales.

Con base en información recabada de distintos medios¹⁸ para lograr establecer un módulo de vacunación en el Hospital Básico Comunitario de Oxchuc, había que establecer un diálogo con las autoridades comunitarias y que éstas permitieran el acceso al personal de Secretaría de Salud para la aplicación de las vacunas. Sin embargo, hacerlo suponía convencer al pueblo de querer vacunarse.

La estrategia oficial es llamada “*Teme ay julel, ay kuxlejal*” (Si hay vacuna, hay vida). De acuerdo con Iván Sántiz, médico y coordinador de la Salud Municipal, el operativo consistió en establecer espacios tanto en la clínica municipal como en las escuelas donde algún enfermero o encargado oficial ofreciera información sobre el Covid y la vacuna. Sin embargo, no sólo se establecieron diálogos, los “*comunicadores*” utilizaron materiales diversos realizados por distintas organizaciones, por ejemplo:

La iniciativa de la Universidad Intercultural de Chiapas (UNICH) en colaboración con la DGDC de la UNAM (esta última se encargó de realizar las infografías y materiales visuales). Los videos producidos por la organización civil Pluriversidad Yutsilal Balumilal. Mensajes de WhatsApp y talleres de salud promovidos por Kinoki Media, Sanando Heridas, el Comité de Enlace Comunitario del Colegio de Pediatría de San Cristóbal de las Casas y Whitaker para la Paz y el Desarrollo.

¹⁸ Reporte Coletto: Movimiento por la Libre Determinación de los Pueblos de Chiapas. Fecha: 2021-20-02
El Economista: En México hay grupos minoritarios antivacunas. Fecha: 2021-08-01.
El Universal: tzeltales de Oxchuc, Chiapas acceden vacunarse contra Covid-19. Fecha: 2021-20-02
Portal del Gobierno de México, Secretaría de Salud, documento oficial de la Brigada Correcaminos, IMSS: Zoé Robledo-importancia de sumar esfuerzos en vacunación contra covid-19 en Chiapas. Fecha: 2021-23-10
El Heraldo de Chiapas: alzando la mano aceptan vacunación en Altamirano y Oxchuc. Fecha: 2021-21-02
El País: Chiapas, el primer objetivo en la estrategia de vacunación. Fecha: 2021-07-13
La Jornada: Informar en tsotsil y tseltal sobre la vacuna contra el SARS-CoV-2. Fecha: 2021/05/15
Canal de YouTube Despojos, Territorios, Resistencias. Facebook de Cultura Survival en Español.
Portal de Divulgación Científica con Pertinencia Cultural de la UNACH. Portal del Foro Cultural Kinoki Media.

El resultado es que se realizaron asambleas públicas (en tseltal) en la plaza central donde se discutió sobre si la vacuna debía o no ingresar a la comunidad. Posteriormente, el 20 de febrero del 2021 se llevó a cabo una autoconsulta para conocer si Oxchuc permitiría el ingreso de la vacuna, a través del voto se determinó que sí podía iniciarse la brigada de vacunación y que la inmunización sería voluntaria.

Finalmente el domingo 31 de agosto los pobladores tzeltales recibieron la primera aplicación de la vacuna. Ahora bien, no se tiene evidencia del contenido de las charlas ofrecidas en la cabecera municipal, pero sí se encuentran los materiales:



Figura 6. 1. Infografías realizadas por la UNICH y la DGDC, UNAM. 2. Asamblea en el municipio de Oxchuc y mujer leyendo los materiales gráficos impresos. 3. Infografía realizada por Kinoki

Media. 4. Fotogramas de los videos “Por tu salud, vacúnate” y “Cuidémonos, porque el Covid-19 sí existe” de Pluriversidad Yutsilal Balumilal.

Considero que los productos expuestos parten de una construcción contextualizada porque retoman al menos tres asuntos fundamentales: **a)** el mensaje se construye según las particularidades sociales de una comunidad; **b)** la preferencia por usar medios de comunicación no colectivos; **c)** el informar sobre conocimientos expertos para su apropiación y uso en la resolución de un problema. Ahondo en cada uno de ellos:

a) Los habitantes de la comunidad de Oxchuc son considerados como agentes activos con su propia identidad, idioma, saberes, conocimientos, necesidades, particularidades sacionormativas e históricas que influyen en la percepción de la actividad científica. Ante los objetivos de “*informar del Covid-19, que existe una vacuna segura, hacer frente a la desinformación*” (Portal Divulgación Científica con pertinencia cultural, UNACH) se generaron mensajes que no responden a la traducción literal o adaptación de informaciones castellanizadas porque “*esto carece de sentido para los indígenas y sus pueblos al no acercarse a su cotidianidad o referentes culturales o sentido del mundo*”.

El resultado fue la producción de infografías, podcast y mensajes de WhatsApp en idioma tseltal o los videos donde actúan indígenas dentro de sus propios espacios. Lo anterior favorece sentir cierta familiaridad por verse representados dentro de sus entornos cotidianos. Nótese que no estoy tratando el contenido informativo de los mensajes (qué se dice del biológico, del Covid y de otras cosas circundantes a la pandemia) más bien destaco las vías expresivas de los mensajes, los cuales se construyeron en consideración de un contexto lingüístico y de familiaridad visual (figura 6, imágenes 1, 3 y 4).

b) Las estrategias comunicativas que operan bajo estos modelos suelen establecer mecanismos para favorecer el diálogo o una interacción cercana entre personas con formas de vida diferenciadas (con sus propios conocimientos, costumbres, valores, etcétera) y así construir conjuntamente conocimientos los cuales pueden orientar la toma de decisiones, en este caso aceptar la vacuna. Es por esta razón que los medios colectivos no suelen ser considerados para la comunicación de ciencia contextualizada porque implica un público activo y el objetivo es integrar una visión científica para poder cubrir las necesidades de un grupo social.

Las estrategias utilizadas en Oxchuc fueron el uso de medios de comunicación no técnicos o instrumentales y más bien sociales, es decir, las mismas personas de la comunidad o los trabajadores comunitarios organizando talleres, asambleas o espacios donde se permita la discusión, el debate y el diálogo. En otras palabras, estos emisores eran los comunicadores de ciencia quienes utilizaron materiales didácticos y que no utilizaron a los *mass media* para llegar a la población. (figura 4, imagen 2).

c) Este punto refiere a la pertinencia que tiene comunicar sobre un asunto científico, veamos: A partir de información técnica (sustentada, verificada, confiable) en el documento rector de la Política Nacional de Vacunación contra el Sars-CoV-2 los objetivos planteados son: vacunar a las personas más susceptibles a desarrollar complicaciones por Covid-19 e inocular al 70% de la población en México para lograr la inmunidad de grupo. Nacionalmente se establecieron intereses generales a partir de conocimiento técnico-científico (no enfermar, vacunarse, guardar la cuarentena) y para lograr los fines propuestos había que hacer comunes los objetivos, beneficios y necesidades entre distintos grupos sociales. La tarea de promover que distintos sectores de la población se apropien (no imponer) de estos objetivos emanados del conocimiento experto es labor del comunicador de ciencia.

Es por ello que en las propuestas situadas no se justifica como necesario informar sobre todos los avances o desarrollos en ciencia y tecnología en aras de promover una ciudadanía alfabetizada. Más bien, se comunica para lograr metas en común emanadas del gobierno nacional y de programas internacionales, por ejemplo: evitar enfermedades graves, frenar los contagios y poner fin a las medidas restrictivas generadas por la pandemia. Las anteriores serán posibles en tanto la población confíe en los desarrollos biotecnológicos y su aplicación –sin importar que en la población objetivo se tenga registro de pocos contagios–.

2.5. Señalamiento de algunos problemas vinculados con el Marco Situado en la CPC

En este apartado voy a señalar dos problemas vinculados con los supuestos que ofrece el Marco Situado para el ejercicio de comunicar ciencia. Por un lado, el primer problema está inclinado a una circunstancia práctica sobre cómo es que se producen materiales de *divulgación*. Mientras, el segundo problema es una limitación teórica que considero importante y se relaciona con la percepción de la ciencia. Veamos cada uno:

En la dimensión práctica, es decir en las tareas concretas de comunicar un mensaje –que implica por lo menos: elegir por qué medio, con qué lenguaje, en qué momento, la retórica más apropiada– el comunicador se enfrenta con la dificultad de promover un acercamiento basado en el diálogo, lo cual, en algunos soportes materiales es complicado. Esto reduce su actividad a “contextualizar” información científica a un público, o sea el problema se conduce a producir materiales *digeribles*, entendibles, atractivos.

Por ejemplo, si se trata de un público infantil la estrategia es crear un personaje caricaturizado o si es una población originaria entonces compartirla en su idioma; sin embargo con esto no se puede asegurar una apropiación o un acercamiento a las prácticas científicas. Parece entonces un callejón sin salida porque al final estos materiales aunque buscan la pertinencia social e intención dialógica no lo consiguen, y por el contrario, se puede encontrar una semejanza con materiales generados desde los modelos cognitivistas-deficitarios pero con una visión más “políticamente correcta”.

A propósito, Guevara Villegas (2015) nos indica cómo en los modelos clásicos de la Comunicación Pública de Ciencia subyace un proceso jerárquico, pues *siempre hay un alguien que conoce algo que el otro desconoce, y que necesita saber para decidir correctamente sobre un asunto o problema* (p. 6). Este ordenamiento opera a través de caracterizar a los involucrados como emisor-receptor.

Retomando la idea, los emisores saben, los receptores ignoran. Los emisores son los comunicadores de ciencia, especialistas en transmitir información que debe ser contextualizada; los receptores son los públicos que si bien poseen su propia información, son susceptibles a seguir recibiendo datos.

Dicho de forma sintética, **el problema de algunas propuestas emanadas de las perspectivas situadas (como el modelo etnográfico-contextual) es que los mensajes generados no necesariamente promueven la apropiación o el diálogo porque la producción de *comunicación de ciencia* responde más a la forma (las vías expresivas) que al contenido o información científica.** Para ser más clara plantearé una situación hipotética: imaginemos que a un comunicador de ciencia se le solicita trabajar con alguna comunidad para informarle sobre un programa de protección radiológica y el uso de emergencia de pastillas de yoduro de potasio; el comunicador de ciencia bajo una de las

perspectivas situadas no va a cuestionar la información química (qué es, cuándo y por qué usarla, etcétera) y se enfocará en cómo comunicar dicha información (en qué medio, lenguaje, canal...). Su comunicación será fiel e íntegra a la información de ciencia y su rango de acción reducido a la forma o presentación del mensaje (*ibid*).

En la dimensión práctica no se trata ya de alfabetizar de manera unilateral a una de las partes –que no lo necesita, pues está dotada de sus propias capacidades– sino de promover un acercamiento basado en prácticas de diálogo e intercambio que atienda a las circunstancias particulares en que éstos se producen. (Cortassa, 2010)

Ahora bien, señalaré el segundo problema. Hemos dicho que el papel de los comunicadores radica en transmitir o emitir la información científica pertinente que debe llegar a los individuos para su discusión pública. En otros términos, los *divulgadores* de ciencia son los mediadores entre el conocimiento experto y el no experto. Dicha mediación idealmente ocurre a partir de dos premisas: la primera es que no existen *deficiencias cognitivas* en los receptores porque todos tienen conocimientos justificados e importantes para el establecimiento del diálogo ciencia-sociedad.

Y la segunda es que los públicos son tan diversos como los contextos socioculturales que existen por ende es fundamental prestar atención a condiciones particulares en donde se busca mediar el diálogo para no caer en una comunicación de ciencia autoritaria. La CPC que opera bajo algunas perspectivas situadas “*suele adoptar un relativismo epistémico respecto a los modos válidos de interpretar, entender y controlar el mundo*” (Guevara, 2015, p. 111) al romper con las jerarquías de saberes es posible establecer diálogos y espacios de construcción colectiva de conocimientos.

El problema a señalar de este marco, es que **no ofrece un aparato conceptual o un punto de partida que permita analizar el papel de los entornos y artefactos materiales como elementos activos para la comprensión de la ciencia**. Dicho de otra manera, las formas en como los individuos se mueven habitualmente con su entorno social y material también es parte de lo que constituye su percepción, incluyendo la percepción que se puede tener de las prácticas científicas y tecnológicas. Es decir, persiste una práctica que aún divide mensajes de medios y formas expresivas de contenidos científicos.

Al hablar de entorno social y artefactos materiales, me refiero por ejemplo: a la organización de espacios públicos (disposición de plazas, transportes, viviendas, acceso a servicios), los

dispositivos utilizados para informar e informarse (medios de comunicación colectiva), las prácticas cotidianas condicionadas por temporadas o ciclos (por ejemplo, tiempos de cosecha o en una veda electoral), hábitos para enfrentar emergencias (por ejemplo, acudir regularmente con un médico, evacuar un edificio por sismo, captación de lluvia ante sequías), y todas las formas de relacionarse con otros y con el entorno, el tejido social. Estas formas habituales de vivir, de moverse cotidianamente en el espacio social son fuertes condicionantes para vincularse con la ciencia y esto queda de lado en algunos modelos del Marco Situado.

Y lo pienso así porque la CPC que opera bajo este marco se asume como mediadora y se limita a fomentar espacios donde los mensajes de ciencia sean asequibles, accesibles y contextualizados; se sigue enfatizando la diferencia entre mensaje y medio.

Y lo anterior propicia que sólo se practique la mediación que sólo contempla a los individuos con sus diversidades sociohistóricas y no profundiza en aquello que conforma sus entornos sociales y materiales. Es decir, el objetivo planteado como “apropiarse de la ciencia”, no sucederá exclusivamente a partir de un intercambio activo entre individuos diversos que negocien según sus intereses y necesidades particulares, es sin duda primordial, pero no se pueden dejar fuera asuntos innegables como las asimetrías epistémicas y la sociomaterialidad en donde la ciencia y tecnología han formado constricción sobre cómo se piensa, se percibe, se imagina y se significa a la ciencia.

Conclusiones de capítulo

El Marco Situado es un entramado de enfoques, explicaciones y teorías inspiradas de la tradición crítica como la escuela de Frankfurt y los Estudios Culturales que rechazan la posibilidad de medir cuantitativamente las experiencias que derivan del consumo de los *mass media*, por el contrario, pone atención a la diversidad cultural, la creación de discursos y las representaciones sociales que son promovidas por instituciones hegemónicas.

Nuestro marco también se nutre de los estudios CTS, especialmente se retoma el interés por la relación entre la empresa científica y tecnológica con sociedades diversas con sus propios contextos sociohistóricos. Se resalta el papel activo de los públicos, quienes poseen intereses, necesidades y conocimientos justificados. Además se replantea la jerarquía de saberes y la pertinencia de la información científica que debe ser comunicada.

Este Marco Situado ofrece ciertos supuestos para la práctica de comunicar ciencia: inicialmente, un rechazo a la evaluación cuantitativa del entendimiento que alguien puede tener sobre la ciencia. También se abre la posibilidad de usar otros medios de comunicación que no sean colectivos como los talleres, conferencias o charlas. Otro es que no existen deficiencias cognitivas o carencias informativas en los individuos y que todos los miembros de una sociedad son importantes para el establecimiento del diálogo ciencia-sociedad. Finalmente, se asume que los públicos son tan diversos como los contextos socioculturales que existen.

En consideración de los supuestos anteriores, la CPC pretende fomentar espacios o foros donde individuos con distintos accesos epistémicos discutan equitativamente sobre el rol de la ciencia dentro de las sociedades implicadas, y como el conocimiento experto (derivado de la ciencia) puede resultar pertinente para la toma de decisiones.

El modelo etnográfico-contextual de la comunicación pública de ciencia es una perspectiva situada y bajo las características de este marco ejemplifiqué con las estrategias comunicativas empleadas en Oxchuc, Chiapas para la aceptación de la vacuna en la comunidad indígena.

Finalmente, son dos problemas los señalados de este Marco Situado: el primero refiere a una cuestión práctica, al buscar la pertinencia de información a ciertos grupos se terminan produciendo materiales que buscan ser “contextualizados” entendibles y/o atractivos (se centran en la forma). El segundo problema es que algunas perspectivas situadas al materializar proyectos de comunicación de ciencia no logran incluir a los entornos y artefactos materiales como elementos constituyentes de la percepción que los públicos tienen sobre la ciencia y la tecnología.

En el siguiente y último capítulo pretendo señalar cómo desde un Marco Ecológico las formas habituales en como los individuos viven en sus entornos sociales y materiales configuran cómo es que experimentan a la ciencia y tecnología en su día a día. En otras palabras, la diferencia entre mensajes de ciencia y medios de comunicación pueden ser pensados como afordancias.

Capítulo 3:

Marco Ecológico para la Comunicación Pública de la Ciencia

Con anterioridad he delimitado dos marcos teóricos, el Cognitivista-informacional y el Situado; ambos permiten estudiar y comprender a la comunicación pública de la ciencia desde distintas perspectivas. En la actividad práctica del comunicador de ciencia se destacan algunos problemas que, como he señalado son producto de estos marcos. En este capítulo me propongo ofrecer un tercer marco, lo llamo Ecológico. Bajo esta perspectiva voy a responder críticamente a las dificultades enunciadas.

Ahora bien, los problemas que he señalado son respecto al Marco Cognitivista-informacional: 1) La percepción es computacional (lineal, causa-efecto). 2) La codificación de mensajes principalmente responde al uso de códigos visuales, escritos o sonoros (esto es la forma). 3) Los medios de comunicación colectiva más utilizados son los sistemas técnicos los cuales aseguran que una dosis de información llega sí o sí a amplios y generales núcleos de población.

Del Marco Situado señalé: 4) La pertinencia de información a ciertos grupos se orilla a producir materiales contextualizados, esto es digeribles, entendibles y/o atractivos a través de la forma. 5) No se ofrecen elementos teóricos y metódicos que permitan incluir entornos y artefactos materiales como elementos constitutivos para la percepción de los públicos sobre la ciencia.

Nótese que el problema 2 y el 4 aunque provienen de distintos marcos, están relacionados con la cuestión de la forma, es decir, en la producción material de los mensajes de ciencia: los lenguajes (audio-escrito-visual-sonoro) y los medios (prensa-radio-televisión-redes sociales), ambos parten de diferenciar contenido de forma y sólo trabajan sobre la forma, o sea los medios y lenguajes. Es por ello que los trabajaré en conjunto. Por otra parte, como desarrollaré a lo largo del capítulo, el problema 1 y el 5 están fuertemente conectados por el asunto de la percepción y los supuestos que subyacen¹⁹.

¹⁹ El problema 1: “La percepción es computacional (lineal, causa-efecto)” asume un compromiso por caracterizar cómo es la percepción, mientras en el problema 5: “No se ofrecen elementos que permitan incluir entornos y artefactos materiales que constituyen la percepción de los públicos sobre la ciencia” no hay una posición sobre cómo es la percepción. Decido unirlos porque el Marco Ecológico me permite responder

En consecuencia y para facilitar el trabajo de la crítica, sintetizo tres problemas: **1)** La percepción es computacional (lineal, causa-efecto). **2)** La producción de mensajes de ciencia responde al uso pertinente de códigos visuales-escritos-sonoros para lograr la contextualización de información. **3)** Los medios de comunicación colectiva más utilizados son los sistemas técnicos que llegan a amplios y generales núcleos de población.

Una vez que delimito al Marco Ecológico, retomo uno por uno los problemas señalados y los critico para proponer cómo pueden ser enfrentadas las dificultades planteadas. Igual que en los capítulos anteriores, ofrezco un ejemplo de cómo sería un proyecto comunicativo basado en el Marco Ecológico, esta vez como algo hipotético pero que encuentra inspiración en circunstancias y materiales existentes. Lo anterior en consideración de que la comunicación de la ciencia podría desarrollar prácticas que consistan en la disposición de redes o paisajes de *afordancias* que ofrezcan diferentes posibilidades para percibir “lo científico” y “lo tecnológico”.

3.1. Conformación del Marco Ecológico

Problematizar las prácticas de comunicación de ciencia es criticar la producción de materiales que sólo consideran lo semántico, la forma, los indicadores evaluativos, centrada en estrategias cuyos medios, mensajes y lenguajes han sido utilizados desde los inicios de la disciplina. Lo anterior me lleva a pensar si es posible replantear qué es comunicar ciencia, cómo se da este proceso, dilucidar qué tanto se puede manipular o intervenir en la interacción entre emisor-mensaje-receptor (es decir en la relación ciencia-sociedad), y si las estrategias pueden innovarse.

Mi hipótesis es afirmativa. Es posible guiar la investigación y actualizar las prácticas de comunicación de la ciencia. Por eso delimito un tercer marco. Antes de criticar los problemas antes mencionados, mencionaré los supuestos que ofrecen las perspectivas del Marco Ecológico, para ello retomaré tres principios de la psicología ecológica propuestos por James Gibson, a saber, la percepción es directa, es para la acción y es por medio de *afordancias*²⁰.

críticamente a ambos problemas a través de un compromiso respecto a la percepción, esta se asume como directa, para la acción, además de que sí hay una posición clara respecto a los entornos y artefactos materiales.
²⁰No existe un consenso si *affordance* debe traducirse como “posibilidades” u “ofrecimientos” y al no existir una traducción precisa al español, a partir de ahora usaremos el término *afordancia*.

Cada premisa la explico y la acerco a posibles prácticas de comunicación de ciencia para que en el trayecto se justifique mi propuesta.

El Marco Ecológico no sólo se conforma de estos principios, también suma otras nociones teóricas y conceptuales que ofrecen posibilidades para las prácticas de comunicar ciencia. Así es como revisaremos el concepto de información ecológica, la semántica de la situación y constreñimientos, sistemas perceptuales, la percepción como una habilidad y las redes o paisajes de afordancias.

En adelante, considero que el Marco Ecológico se encuentra entre el determinismo conductual del Cognitivista-informacional y el relativismo social del Marco Situado. Lo que ofrezco es un terreno teórico poco explorado dentro de las prácticas de comunicación de ciencia que contemplen la existencia de afordancias y a individuos con sus propias habilidades cognitivas y sensoriomotoras en relación con los entornos sociomateriales compuestos de, entre otras cosas, medios y mensajes.

3.1.1. Psicología Ecológica

En 1979 el psicólogo estadounidense James J. Gibson en su obra *The Ecological Approach to Visual Perception* cuestionó que las operaciones mentales, incluyendo la percepción, funcionaran como el cognitvismo clásico proponía²¹. Igualmente trabajó junto con Eleanor Gibson quien hizo aportes importantes al estudiar el aprendizaje y la percepción. La obra intelectual de los Gibson está dedicada a estudiar la percepción visual, los sistemas perceptuales, los sistemas vivos, los ambientes y hábitats, así como la interacción que los involucra para desenvolverse en un entorno específico.

De acuerdo con Lorena Lobo, Heras-Escribano y Travieso (2018) la psicología ecológica encuentra influencias teóricas del pragmatismo principalmente el de William James, así como del conductista ortodoxo Edwin B. Holt, de la psicología gestalt y de la fenomenología trabajada por Merleau-Ponty.

²¹ Recordemos, en el capítulo 1 se desarrolló este enfoque. El cognitvismo clásico propone entender a la cognición como una serie de procesos inferenciales y representacionales. La metáfora que nos ayuda a comprender es “la cognición como una computadora”.

El enfoque ecológico iniciado por los Gibson, *grosso modo*, se contrapone a dualidades como mente-cuerpo, interno-externo u organismo-ambiente; además de rechazar que los significados que permiten actuar a los organismos están en el mundo físico; y por tanto, se desestima que los individuos son agentes pasivos dispuestos a informarse a través de los canales perceptuales; también se niega que la percepción pueda ser cuantificada en unidades físicas y que percibir sea para recopilar información, misma que se procesa en la mente para generar representaciones, por mencionar algunas.

A forma de síntesis, la psicología ecológica es un campo que estudia a la cognición y se caracteriza por ser no representacionista, por ser directa y para la acción. James Gibson escribió:

La percepción es directa y no involucra representaciones mentales o aditamento de información; la percepción es la guía para la acción y no es la información la que guía el actuar; la percepción es de afordancias (Gibson en Chemero, 2009, p. 23).

Veamos cada una de estas:

3.1.2. La percepción es directa

Una percepción inferencial, no directa, asume que un sujeto al percibir requiere generar representaciones para otorgarle significado a los objetos percibidos, de ahí se sigue que los objetos pueden tener significados intrínsecos. Sin embargo, una percepción directa, nos dice que ésta no es resultado de gimnasia mental, de inferencias o representaciones sensoriales. Más bien, la percepción no está en el interior del animal sino que percibir es parte de un sistema que incluye tanto al animal como al objeto percibido (Chemero, 2009, p. 98). Cuando un individuo percibe un objeto lo hace de forma directa, sin mediaciones, es decir sin una representación entre el sujeto y el objeto.

La percepción directa busca romper con la dualidad interno-externo pues percibir no es una actividad que suceda en la mente (dentro de la cabeza) producto de estímulos sensoriales procesados exclusivamente por el sistema nervioso. Más bien, es corporal e involucra las capacidades y habilidades del cuerpo en relación con un mundo externo; la percepción directa involucra elementos como espacio, tiempo y las particularidades del objeto o entorno con el que se interactúa, así como con las características del organismo perceptual: “percibir es

mantenerse en contacto con el mundo, todo el tiempo de forma ininterrumpida y continuamente se está recolectando **información**” (Gibson, 1979, p. 228. Énfasis añadido).

Por la cita anterior, es necesario aclarar qué es la información para este enfoque ecológico, la cual contraviene al concepto de información propuesto por Shannon-Weaver y que es parte del Marco Cognitivista-informacional.

En 1979, Gibson describió a la información como la especificación del ambiente del observador, o sea que las cualidades de los objetos se especifican por ésta. Para comprender mejor, la información del mundo físico (de los lugares, de los objetos, las sustancias y los eventos) es ubicua, está todo el tiempo disponible para ser recogida, el mundo no la transmite, no la comunica, no la emite. Dicho con otras palabras, la información está en los objetos para ser percibida, recogida, recolectada y como depende del organismo perceptor, entonces no puede generalizarse una medición o cuantificación en términos de *bits*.

La información ecológica²² “es cualitativa y para la percepción directa requiere no ser ambigua y estar en el ambiente, así como especificar las oportunidades de comportamiento” (Gastelum, 2018. p. 56). Este concepto de información ecológica permite que exista la percepción directa, porque se está diciendo que el individuo percibe y actúa con la información que capta al relacionarse activamente y sin mediaciones con su entorno. Percibir directamente despoja significados inherentes en los objetos del mundo físico, por el contrario, los significados son producto de la interacción dinámica y permanente entre individuo-ambiente.

Recordemos algunas características de la información de Shannon-Weaver para enfatizar las diferencias: puede almacenarse, tiene límites de acumulación (dependiendo el canal), puede eliminarse y ser transmitida. En contraste con la información del enfoque ecológico: disponible para ser recogida y sus significados se descubren en la relación entre un organismo y su ambiente.

Cabe mencionar que el concepto de información en psicología ecológica tiene varias acepciones que implican diferencias ontológicas. Para este trabajo utilizaré la definición de J. Gibson, la cual sintetiza muy bien Gastelum: “la información es una relación entre la

²² Es importante decir “información ecológica” para diferenciarla de la información del tipo Shannon-Weaver y que como desarrollé en el capítulo primero, este concepto es central para la práctica del divulgador.

energía (la luz, las vibraciones, etc.), las sustancias y las superficies en el ambiente. [...]. Es un aspecto *relacional en y con el ambiente*” (2018. p. 56, 58). En otras palabras, la información existe cuando se recoge y esto permite percibir, es una relación simétrica entre el organismo y el ambiente.

Encuentro importante mencionar que los incentivos del ambiente no se imponen a sujetos pasivos, más bien el individuo obtiene estimulación para recolectar la información. Ejemplo, al caminar por la calle, alguien con hambre verá lugares donde podría alimentarse, sin hambre la atención que ponga al entorno será diferente y por tanto, su percepción del mismo. Se puede sugerir que en un grupo de individuos *heterogéneos* cada uno de los integrantes pueden obtener distintas invitaciones y la información que acarrean será diferente, la diferencia de estímulos es lo que permite percepciones distintas.

Más adelante retomaré el concepto de información ecológica llevado a situaciones sociales donde existen normas y convenciones, las cuales sí que van a condicionar los contenidos de la percepción. Por el momento lo que debemos tener presente es:

En el mundo hay información ecológica general que estructura y acarrea cualidades de los entornos o situaciones. La información existe para percibirse. Y cuando un individuo recoge la información de su entorno, no la almacena o conserva como energía sino que, la utiliza; y esa acción es lo que lleva al siguiente principio de la percepción:

3.1.3. La percepción es para la acción

El propósito de percibir es para generar y controlar la acción (Chemero 2009, p. 98) implica la detección de información ecológica que está disponible en el entorno; como diría Gibson, los significados no se imponen sino que se descubren (p. 59); ese descubrimiento requiere que el organismo tenga movimientos activos en su entorno, y a su vez, que su percepción oriente sus acciones.

Con este principio se despoja de pasividad al sujeto, éste no es un individuo susceptible a ser informado para actuar de forma automática o condicionada, más bien, la percepción está vinculada con sus intereses, atenciones, necesidades y valores, a su vez actuará conforme lo percibido. Como se puede distinguir, este principio tiene dos particularidades: que para percibir se requiere la acción; y que para actuar se requiere la percepción. Entonces la percepción-acción es un sistema fuertemente interrelacionado e interdependiente, que

algunos han descrito como *actividades que son mutuas, recíprocas y simétricamente restrictivas* (Richardson en Lobo, 2018, p. 5).

Se ha dicho que el organismo vivo se mantiene en permanente contacto con su entorno; ahora bien, para que el individuo pueda detectar y recoger la información ecológica necesita de sistemas perceptuales, los cuales pueden definirse como un conjunto de órganos ordenados que permiten la orientación, exploración, investigación, ajuste y recogida de información de un individuo en su entorno (Gibson, 1979, p. 234). Esto lo retomo porque también hace una diferencia respecto a la idea popular o generalizada que se percibe sólo con cinco órganos: ojos, piel, nariz, lengua y piel. Lo cual orienta a pensar en una desarticulación de un sentido de los otros y de estos con todo un organismo con distintos receptores y capacidades motoras. Como si la percepción fuera posible sólo a través de estimulación directa y canalizada a los órganos mencionados (recordemos que he problematizado como los lenguajes más utilizados en productos de ciencia son los visuales y sonoros).

Para mayor claridad, retomaré el ejemplo desarrollado por Gibson, el sistema perceptual visual se compone de cinco órganos: el primero se integra por el cristalino, la pupila, la cámara y la retina; el segundo es el ojo con sus músculos en la órbita, que permite estabilidad y movimiento; el tercero se compone de los dos ojos y la cabeza, se conforma un órgano binocular; un cuarto órgano serían los ojos en una cabeza móvil; finalmente, el quinto órgano superordinado se compone de los ojos en la cabeza de un cuerpo capacitado para desplazarse. Recoger información a través de los sistemas perceptuales le permite al individuo comportarse de maneras distintas, ajustándose o acoplándose de acuerdo con sus necesidades, la percepción es una experiencia directa y dinámica.

Como ejemplo, un individuo puede estar caminando y al encontrarse frente a una zanja estar impedido de continuar su viaje; para resolver por dónde pasar debe recoger información de su entorno, para ello, su sistema perceptual visual le permite mover sus ojos, su cabeza para ampliar el campo de visión y si es necesario, desplazar su cuerpo para explorar el terreno. Percibe para actuar, no sólo sucedió, “percibir es un logro del individuo, no una aparición en el teatro de su conciencia” (Gibson, 1979, p. 228).

En consideración de lo anterior, adelanto una premisa de nuestro Marco Ecológico, si percibir es una actividad permanente de un individuo, entonces en tanto que se practica puede

educarse. La recolección de información ecológica puede ser una actividad cada vez más sutil y precisa para el organismo, en razón de un refinamiento de los sistemas perceptuales, sus capacidades y habilidades motoras.

Una síntesis de lo revisado hasta ahora: un organismo, a lo largo de su vida, percibe de manera directa porque interactúa dinámicamente con su entorno; a través de sus sistemas perceptuales recoge la información ecológica del mundo. Ahora bien, la detección de esta información es vía las *afordancias*, mismas que le brindan oportunidades para actuar, lo cual desarrollaré en el tercer principio:

3.1.4. La percepción es por medio de *afordancias*

La noción de *affordance* fue introducida por J. Gibson y hace viable la propuesta de una percepción directa y para la acción. De forma muy breve: Un individuo percibe de forma directa *afordancias* que son posibilitadores u ofrecimientos para la acción.

Como el concepto de *afordancia* es fundamental para nuestro Marco Ecológico entonces me detengo a caracterizarlas. Seguir con este camino, nos permitirá tener nociones comunes para que pueda argumentar que la *afordancia* puede ser un concepto útil para la práctica de la comunicación de ciencia.

3.1.5. *Afordancias* como ofrecimientos ambientales, complementarios y relacionales

James Gibson (1979) afirma que “los *affordances* del entorno son lo que le ofrecen al animal, lo que proporciona o amuebla, para bien o para mal. El verbo *afford* se encuentra en el diccionario, pero el sustantivo *affordance* no. Lo he inventado” (p. 119).

En un primer momento, se puede decir que las *afordancias* son **ofrecimientos ambientales** que proveen a un organismo posibilidades para actuar. Sin embargo, póngase atención en que *afford* no es un sustantivo y esto significa que no hace referencia a algo real o concreto; esto es importante, porque nos hace preguntar ¿si no es algo concreto, es imaginario o abstracto? Si nos quedamos con una definición como que las *afordancias* son ofrecimientos ambientales entonces cabría la posibilidad de la existencia de significados intrínsecos en los objetos que integran un ambiente. Sin embargo, no es esa definición la que persigue la psicología ecológica, J. Gibson, dice: “me refiero a algo que se refiere tanto al medio ambiente como al

animal de una manera que no lo hace ningún término existente. Éste implica la complementariedad del animal y el ambiente” (1979, p. 119).

Entonces, se podría decir que las afinancias existen como producto de la **complementariedad** entre un organismo y el entorno en donde se desenvuelve. El ofrecimiento ambiental es en tanto que existe una interacción entre organismo y ambiente. El término de complementariedad será clave para entender que la afinancia existe sólo cuando organismo y ambiente se acoplan.

Pensemos un ejemplo: una persona padece un fuerte dolor de garganta y tos seca; para llegar a su casa desde su lugar de trabajo debe caminar por un tiempo considerable, por su malestar físico decide descansar bajo la copa de un árbol, el cual le ofrece sombra. La tos es persistente, al mirar a su alrededor observa una planta de gordolobo, no duda y la corta, se preparará un expectorante del jarabe de bugambilia, gordolobo, canela y pirul. Las afinancias surgen de la relación entre un individuo agotado y enfermo con un entorno con cualidades relevantes para el individuo (un árbol que ofrece sombra y una planta reconocida por uso medicinal).

Esta complementariedad es contingente, en tanto que hay diversas posibilidades de acoplamiento entre el ambiente y el organismo. Por ello, el individuo del ejemplo podría percibir otras afinancias, si no tuviera tos, no cortaría o tal vez no detectaría el gordolobo, o si no estuviera cansado entonces no se habría detenido en el camino. Las afinancias sólo estarán en tanto el individuo las requiera y por ende, las perciba.

Ahora bien, las afinancias como ofrecimientos ambientales productos de la complementariedad entre organismo y ambiente lleva a señalar que las afinancias son resultado de este acoplamiento que conlleva una **relación**. H. Heft dice “considerando a las afinancias más específicamente, estas también son relacionales en la naturaleza. [Las afinancias] son las contrapartes ambientales del comportamiento potencial del animal” (1988, p. 6).

Heft menciona una palabra clave y es la de relación. Al decir que son relacionales significa que no son propiedades fijas del entorno, sino que es necesaria la interacción dinámica entre un organismo y su ambiente; por tanto, las afinancias no son propiedades fijas, son relacionales y retomando a Gibson, existen en la complementariedad.

“En cierto sentido, las afordancias completan la unidad del acto conductual. Las afordancias y el comportamiento relacionados juntos especifican la acción dirigida a un objetivo” (Chemero, 2009, p. 6). Esta cita me permite subrayar que la conducta es parte y producto de las afordancias percibidas. No son únicamente consecuencia, sino que, como se ha dicho antes, se percibe para actuar.

Dicho de otra forma, un individuo se relaciona con su entorno y percibe afordancias, esta relación posibilita que el organismo dirija sus acciones hacia objetivos o fines. Un breviarío de lo hasta ahora enunciado:

La información ecológica revela cualidades de los entornos (lentos de objetos) y está disponible para ser recogida por organismos con sistemas perceptuales que habitan en distintos entornos. La recolección informativa implica una interacción activa entre un individuo con necesidades e intereses propios y los ofrecimientos del ambiente. Esta información ofrece afordancias potenciales, las cuales de percibirse, son posibilitadores de acción.

Redundo un poco, las afordancias no son físicos, por tanto no son objetivos, pero sí existen en tanto que posibilitan la acción. Las afordancias dependen de la percepción del agente cognoscente, de sus habilidades, de sus comportamientos potenciales, de sus objetivos y del entorno en donde se encuentre. Dicha relación conforma una unidad o acoplamiento. El complemento entre el organismo-ambiente permite la percepción de afordancias.

3.1.6. Afordancias sociales y las habilidades del individuo

He dicho que se percibe a través de afordancias. Para que la percepción ocurra se requiere de un organismo con sistemas perceptuales capaces de relacionarse con el ambiente, esta capacidad no sólo es producto filogenético sino también son habilidades, mismas que se desarrollan, se aprenden y se enseñan. Retomando a Chemero (2009): “Las afordancias son oportunidades para el comportamiento. Debido a que diferentes animales tienen diferentes habilidades, las afordancias son relativas a las habilidades conductuales de los animales que las perciben” (p.108).

Resalto que la percepción de afordancias está condicionada por las habilidades de un individuo. Consideremos que todo organismo tiene una existencia limitada, y en toda su trayectoria de vida establece distintas relaciones con sus ambientes donde su comportamiento

está comprometido por sus habilidades cognitivas –y corporales—. Ahora bien, las habilidades no sólo se limitan por las capacidades físico-motoras sino todas aquellas que pueden adquirirse, reforzarse y perfeccionarse en los entornos sociales, ya sean provenientes de una educación formal, no formal o informal. Por mencionar algunas habilidades, está la abstracción, proyección, imaginación, atención, memoria.

Dicho de otra forma, la relación de un individuo establecida en los distintos espacios que ocupa durante su vida no sólo está condicionada por sus habilidades corporales sino por aquellas desarrolladas y provistas por otros individuos que también habitan los mismos espacios. Entonces la percepción de afordancias está en relación con posibilidades morales, normativas, costumbres o de forma más general, con la cultura a la que pertenece un individuo.

De ahí que podamos afirmar que las afordancias son sociales y esto es hablar de las prácticas, de las formas habituales de realizar actividades, de interacciones, vínculos, interdependencias mediatas o no entre distintos organismos sociales y sus ambientes. Estas relaciones producen acuerdos, significados simbólicos, posibilitan la creación o modificación de herramientas cuya relación afecta las conductas, las prácticas, las experiencias y los entornos en donde viven. De acuerdo con E. Baggs (2021), todos los affordances son sociales porque son públicos, visibles y su percepción está moldeada en gran parte por las actividades cognitivas de otros y por cómo estas se van pasando de generación en generación.

Retomaré el ejemplo del individuo que padece tos; la planta de gordolobo le brinda la posibilidad de prepararse un expectorante porque en la comunidad en donde vive, ese es el remedio habitual para tratar estos síntomas, lo aprendió en su casa y lo reforzó por sus vecinos. Sin embargo, pensemos en otra persona que no tiene un bagaje cultural respecto a medicina herbal, aunque tenga tos, no percibirá afordancias en las plantas como posibles tratamientos.

De forma breve he descrito cuáles son los principios de la psicología ecológica y que nutren a nuestro Marco Ecológico. Antes de ofrecer una caracterización del mismo quiero ahondar un poco más sobre la información, la información ecológica y las afordancias en los entornos sociomateriales.

3.1.7. Información ecológica y constreñimientos: semántica de la situación

La propuesta de esta tesis va encaminada a ofrecer un Marco Ecológico que pueda utilizarse para comunicar ciencia. Para ello requiero precisar sobre la existencia relacional de las affordancias dentro de los entornos sociomateriales. Sabemos que las actividades sociales humanas no están especificadas, de hecho son de diversa índole, hay individuos particulares, convenciones, roles, normas y otras tantas circunstancias y dinámicas sociales. La percepción no es únicamente entre individuos y objetos materiales de la naturaleza; el acoplamiento o ensamble también puede involucrar aspectos de los entornos sociales.

Con anterioridad expliqué a la información ecológica (aquella que está en los objetos para ser recogida y que revela cualidades para el individuo que las toma). Esta relación entre individuo-información permite percibir las affordancias.

Para sostener que las affordancias pueden ser sociales acaso deba ser más específica sobre la información en los entornos sociales. Sólo me queda reiterar: al afirmar que las affordancias son sociales me comprometo con que éstas pueden ser socializadas y socializantes, es decir, su conformación responde a un desarrollo histórico, en una suerte de proceso evolutivo donde los significados y sentidos se configuran con la interrelación de agentes cognitivos pero también de los entornos materiales (y sociales).

Para explicar mejor lo anterior, retomo a Chemero, Bruineberg, et al. (2019) quienes trabajan sobre la teoría de Perry y Barwise (1983) conocida como “semántica de la situación”. Ésta plantea que la información es parte del mundo natural y existe en circunstancias que son mundos posibles locales e incompletos (Gastelum. p. 63). La información está en el mundo para ser explotada por los organismos, y ésta existe aunque ningún organismo la utilice. La información ecológica acarrea cualidades de los entornos que ofrecen regularidades que se constriñen. ¿Pero que es un constreñimiento?

Una situación social se presenta dentro de un contexto específico, es decir, se compone de los objetos y sujetos que están presentes y que interactúan en un espacio. Dicha interacción puede ofrecer elementos que permitan comportamientos regulares. Ejemplo, si entras a un cuarto donde hay música con un volumen elevado, dirigirse verbalmente hacia otros suele ser reforzado con gestos, señas y “gritado”. Los constreñimientos ocurren por las

regularidades presentadas en situaciones con contextos específicos. La constricción no es por ley, la conexión retoma variables no específicas.

Pensemos un ejemplo. Se inaugura una sala de cine en Hidalgo y se exhibe una película; los asistentes a la función saben cómo comportarse: apagar el teléfono, no gritar, no poner música... A su vez, alguna de la información ecológica que pueden recoger los espectadores es que es un espacio con poca luz, sonorizado y que frente a los asientos se proyecta un video. La situación anterior es un caso específico y se constriñe con una situación similar en una sala de cine en Colombia, por mencionar algún otro.

Este constreñimiento muestra regularidades en las situaciones que reducen posibilidades de acción. Una persona que asiste a una sala de cine sabe qué esperar o cómo reaccionar en esa situación. Hay ciertas regularidades que puede seguir, aunque se permiten excepciones o equivocaciones. Por ejemplo, en la sala de cine no sería apropiado subirse en las butacas, aunque no se descarta que no se pueda hacer, se permite la variedad.

Los constreñimientos se pueden entender como regularidades entre situaciones que reducen posibilidades: esto sucede pues en la semántica de situaciones, los constreñimientos que conectan los tipos de sucesos permiten que los casos específicos (llamados tokens) de esos tipos acarreen información, de manera que no se especifiquen solamente en relaciones uno a uno. Estas regularidades, además, permiten excepciones o equivocaciones. (Gastelum. 2018. p. 64)

Los *tokens* que se mencionan en la cita son casos específicos conectados con otros que permiten la percepción de afinidades. En otras palabras, los constreñimientos entre situaciones particulares favorecen la percepción de afinidades compartidas, es decir, ofrecimientos convencionales. En la constricción de las salas de cine, se perciben afinidades, como que en las butacas los descansa brazos permiten acomodar un envase.

Esta relación, ensamble o constreñimiento entre situaciones está condicionado por las relaciones que históricamente han sucedido entre individuos durante varias generaciones y el hábitat compuesto de lugares. En suma, la relación no es exclusiva entre un individuo y un lugar, es decir, que suceda de manera privada. Más bien, las relaciones pueden establecerse de forma no directa entre varios individuos y en un mismo hábitat, una relación en un hábitat compartido.

Para ser más clara ejemplificaré:

El constreñimiento de situaciones reduce posibilidades de acción y permite la percepción de affordancias. Recordemos al individuo agotado y el árbol frondoso. Supongamos que dicho árbol tiene un señalamiento que indica “prohibido sentarse, árbol bajo tratamiento químico”. Si bien, el árbol permite sentarse y el individuo puede hacerlo (porque tiene un sistema nervioso que permite el control postural y sistema esquelético-muscular), la affordancia percibida no será la que posibilite sentarse, más bien, la affordancia será no sentarse o seguirse de largo. El individuo no interactúa únicamente con las características físicas del árbol sino con el aspecto particular de una situación. En este caso, la situación es la relación entre ese árbol y otro u otros individuos –cabe mencionar que podría detallar toda una posible historia de eventos que complejizan la situación.

3.2. Descripción del Marco Ecológico

Me gustaría proponer algunas caracterizaciones del Marco Ecológico y las perspectivas que ofrece para observar, entender, explicar y dar respuestas sobre la Comunicación Pública de la Ciencia. Para ello, me circunscribo a los autores y propuestas que he citado con anterioridad.

Desde el Marco Ecológico **los públicos o receptores son sujetos activos**, quienes perciben bajo sus propios intereses, atenciones, necesidades y valores dentro de los entornos donde viven. Las cualidades de los objetos del mundo son percibidas en relación con las habilidades que un sujeto desarrolla socialmente; la percepción no sólo es notar la existencia de algo, más bien es para promover la acción. Con otras palabras: percibir es para actuar y en esa relación existen las affordancias, la identificación de ofrecimientos (posibilidades) del entorno que en su mayoría sostienen constreñimientos sociales.

Un comunicador de ciencia comprometido con un Marco Ecológico pensará en términos de affordancias, es decir que sus productos materiales no son estímulos conductuales para promover apropiación o entendimiento sobre un asunto de ciencia, más bien debe considerar estrategias que involucren la elaboración de productos materiales bajo los constreñimientos sociales que suelen ser más influyentes en la percepción individual que un producto altamente llamativo.

Los objetivos planteados por el comunicador como son la apropiación, entendimiento o valoración de la ciencia no son producto de la relación individuo-entorno, sino que derivan

de la relación que involucra agrupaciones sociales, espacios y materiales en diferentes periodos de tiempo que envuelven formas habituales de vivir, tradiciones, costumbres, valores, entre otras.

Otro ángulo ofrecido por el Marco Ecológico es el relacionado con los sistemas perceptuales y la importancia del cuerpo y las capacidades sensoriomotoras para relacionarse con el mundo. Bajo este marco, **el ensamble cuerpo-mente es quien significa los mensajes que percibe**. Considerar una percepción corporizada podría impactar en el desarrollo de materiales que promuevan el desplazamiento, el espacio, el tacto, el olfato u otros sistemas perceptuales que suelen ser poco utilizados en la práctica de comunicar ciencia.

Por ejemplo, promover la resolución de un problema a través de usar el cuerpo, y vincular la actividad con algún tema de ciencia (salud, biología, física). No me refiero a la organización de un rally donde te desplazas para conseguir pistas, donde el movimiento corporal sin duda promueve la diversión o entretenimiento; sin embargo, pienso en instalaciones hechas en algunos lugares públicos donde si requieres cargar tu smartphone debes pedalear una bicicleta para generar energía. Desde el Marco Ecológico se podrían desarrollar ejemplos más precisos y oportunos donde el cuerpo en interacción con algún artefacto sí juegue un papel importante para la significación de un mensaje.

Otra noción a considerar dentro de nuestro marco es que la información tipo Shannon-Weaver no tiene lugar aquí, esto es importante destacarlo porque como dije en el primer capítulo, la noción de información juega un papel fundamental para algunas prácticas de comunicación. Sin embargo, cuando hablamos de **información dentro del Marco Ecológico nos referimos a las cualidades de todo lo que conforma al mundo sociomaterial, y esta información no es cuantificable ni manipulable**. Diferenciarse es importante porque de entrada pone un reto al comunicador de ciencia quien se enfrenta a la relación entre ciencia-sociedad como una serie de relaciones contingentes, plurales, cualitativas, asimétricas e históricas. Ahora bien, si el objetivo de los comunicadores es aproximar la ciencia-tecnología a la sociedad entonces difícilmente podrá lograrlo significativamente en consideración de una comunicación como emisión de mensajes cuantitativos, inmediatos, masivos y dirigibles.

Esta perspectiva para los profesionales de la CPC dedicados a la investigación y enseñanza de la disciplina les obliga a desmarcarse de modelos como el del déficit y el etnográfico-

contextual, lo cual conlleva inicialmente criticar al concepto de información como ítems cuantificables de datos a transferir. Por otra parte, en la producción de materiales, el concepto de información suele ser utilizado en una dimensión relacionada con el diseño, la codificación o realización de mensajes. También en ese caso podría haber una alternativa del término, como ya ocurre en el diseño de interfaces o comunicación visual, en consideración del concepto de afordancias (Sedalo, 2022).

Por último destaco otra característica de nuestro marco: como detallé con anterioridad, la percepción puede educarse, refinarse o acotarse en tanto que es una actividad permanente y constante en la vida de un individuo; el propósito de educar sería volverse hábil en la percepción de ciertas afordancias. Quiero recalcar que este proceso educativo no se da en la inmediatez o de forma directa, más bien se configura permanentemente producto de las relaciones de todos los que componen un entorno.

Si el comunicador de ciencia quiere incidir en la adquisición de estas habilidades entonces debe considerar que el proceso de enseñanza-aprendizaje suele ser provista vía mecanismos formales, no formales e informales (Coombs, 1976) y no sólo es una tarea exclusiva de un profesional en educación o en comunicación. En ese sentido, *cualquier objetivo planteado por la comunicación de ciencia puede trabajarse bajo el entendido de que requiere una labor permanente, continua y colaborativa con otras disciplinas.*

Es decir, **el comportamiento de los individuos puede ser dirigido significativamente hacia ofrecimientos del entorno y con ello generar posibilidades cognitivas** que sean producto de una relación ciencia-sociedad donde la ciencia sea valorada o reconocida como una herramienta que puede posibilitar el bienestar y desarrollo social. La CPC que considere lo anterior puede proponer novedosas o distintas formas de ejercer la comunicación, que no se reduzcan a la producción masiva de materiales o a definirse como una actividad mediadora o negociadora ante circunstancias extraordinarias (como la tarea asumida para promover la vacunación).

Por el contrario, la CPC podría considerarse a sí misma como un *artefacto*²³ que puede trabajar para ofrecer redes de afordancias que dispongan posibilidades para la ejecución de

²³ Para entender a qué me refiero por artefacto recurro a S. Martínez y A. Villanueva (2018) quienes describen que la cultura material está conformada por instrumentos, herramientas, objetos, hábitos, rutinas y prácticas

prácticas vinculadas con el desarrollo de la vida social, por ejemplo, la toma de decisiones, la elección de ciertos productos alimenticios o estilos de vida, posturas ideológicas, abstenciones comportamentales o valoraciones normativas sobre comportamientos específicos.

Finalmente, las anteriores corresponden a una caracterización incompleta de un Marco Ecológico pero que sí puede brindar un panorama sobre los asuntos o las perspectivas sobre las que la Comunicación Pública de la Ciencia puede operar.

3.3. Crítica a los marcos Cognitivista-infomacional y Situado a través del Marco Ecológico

Al inicio de este capítulo sintetice tres problemas detectados en las prácticas comunicativas que descansan sobre el Marco Cognitivista-informacional y el Marco Situado. A saber:

- 1) La percepción de los públicos es computacional (lineal, causa-efecto).
- 2) La producción de mensajes de ciencia responde al uso pertinente de códigos visuales-escritos-sonoros para lograr la contextualización de información (los comunicadores de ciencia reduce su margen de acción a la forma).
- 3) Los medios de comunicación colectiva más utilizados para comunicar ciencia son los sistemas técnicos que llegan a amplios y generales núcleos de población.

Ahora bien, siguiendo las caracterizaciones del Marco Ecológico puedo dar respuesta crítica a los problemas señalados.

3.3.1. Sobre la percepción

Lo criticable: la percepción de los públicos es computacional (lineal, causa-efecto).

Como vimos, algunas prácticas de la CPC son guiadas por el Marco Cognitivista-informacional que suponen una percepción computacional. Lo anterior otorga un rol de pasividad a los receptores quienes perciben los mensajes que los emisores o comunicadores de ciencia consideran deben informar. Esta idea está muy clara dentro de los modelos deficitarios, los cuales proponen: a menor información tenga la gente sobre asuntos científicos entonces muestran una actitud negativa ante el desarrollo de la ciencia, el eslogan

que involucran la agencia de los individuos. Las anteriores se pueden englobar como artefactos, que se articulan para ofrecer afordancias. Entonces si me refiero a la CPC como un artefacto estoy diciendo que a través de su quehacer puede incidir en los entornos sociomateriales al ofrecer afordancias.

es “si no sabes, no te gusta”. Se parte de públicos con “huecos informacionales” sobre conocimiento científico y con débil pensamiento crítico, los cuales pueden ser subsanados si se informa de manera precisa y fiel los avances que la ciencia produce.

Asimismo, algunos modelos situados no contravienen la percepción computacional porque siguen trabajando bajo dualidades como mensaje (información científica) y medio (materiales). Ante algún proyecto, al final es un sociólogo, un gestor intercultural, un especialista CTS o un comunicador de ciencia –en el menor de los casos— quienes exploran las condiciones sociohistóricas de los públicos pero terminan como mediadores entre la relación ciencia-sociedad. Lo anterior reduce los objetivos de los comunicadores, como es que ciertos grupos sociales o comunidades comprendan, dialoguen o se apropien de la ciencia (los mensajes); y para ello, se utilizan los medios más apropiados para los receptores.

No es necesario encontrar bajo cuál modelo opera un mensaje de ciencia, la mayoría de las comunicaciones de divulgación están guiadas bajo un entendimiento donde la percepción es computacional, es decir, donde la información que se comunica es como un estímulo causal, que puede incidir directamente en las actitudes o valoraciones de los públicos.

Esto encuentra evidencias en materiales de divulgación como son los artículos en revistas, libros, obras de teatro, podcast, carteles, imágenes y videos publicados en las redes sociodigitales. Los mensajes emitidos, son contenidos para que alguien los reciba y genere alguna actitud y/o realice una actividad. Además, en este tipo de mensajes es muy evidente la asignación de roles: por un lado el profesional en comunicar ciencia es quien tiene el conocimiento y por el otro lado, el receptor, el público, son quienes no conocen o ignoran.

La información que se envía, es decir el mensaje de ciencia, tiene propiedades formales y semánticas: el contenido del mensaje entre más claro y exacto será mejor recibido por el individuo al que se le comunica, y se cree que entonces la inferencia será más sencilla. Los mensajes pueden trabajarse hasta no tener posibilidades de ser erróneos o para que sean mejor recibidos. Por ello que las evaluaciones son necesarias. Sin embargo, este *perfeccionamiento* de la información radica en el cómo se codifica el mensaje en su dimensión semántica, pragmática y sintáctica –o sea dimensiones lingüísticas–.

Ahora bien, si guiamos la práctica de la CPC bajo un Marco Ecológico, habrá que considerar una percepción-acción a través de afordancias (relacionales y sociales). Y esto nos lleva a

plantear que los mensajes de ciencia no son paquetes de información que llegan a las mentes de los receptores y suscitan X conductas.

Más bien, los mensajes posibilitan *afordancias*. En ese sentido, la CPC podría distribuir *mensajes* de comunicación de ciencia y disponerlos en el espacio social público para ofrecer redes o paisajes de *afordancias* (2014. Rietveld, E. Kiverstein, J.). Las *afordancias* pueden ser percibidas si forman parte del entorno donde una persona desarrolla sus prácticas habituales, esto es, los lugares donde se relaciona con otros para intercambiar ideas, opiniones, mercancías, entretenerse, etcétera. Y esta percepción no es inmediata o directa, está mediada por las habilidades socialmente desarrolladas a través del tiempo.

Por ejemplo, pensemos a Ciudad Universitaria (CU) de la UNAM como un entorno. Dentro del campus se encuentra el Universum, museo dedicado a las ciencias. Es altamente probable que algún estudiante de CU visite dicho museo, puesto que en sus prácticas habituales percibe la *afordancia* que el museo le brinda, esto es: visitarlo, obtener información de ciencia, etcétera. Ahora bien, no sucede lo mismo con una persona cuya forma de vida está alejada de un *habitus* escolar (Bourdieu, 2003), donde sus actividades cotidianas son traslados, trabajar, estar en casa y realizar alguna actividad física. Aunque el Universum exista, esta persona no tendría por qué percibir la *afordancia* de visitarlo para “acercarse a la ciencia”.

En ambos ejemplos, el Universum existe, el estudiante puede querer visitarlo porque dentro de su entorno social y material, es una práctica regular la asistencia a museos (inclusive hasta bien vista). Y en el otro ejemplo, el de la persona alejada de las prácticas socioculturales relacionadas con lo universitario, su percepción del museo no será la misma. Si un comunicador de ciencia quisiera que el Universum fuese una *afordancia* para públicos no universitarios y le significase “lugar donde aprendo de ciencia”, primero tendría que plantearse por qué a esta persona le sería relevante o interesante saber más de ciencia e inclusive preguntarse si un museo con x costo, ubicado en x lugar sería el medio más idóneo.

En otras palabras, lo criticado es que desde los marcos cognitivistas y contextuales, los mensajes de ciencia suelen ser producidos bajo el supuesto de que la información emitida llegará –tarde o temprano— a los receptores y en consecuencia, los públicos se sentirán atraídos para relacionarse con esta información de ciencia y lograr la apropiación, valoración o conocimiento. Sin embargo, desde un Marco Ecológico esto tendría matices, más bien los

mensajes de ciencia podrían figurar como affordancias que permitan una u otra actividad en los públicos.

Un museo de ciencia no producirá las mismas affordancias en un espacio u otro, y no tanto por el lugar sino por las interacciones que los individuos establezcan con el medio. Por tanto, un comunicador de ciencia al producir mensajes de ciencia desde un Marco Ecológico debe centrarse en cómo ese mensaje será percibido, esto es, el significado que podrían darle en relación con sus actividades diarias. A su vez, el rol de experto y no experto puede verse relativizado porque en realidad el comunicador no pretende ser un emisor de información experta, más bien es un profesional en disponer affordancias, las cuales pueden promover una amplia gama de posibles acciones, incluyendo la reflexión, imaginación, entretenimiento, disfrute, interés, valoraciones o funciones más complejas como tomar decisiones.

Las affordancias dispuestas tendrían que conformarse bajo el hecho de que la actividad científica tiene un rol fundamental en el desarrollo de las sociedades actuales. En la siguiente sección desarrollaré un ejemplo, por ahora pasemos a la segunda crítica:

3.3.2. Sobre la producción de mensajes

Lo criticable: La producción de mensajes de ciencia responde al uso pertinente de códigos visuales-escritos-sonoros para lograr la contextualización de información (los comunicadores de ciencia reduce su margen de acción a la forma).

Bajo las perspectivas criticadas (modelo del déficit y el etnográfico-contextual), la información científica es la materia prima de los comunicadores, y el tratamiento de la misma debe ser fiel a los contenidos de esa información de ciencia, para acercarla a los públicos es necesario trabajar la información en su dimensión de forma y con ello producir mensajes comprensibles, atractivos, contextualizados. Por ejemplo, al diseñar una infografía, qué y cuánta información agregar, qué ruta de lectura tendrá, elementos a utilizar y sus posibilidades en colores, tamaños, formas, idioma, vocabulario, metáforas, todo en aras de que la información sí la reciban y comprendan los públicos.

Ahora bien, invito al lector a pensar en los mensajes de comunicación de ciencia que hayan visto recientemente. Seguramente será alguno visual como un cartel, infografía; o algún

audiovisual como un documental, algún *reel*, cápsula, conferencia u obra teatral²⁴; o tal vez algo sonoro como una cápsula de radio o podcast; o un texto de alguna revista, diario o libro. Cualquiera que haya pensado no importa si su medio es virtual o físico. Los antes mencionados son los canales más utilizados para comunicar ciencia.

La información de ciencia se expresa en su mayoría a través de códigos textuales, visuales, sonoros y en combinación. Una vez que algún receptor percibe uno de estos mensajes, éste tiene una experiencia perceptual en la cual involucra principalmente su sentido visual y/o auditivo y con ello el individuo centra su atención en el producto percibido.

Sin embargo, si lo enfocamos desde un Marco Ecológico, la práctica de la CPC no buscaría dirigir o imponer mensajes, más bien la preocupación sería ponerlos a disposición para que estos sean descubiertos y para que se pueda interactuar con ellos. Y ese descubrimiento es posible por los sistemas perceptuales que no sólo involucran los órganos sensoriales sino a todo el cuerpo. Descubrir implica que los individuos se muevan, exploren, orienten e investiguen lo que les rodea; es decir, las personas susceptibles a descubrir estos mensajes de ciencia tienen un papel activo en sus entornos. En términos de los sentidos perceptuales (Gibson, 1966), el individuo escucha, toca, huele, saborea, mira, se desplaza y obtiene información del ambiente, no sólo recibe estímulos de forma pasiva. Actúa para percibir.

Y desde nuestro marco propuesto, no basta la producción masiva de mensajes de ciencia cuyo lenguaje mayoritario es el audio-escrito-visual enviados en medios de comunicación colectiva, más bien se trata de incorporar mensajes de ciencia que involucren todos los medios públicos y todos los códigos lingüísticos²⁵, cuya percepción no esté centrada en estimular un sentido sino en consideración de toda una corporalidad o de los sistemas perceptuales.

Asumimos que la percepción es a través de afordancias y éstas posibilitan diferentes acciones. Si se diseñan mensajes de ciencia para ser integrados como redes o paisajes de

²⁴ Para ahondar más sobre los lenguajes y los medios de comunicación, así como los elementos que componen a los distintos códigos lingüísticos se puede consultar mi tesis de licenciatura: *Los principios transmediales aplicados a una serie documental de difusión cultural. Realización del piloto de una serie digital de trece capítulos*. 2018 disponible en Tesiunam.

²⁵ Medios como los muros, edificios, plazas públicas, luminarias, transportes públicos, caminos; códigos lingüísticos como los hápticos, gustativos, olfativos, sonoros, visuales y en combinación.

afordancias dentro de una comunidad particular, entonces la preocupación principal sería cómo hacer para que un individuo descubra o note los mensajes de ciencia. Es decir, que la persona detecte los ofrecimientos de esos mensajes y los utilice *hábil y apropiadamente*.

Respecto a lo hábil y apropiado, ahondo. Las afordancias pueden existir en un mismo entorno, pero no todas serán significativas o perceptibles por todos quienes habitan el lugar. Para que esto suceda, se requiere de una habilidad manifestada y aprehendida en las mismas prácticas sociales; al igual que en las formas de vida (Wittgenstein, 1953, Rietveld y Kiverstein, 2014). Expresado concretamente, para que un mensaje de ciencia sea percibido como una afordancia se requieren dos condiciones: la *primera* es que esté disponible materialmente en un entorno; y la *segunda* que dentro de las prácticas sociales ese tipo de mensajes reciban un tipo de valoración la cual promueva el desarrollo de habilidades para detectarlas.

Respecto a la primera condición, he dicho que se percibe de forma activa con sistemas perceptuales los cuales permiten una serie de actos como mirar, tocar, moverse, escuchar, oler... Por tanto, para descubrir estas afordancias se requiere que estén asequibles en los espacios donde un individuo realiza sus actividades cotidianas. Por ejemplo, mensajes llamativos o ubicados en algún sitio concurrido. Cabe mencionar, no basta con percibirlos por el diseño o la forma. Es más importante la percepción de sus posibilidades, esto es que una persona les otorgue un significado para su forma de vida. Esto nos lleva a la segunda condición:

Para que un mensaje de ciencia sea percibido como una afordancia, una posibilidad de acción, debe estar disponible dentro de las prácticas enmarcadas por las formas de vida. Es decir, que percibir estos mensajes le signifiquen algo, por ejemplo: al percibir cierta afordancia experimentar un disfrute, un interés, una valoración, alguna emoción, afecto o actividad conductual o volitiva.

Para relacionarse con las afordancias se requieren habilidades concretas y algunas pueden ser adquiridas, aprendidas a través de la educación curricular, no formal e informal (Gibson, 1979. Coombs, 1966). Por ejemplo, se puede educar la atención hacia algún aspecto del entorno: los elevadores nos permiten subir y bajar pisos, las rampas no deben obstruirse o voltear constantemente hacia atrás para cerciorarse que nadie sospechoso te siga.

Este tipo de enseñanzas se adquieren por imitación o por instrucción directa de otros individuos que pertenecen a la misma comunidad. Las habilidades se adquieren y refuerzan por *feedback* social que eventualmente lleva a los constreñimientos que permiten las prácticas regulares (Rietveld, Kiverstein, 2014). Esta adquisición de habilidades es posible en comunidades que comparten formas de vida, así es como se puede cumplir la segunda condición: un mensaje de ciencia es percibido como una *afordancia* porque está disponible dentro de las prácticas socioculturales de un entorno sociomaterial.

No pretendo dar soluciones ingenuas al problema de volver habitual la percepción de *afordancias* relacionadas con la comunicación de la ciencia. Sólo busco puntualizar que bajo un Marco Ecológico, la CPC no busca dirigir o imponer mensajes sostenidos en museos, libros o redes sociales, sino ponerlos a disposición en los espacios públicos en consideración de los constreñimientos de situaciones, sería una práctica *de largo aliento*. Hacerlo así permite a los individuos que a través de sistemas perceptuales se puedan descubrir. Y estos sistemas perceptuales no son los órganos de los sentidos actuando de forma *pasiva* sino que involucran la acción directa de todo el ensamble cuerpo y mente.

Redundo, no es sólo una cuestión de enviar un mensaje y que éste sea percibido por algún órgano sensorial. Ese tipo de comunicaciones existe y ha mostrado resultados innegables; más bien la propuesta se trata de poner a disposición mensajes que permitan ser parte de redes o paisajes de *afordancias*, los cuales para su percepción necesitan la relación activa entre una persona con sus sistemas perceptuales que le permiten explorar, investigar, acercarse y darle sentido a los elementos que componen su entorno. La percepción de *afordancias* requiere el desarrollo de habilidades las cuales se aprenden por el mismo entorno social, por ello que una comunicación de ciencia ecológica no pretende la inmediatez de resultados. Paso a la tercera crítica, la cual me permitirá seguir ahondando sobre estas redes o paisajes de *afordancias*.

3.3.3. Sobre los medios utilizados

Lo criticable: Los medios de comunicación colectiva más utilizados son los sistemas técnicos que llegan a amplios y generales núcleos de población.

No quisiera señalar una correspondencia fuerte entre el Marco Cognitivistainformacional y el proliferado uso de medios de comunicación técnicos (prensa, radio, televisión, cine,

impresos, internet), más bien, es una consecuencia de múltiples factores, entre los que destaco el desarrollo tecnológico en electrónica e informática. Los cuales, a su vez, permitieron la innovación para que distintos canales pudieran almacenar, recuperar, borrar y distribuir información. Esto se suma a las necesidades de algunos actores sociales por difundir mensajes a grandes colectividades de manera directa o inmediata.

Sin querer ahondar porque no es el tema, es un hecho como los medios de comunicación colectiva (mcc) son parte fundamental para el funcionamiento o marcha de los sistemas políticos, económicos y culturales de países “primermundistas” y de corporativos de alcance mundial. Asimismo, el uso centralizado de los medios de comunicación colectiva ha marcado brechas de acceso a la información y/o servicios que ha puesto en desventaja a ciertos grupos poblacionales²⁶. Estas *circunstancias sociales* parecieran alejadas de la actividad profesional de los comunicadores de ciencia, pero no es así, de hecho ya se ha dicho mucho, recordemos el Marco Situado, el cual recupera supuestos desde la teoría crítica sobre los mcc y la manipulación de opinión pública.

Quisiera destacar que existe un constreñimiento sobre el uso de los medios de comunicación colectiva, como una convencionalización no tácita sobre cómo utilizarlos y para qué. Por ejemplo, hay medios que son empleados para permitir cierta actividad: si se busca la instrucción entonces existe la escuela, los libros, los museos; pero si el propósito es entretener, entonces lo idóneo es un parque de diversiones o un cine; si lo deseado es ofrecer una experiencia estética, se acude a una galería, una instalación o una sala para conciertos.

¿Y si se busca comunicar ciencia? Esta se encuentra en revistas, podcasts, infografías y en museos. No estoy diciendo que no existan otros medios o que no haya proyectos donde se lleven mensajes de ciencia a otro tipo de canales, recalco que hay un reiterado y extendido uso de ciertos mcc los cuales propician una “centralización”. Y por lo menos, hay dos consecuencias de esta centralización:

1. se margina a las personas que no tienen acceso a esos medios, por ejemplo, el asistir a un museo o conectarse a cualquier red que permita navegar por sitios web. Y la segunda, no se

²⁶ Si se desea saber más sobre estos temas Henry Jenkins (2006) lo explica muy bien a través del concepto de convergencia o a Ramón Salaverría (2003). También se podría consultar a Castells (1999) con su propuesta de sociedad de la información.

desarrolla el uso alternativo de otros medios, lo cual implica no abunde investigación semántica –o cognitiva– del uso de otros mcc.

2. En esta tesis, particularmente me centro en esta segunda consecuencia, a saber, la centralización del uso de medios, específicamente la televisión, prensa escrita, revistas, redes sociales, sitios de la internet, museos y actividades como talleres o módulos de información, los cuales buscan trabajar algo muy particular en un tiempo breve (informar sobre un riesgo o la ventaja de una vacuna).

Como dije con anterioridad, bajo el Marco Ecológico, adquiere sentido hacer que la ciencia forme parte de un paisaje de afordancias. Quisiera citar a Rietveld y Kiverstein porque lo precisan muy bien: “tener una mejor comprensión conceptual de la naturaleza relacional de las afordancias resulta importante para las profesiones creativas porque sugiere nuevas formas de aumentar nuestra **apertura** a estos recursos disponibles” (p. 327, énfasis añadido).

Por recursos se refieren a las infraestructuras, lugares, artefactos, personas y todo aquello que hace posible las prácticas sociomateriales. Algunos de estos recursos podrían equipararse al concepto de medio de comunicación: “todo soporte que permita la transmisión-recepción de mensajes” (Gallardo, 2009). En ese sentido, estos recursos podrían utilizarse para sostener afordancias relativas a la ciencia. Hacer esto implica que el comunicador de ciencia se abra a la posibilidad de utilizar otros recursos o medios, sin obviar los constreñimientos (regularidades) del entorno donde le gustaría incidir.

Por ejemplo, artefactos que sean móviles, portátiles o ubicuos como las aplicaciones utilizadas en los teléfonos, computadoras o tabletas; artefactos que soliciten la manipulación como juegos de mesa, recursos para armar, construir o modelar; artefactos que permitan la creación de escenarios o vivencias como los simuladores o sensoramas; tecnologías que propicien la interacción activa entre el individuo y su entorno como los videojuegos; o grandes medios e interfaces comunicativas como son los parques recreativos y/o temáticos.

Todos los anteriores permitirían afordancias diversas como pueden ser: la exploración, la creación, el divertimento, la concentración u orientación para la toma de decisiones.

Por supuesto que las descritas con anterioridad son generalidades porque la CPC bajo perspectivas ecológicas se vuelve una práctica situada; entonces habrá comunicaciones que promuevan distintas afordancias según el grupo o individuo al que se dirija. Una acotación:

contexto no lo entenderemos como hacer apetecible o comprensible la información para un público. La conceptualización de “contexto” desde esta perspectiva solo se considera para que el comunicador diseñe mensajes más *digeribles* (Villegas, 2015). No queremos trabajar con la forma de los mensajes (más coloridos, llamativos, en cierto idioma o con ciertas palabras) sino con las situaciones que involucran a los individuos en interacción con sus entornos.

Finalmente, quisiera destacar otra cosa, pensar en los mensajes de ciencia como elementos los cuales pueden formar parte de un paisaje de afordancias, permitiría evitar las brechas de acceso o uso que algunos *mass media* traen consigo; esto es porque las prácticas serían situadas, los recursos a utilizar no puede ser arbitrarios “o los de siempre” sino que responderán a la información ofrecida por los constreñimientos de situaciones, las posibilidades sociomateriales de los entornos y las prácticas o formas de vida particulares.

3.4. Ejemplos de comunicación pública de la ciencia bajo el Marco Ecológico

Para ofrecer una continuidad con los capítulos anteriores quisiera retomar el asunto de las vacunas y del Covid-19. Al inicio del capítulo mencioné que el Marco Ecológico se encontraba entre el determinismo del marco cognitivista y el relativismo del Marco Situado. Lo anterior me permite construir un ejemplo hipotético que retoma inspiración de los proyectos existentes como el *Manual de prevención y tratamiento del covid-19 con plantas medicinales de los Altos de Chiapas* realizado por la Colectividad Nichim Otanil, San Cristobal de Las Casas, Chiapas. Lucía Pérez Santiz (yerbera tradicional maya-teseltal) y el proyecto de Iztapalapa Mural²⁷.

Para conocer sobre algunas prácticas habituales de la comunidad retomo los estudios antropológicos de Gómez (2005) del cual extraigo información importante como que el municipio de San Cristóbal de las Casas es el mayor centro comercial de Los Altos de Chiapas y que la plaza pública es el lugar más importante para discutir asuntos de la vida social. Igualmente recorro al portal Data México del Gobierno Federal para obtener información estadística como población, actividades económicas, niveles de educación,

²⁷ Proyecto realizado por el gobierno de la alcaldía de Iztapalapa en la Ciudad de México el cual consiste en la realización de más de 6mil murales de gran formato cuyo objetivo principal es “embellecer las calles”.

acceso a medios, tiempos y medios de traslados²⁸. Con la información anterior puedo generar un acercamiento muy superficial sobre las formas habituales en cómo la gente desarrolla sus actividades cotidianas.

Contexto: Sabemos que los pobladores de Oxchuc acuden frecuentemente a San Cristóbal de las Casas donde adquieren productos de primera necesidad; los transportes más utilizados son el colectivo, camión y taxi que se toman en los distintos paraderos; el tiempo promedio de traslados es de hasta 60 minutos, y el idioma principal es el tseltal.

Contenido de los mensajes: Se propone hacer convivir conocimiento del tipo “ancestral” y conocimiento del tipo “científico”. Los saberes tradicionales los retomo del *Manual de prevención y tratamiento del covid-19 con plantas medicinales de los Altos de Chiapas*; mientras que el conocimiento técnico lo retomo de lo ofrecido por Sector Salud. Esta convivencia de saberes la propongo hacer a través de la imagen, buscando una representación afín a los pobladores de Oxchuc.

Nota: Los ejemplos ofrecidos tendrían que ser trabajados en idioma tseltal; sin embargo, los muestro en español para facilitar la comprensión del lector.

²⁸ Población: 54, 932 habitantes. Grupo mayoritario: de 0 a 14 años (4.72% de la población total). Sector económico de mayor concentración: comercio minorista. Nivel de educación: Primaria (41%), Secundaria (32%), Bachillerato (18%), Licenciatura (4.3%). Analfabetismo 16%. Medios de transporte principales: taxi, colectivos y camiones. Promedio de tiempo en traslados: 30minutos. Acceso a mcc: 1.2% a internet, 2% acceso a computadora, 28.3% acceso a celular.

Ejemplo 1. Murales informativos en espacios públicos como el mercado, paraderos de transporte, paredes y bardas.

Objetivos no inmediatos: Informar qué es el sistema inmunológico y cómo se puede fortalecer a través de alimentos de la región, infusiones de plantas de la región y por fármacos como las vacunas, vitaminas, minerales, suplementos alimenticios o probióticos.

Afordancias desarrolladas con el tiempo: vacunarse, comer balanceado y beber líquidos no azucarados para fortalecer el sistema inmune. Acudir al centro de salud para inmunizarse. Preferir alimentos naturales antes que los procesados. Alimentarse de forma variada (colores) y evitar harinas. **Afordancias afectivo-sociales:** sentirse parte de una comunidad o grupo con sus propios saberes y que estos pueden convivir con conocimientos técnicos. Sentirse atraído hacia algún elemento del entorno. Provocar la impresión de que los fármacos son igual de importantes que la alimentación y líquidos.



Ejemplo 2. Testimonios reales e ilustrados (tipo retablos)

Objetivos no inmediatos: Ofrecer testimonios de residentes de la comunidad que han tenido algún acercamiento con prácticas de ciencia para generar confianza o cercanía.

Afordancias desarrolladas con el tiempo: Acudir al médico en caso de enfermarse. No automedicarse. Confiar en el personal de salud. Tomar antibióticos y no interrumpir el consumo de líquidos. Tratarse médicamente ante cualquier síntoma de enfermedad. Acudir al Centro Covid Albarrada para hacerse pruebas. **Afordancias afectivo-sociales:** Sentirse parte de una comunidad cuyos miembros tienen experiencias que no están alejadas de prácticas científicas. Sentirse atraído hacia algún elemento del entorno. Promover la identificación o empatía por los testimonios mostrados y su relación con prácticas de ciencia.



Sra. Lourdes, 62 años
Oxchuc, Chiapas..

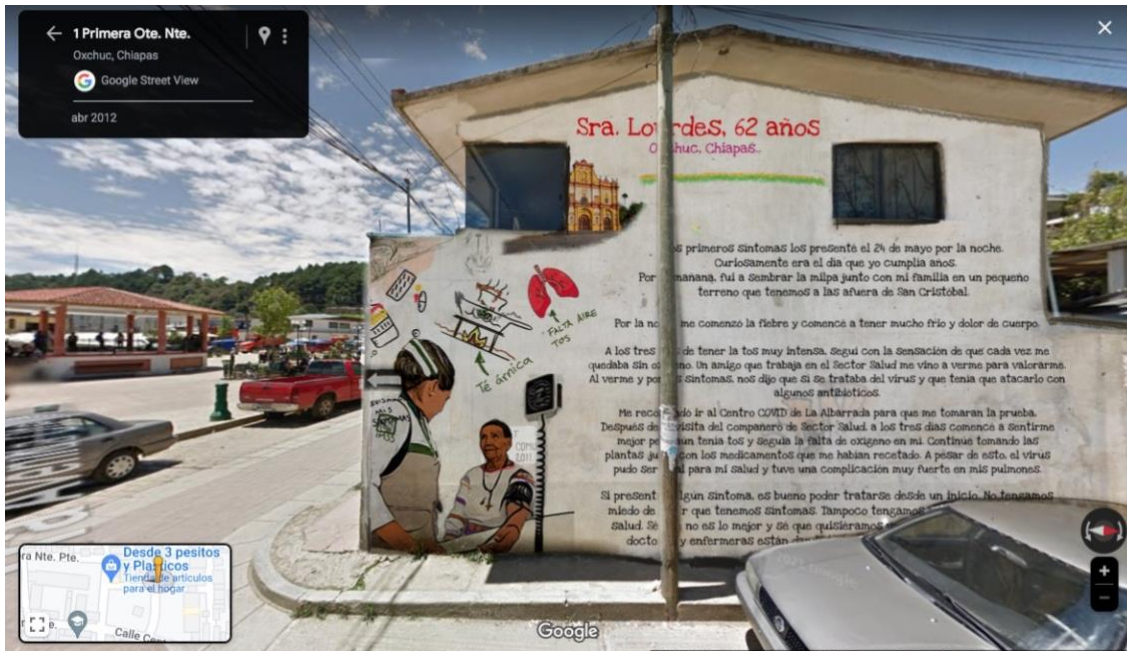
Los primeros síntomas los presenté el 24 de mayo por la noche.
Curiosamente era el día que yo cumplía años.
Por la mañana, fui a sembrar la milpa junto con mi familia en un pequeño terreno que tenemos a las afuera de San Cristóbal.

Por la noche me comenzó la fiebre y comencé a tener mucho frío y dolor de cuerpo.

A los tres días de tener la tos muy intensa, seguí con la sensación de que cada vez me quedaba sin oxígeno. Un amigo que trabaja en el Sector Salud me vino a verme para valorarme. Al verme y por los síntomas, nos dijo que si se trataba del virus y que tenía que atacarlo con algunos antibióticos.

Me recomendó ir al Centro COVID de La Albarrada para que me tomaran la prueba. Después de la visita del compañero de Sector Salud, a los tres días comencé a sentirme mejor pero aún tenía tos y seguía la falta de oxígeno en mí. Continué tomando las plantas junto con los medicamentos que me habían recetado. A pesar de esto, el virus pudo ser letal para mi salud y tuve una complicación muy fuerte en mis pulmones.

Si presentan algún síntoma, es bueno poder tratarse desde un inicio. No tengamos miedo de decir que tenemos síntomas. Tampoco tengamos miedo del personal de salud. Sé que no es lo mejor y sé que quisiéramos una mejor atención, pero las doctoras y enfermeras están dando todo para combatir esta enfermedad.



Ejemplo 3. Fotografías de plantas y procedimientos herbales con explicaciones técnicas.

Objetivos no inmediatos: Ofrecer información técnica de remedios herbales, vincular saberes tradicionales con conocimientos científicos.

Afordancias desarrolladas con el tiempo: prepararse infusiones para el tratamiento de síntomas. Conocer sobre compuestos activos y para qué sirven. Conocer que no todas las



•Consideraciones para personas que padecen de **obesidad:** Si hay síntomas de COVID, es muy importante consumir apio, perejil, romero, chilca, jugo y cáscara de cítricos (limón, naranja, toronja, mandarina), mumo (hierba santa) milenrama, y sauce para mejorar la circulación y como anticoagulantes (hacer la sangre más ligera).

• Té verde, diente de león, cardo mariano, cardo santo (con todo y raíz mejor) y manzanilla.

Como interferón natural para estimular anticuerpos e impedir la entrada y multiplicación de virus y bajar la inflamación en todo el cuerpo.

Preparación En 2 lts. de agua, agregar 10 gr. de cada planta y hervir durante 5 min.

Dosis Tomar 1 taza, 3 veces al día durante 14 días.

	
Menta (<i>Mentha piperita</i>)	Miknrama (<i>Achillea millefolium</i>)
	
Moringa (<i>Moringa oleifera</i>)	Muiscle (<i>Justicia spicigera</i>)

plantas son buenas para cualquiera. Obtener recetas de té, infusiones y vaporizaciones según el malestar.

Afordancias afectivo-sociales: sentirse parte de una comunidad o grupo con sus propios saberes y que estos pueden convivir con conocimientos

técnicos. Sentirse atraído hacia algún elemento del entorno. Generar la impresión de que los saberes tradicionales no están en confrontación con los conocimientos técnicos.

Desde un Marco Ecológico, la actividad de comunicar ciencia puede ser pensada en condición de las posibles afordancias ofrecidas por los entornos sociomateriales en donde se busca intervenir. Por ello se deben considerar las formas habituales en que los individuos viven, a saber, las normas, valores, tradiciones, costumbres, usos, historia, territorios y demás condiciones que conforman *la cultura* de un grupo. Los ejemplos ofrecidos corresponden a circunstancias importantes como acceso a internet y medios de comunicación, transportes más habituales, actividades económicas principales, lengua materna, lugares más visitados, jerga o comunicación oral propia.

El objetivo del comunicador no es instruir, tampoco es imponer información para generar mayores índices de conocimiento y no es convencer a un público de actuar de cierta forma racional con base en justificación científica; en todo caso, el comunicador bajo una perspectiva ecológica persigue la convivencia de los saberes y prácticas científicas dentro de los entornos sociomateriales para que estos sean reconocidos como parte de las actividades cotidianas.

Puede existir controversia respecto a qué productos son o no comunicación pública de ciencia, en adelante al posible señalamiento retomo a Sánchez Mora y Cruz Mena quienes señalan:

...lo que caracteriza a la CC [comunicación de ciencia] como actividad y a sus productos es que trate de ciencia, aun en el plano más básico de diseminación de conocimiento para informar [según Stocklmayer y Rennie, 2017]; pero incluso en este caso elemental esperamos que el conocimiento que disemine, lo que informe, tenga un contexto sustentado en una explicación científica; de lo contrario, se trata de conocimiento o de datos, pero no de CC. (2021. p. 3).

Por lo anterior, los ejemplos hipotéticos podemos considerarlos como comunicación pública de ciencia, pues son productos cuyo sustento son de explicación científica. Cabe mencionar que los ejemplos ofrecidos, los pienso como parte de **una práctica permanente y constante de comunicar ciencia**, un proyecto como el ilustrado no podría funcionar para enfrentar situaciones de emergencia (como la urgencia de vacunar a una población). Más bien la perspectiva ecológica es una apuesta por integrar redes o paisajes de afordancias los cuales faciliten la formación de constreñimientos que involucren a la ciencia y sociedades, es un ejercicio que requiere tiempo, renuncia a la inmediatez a la estimulación condicionante.

Finalmente, a través de los ejemplos desarrollados ofrezco alternativas las cuales esquivan los problemas y críticas realizadas:

Al trabajar con afordancias sociales y relacionales se responden a las propuestas que caracterizan a los públicos bajo una percepción computacional. Por otra parte, al ofrecer mensajes ubicados en diversos espacios públicos se considera que para su percepción se requieren de sistemas perceptuales los cuales involucran toda la corporalidad y diferentes habilidades sensoriomotoras. Además, los ejemplos desarrollados son trabajados con la noción de redes o paisajes de afordancias que no son necesariamente los *mass media*.

Conclusiones de capítulo

La psicología ecológica no plantea dualidades, por el contrario propone un ensamble: organismo-ambiente, cuyos elementos interactúan permanentemente de forma recíproca y acoplada; además propone la existencia de sistemas perceptivos capaces de recoger la información disponible en un entorno sin necesidad de intermediarios (que actúen impositivamente); asimismo plantea a la percepción-acción como un proceso continuo no de causa-efecto, no inferencial, sino directo y que no requiere representaciones innatas; un elemento central del enfoque ecológico es el concepto de afordancias, los cuales posibilitan oportunidades para el comportamiento de un individuo en el entorno donde vive.

En consecuencia, el Marco Ecológico se compone de los siguientes supuestos: la percepción es directa, es para la acción, es por medio de afordancias. Los entornos sociomateriales están implicados en los procesos cognitivos. La información ecológica posibilita los constreñimientos que son relaciones regulares entre situaciones. Las regularidades hacen potencialmente la percepción de afordancias, es decir, posibilidades para la acción.

También revisamos cómo las regularidades o constreñimientos ofrecen ricos paisajes o redes de afordancias que forman parte de los entornos sociomateriales. Un individuo que se mueva en estos entornos requiere cierta habilidad para poder detectar los constreñimientos situacionales y las afordancias que le resulten oportunas para su acción. Actuar “hábilmente” es comportarse adecuadamente dentro de una situación particular, por ejemplo, dentro de una biblioteca se constriñen regularidades de acción (hay gente leyendo, se guarda silencio, se encuentran libros...).

Las perspectivas derivadas de esta delimitación teórica se encuentran entre el Marco Cognitivista-informacional que parte de un supuesto donde la cognición de los públicos es análoga a una computadora y el enmarcado Situado que supone un relativismo social al no considerar a los entornos sociomateriales como fundamentales para la construcción de conocimientos. Por ende, el Marco Ecológico ofrece supuestos que guían prácticas situadas; es decir, en consideración de los entornos materiales y sociales en donde los individuos realizan cotidianamente sus actividades cuyos ofrecimientos del entorno son revelados como afordancias.

Finalmente a través de hipotéticos ejemplos mostré algunas estrategias comunicativas que podrían ser empleadas en la comunidad de Oxchuc, Chiapas para integrar saberes tradicionales con conocimientos científicos y ofrecer variadas afordancias como sentirse parte de una comunidad con sus propios saberes y que estos pueden convivir con conocimientos técnicos, sentirse atraído hacia algún elemento del entorno y generar la impresión de que los saberes tradicionales no están en confrontación con los conocimientos técnicos. Para lograr lo anterior consideré información la cual me orientó sobre las actividades habituales dentro de la comunidad.

Conclusiones

Los marcos teóricos se conforman de hipótesis, premisas, modelos, metáforas y principios lógicos, los cuales guían cómo acercarse, pensar e investigar algún asunto. Pensar en marcos permite dar cuenta de las narrativas que se generan alrededor de un objeto de estudio y que favorece entenderlos o explicarlos. En este caso los marcos analizados están centrados en la Comunicación Pública de la Ciencia (CPC).

Ahora bien, la delimitación de marcos no es una decisión arbitraria, más bien responde a la integración de supuestos que son afines, los cuales se entraman, convergen y robustecen las explicaciones alrededor de la CPC. Son terrenos teóricos los cuales permiten pensar qué es, cómo opera, sus objetivos, métodos, técnicas y formas de producir comunicación de ciencia.

Por lo anterior, y en consideración del desarrollo histórico y conformación de la disciplina es que pude delimitar dos marcos teóricos, los cuales ofrecen perspectivas diferentes y que favorecen unas u otras prácticas. El primer marco lo nombré **Cognitivista-informacional**, su trama se compone de: la teoría matemática de la comunicación de Shannon-Weaver y el concepto de información; del enfoque de la *Mass Communication Research*; y de las teorías del cognitivismo clásico. Sus evidencias son prácticas ceñidas o inspiradas en el enfoque o modelo del déficit cognitivo.

El segundo marco es el **Situado**, y se origina en contraposición a las visiones cognitivistas-informacionales; para su conformación, retomé algunos supuestos de la teoría crítica como los estudios de las esferas culturales, el análisis del discurso y las representaciones en medios; igualmente, se nutre de algunas perspectivas ofrecidas por los estudios en ciencia, tecnología y sociedad. Son distintos los modelos situados, por ejemplo, los pluralistas, interculturales, cafés científicos, constructivistas o los etnográfico-contextual; sin embargo, es en este último en el que me enfoco. Ahora bien, en los marcos delimitados y especialmente en los modelos que retomo encuentro algunos problemas, por ejemplo:

En el Marco Cognitivista-informacional y los modelos deficitarios, a los públicos se les caracteriza por tener una cognición inferencial o computacional, lo cual conlleva una relación del tipo “entre más información de ciencia obtenga el público, entonces mayor comprensión y valoración de las actividades científicas”; o “entre más información útil y contextualizada reciba el público entonces mayor apropiación de los desarrollos científicos y tecnológicos”.

En ambas situaciones el entendimiento y la comprensión son evaluables a través de instrumentos cuantitativos como las encuestas. El problema es la consideración de una relación ciencia-sociedad lineal o “conductista” de estímulo-respuesta, donde los individuos están más o menos informados y depende de la comunicación de ciencia recibida la conducta o actitud que tendrán los públicos hacia las prácticas científicas. Se destaca que la ignorancia es superable si se comunica de forma adecuada (mensajes directos y fieles a la información o datos que emanan de las prácticas científicas).

Por otra parte, del Marco Situado y en específico del modelo etnográfico-contextual señalo lo siguiente: dentro de marco y modelo, la cognición de los públicos es producto de la relación entre los mismos integrantes de la sociedad. Es una perspectiva construccionista del conocimiento, donde cada individuo aporta sus experiencias, valores y saberes para conformar lo que se entiende por ciencia. Lo anterior ofrece a los comunicadores ser mediadores entre la ciencia y la sociedad. Una labor que negocia sobre los significados que construyen distintos grupos sociales sobre la ciencia; por ello, la atención está en la producción de mensajes que sean entendibles y cercanos para los públicos (científicos y no científicos); sin embargo, en la práctica, al momento de materializar los productos (mensajes de ciencia), la pertinencia se encierra a la forma, esto es con qué información, lenguajes y medios.

Por ello señalé, cómo el contexto se convierte en el momento y espacio adecuado para comunicar a ciertos grupos; sin embargo, no se considera una relación ciencia-sociedad que involucre a los entornos sociomateriales como elementos co-constitutivos de los significados sobre la ciencia; más bien, en algunos modelos situados, la focalización está en la relación entre individuos con conocimientos expertos e individuos con saberes no técnicos; y como todos, en conjunto, intercambian o construyen significados sobre lo que es la ciencia.

Cual sea el marco observado, los comunicadores de ciencia adquieren un rol de promotores o mediadores de las actividades científicas. En un caso promueven la imposición de información a través del uso de medios colectivos, de comunicaciones inmediatas, directas (como redes socio digitales) y de considerar a los públicos con deficiencias informativas que pueden subsanarse. En el otro caso, por medio de contextualizar la información se persigue que los públicos acepten los mensajes a través de fomentar la negociación entre individuos

expertos y no expertos en ciencia. En ambos marcos, el elemento básico es la información de ciencia, la cual se puede transmitir a través de medios de comunicación colectiva, de los lenguajes apropiados a estos canales y que persigue comunicar con exactitud la información de ciencia (los contenidos son fieles a los datos científicos).

Los problemas anteriores me hicieron reflexionar sobre qué es, cómo son las prácticas en materia de investigación y de producción en comunicación de ciencia. Pienso que comunicar no puede ser un instrumento para *manipular* mentes (Marco Cognitivista-informacional) y tampoco que su práctica esté ceñida a lo políticamente correcto o a la negociación entre actores sociales (algunas propuestas del Marco Situado). Para criticar lo anterior es que delimito un Marco Ecológico, el cual me permite proponer otra narrativa sobre qué es y cuáles podrían ser las prácticas en la CPC.

El **Marco Ecológico** permite guiar mi comprensión de la comunicación como un proceso complejo y dinámico, producto de la interacción que un individuo establece con su entorno social y material. Comunicar es disponer mensajes y posibilitar ofrecimientos para la percepción de los individuos; es decir, dirigir la atención de los públicos hacia uno u otros aspectos de las relaciones entre ciencia-sociedad, pero no de forma impositiva, ni directa, ni inmediata.

Bajo esta perspectiva, la percepción de los públicos es directa, esto es, no hay operaciones inferenciales al estilo de una computadora ni procesamientos del tipo *gimnasia cerebral*. Más bien, los individuos corporalizados e insertos dentro de entornos sociohistóricamente construidos pueden percibir elementos materiales y simbólicos de los espacios en los que se sitúan. Esta percepción es producto de una relación individuo-entorno, en la visión ecológica a esto se le conoce como *afordancia*, entonces los individuos perciben *afordancias*.

El Marco Ecológico parte de premisas muy claras sobre la percepción enunciadas por James Gibson y trabajadas por otros investigadores como Anthony Chemero, además se entrelazan con otras explicaciones sobre la cognición, las cuales involucran supuestos sobre los entornos sociomateriales, dinámicas situadas, sistemas perceptuales, habilidad para percibir aspectos del entorno, la información ecológica, el constreñimiento o regularidades en el comportamiento según la percepción de *afordancias* dispuestas como redes o paisajes.

Cabe mencionar, para la investigación en CPC el Marco Ecológico permite acercarse a la relación ciencia-sociedad como una interacción dinámica la cual involucra una diversidad de individuos con sus propios intereses, habilidades, experiencias, valores y necesidades que se mueven dentro de espacios con propios desarrollos sociohistóricos y estructuras materiales.

Respecto a la práctica en CPC, esta perspectiva ofrece a los comunicadores guiar su producción en términos de *afordancias*. Es decir, el interés no está centrado en la emisión de mensajes para su invariable recepción; más bien, comunicar ciencia es un asunto de producir y disponer mensajes para su gradual integración en redes o paisajes de *afordancias* que sean parte de los entornos cotidianos donde los individuos se mueven día a día: en sus espacios de trabajo, trayectos de viaje, centros recreativos y áreas públicas.

Por ejemplo, un comunicador de ciencia que guíe su práctica bajo un Marco Ecológico debe considerar la noción de *constreñimientos*, los cuales indican las ocurrencias probables de acciones que una persona puede realizar en su día a día, como es acudir con un médico si te sientes muy enfermo. Aunque este *constreñimiento* pareciera obvio, no debe darse por hecho que todos los individuos que conviven en un entorno sociomaterial van a percibir apropiadamente esa regularidad. Y esto dificulta el trabajo del comunicador de ciencia porque si quiere emitir mensajes que se integren dentro de paisajes de *afordancias* entonces debe renunciar a objetivos globales o universales, y más bien plantearse fines locales, no inmediatos, no directos y más bien situados (nótese cómo el Marco Ecológico también retoma algunos supuestos del Marco Situado).

Dicho de otra manera, propongo que un comunicador de ciencia sea *sensible* al contexto entendiendo a éste como un rico paisaje de posibilidades que pueden ser o no percibidas, entonces el profesional en comunicación buscará favorecer la percepción de *afordancias*. Esta sensibilidad requerida, demanda la consideración de *constreñimientos* sociomateriales que involucran las dinámicas sociales, económicas, políticas, culturales e históricas de los espacios donde se busca comunicar ciencia.

Y no se trata de “contextualizar la información” o hacerla “digerible”, se trata más bien de pensar en las necesidades y requerimientos que una comunidad pudiera tener sobre asuntos de ciencia y tecnología. Con base en lo anterior, considerar los *constreñimientos* es diseñar mensajes que puedan ser integrados dentro de los hábitos, normas y convenciones de las

personas que viven en un grupo determinado, por ello enfatizo que no es una práctica que busca comunicar e influir de manera directa, inmediata o universal a determinado grupo.

La Comunicación Pública de Ciencia bajo un Marco Ecológico es un ejercicio permanente, pues considera que percibir afordancias de ciencia requiere desarrollar habilidades, las cuales se pueden aprender y enseñar, cosa que no sucede en la inmediatez o de forma impositiva. Desecha la pasividad y la suposición de una comprensión veloz de información vinculada con la ciencia. El comunicador de ciencia puede ofrecer artefactos que faciliten la interacción entre ciencia-sociedad donde uno de sus objetivos sea que los miembros de una sociedad tengan elementos informativos para responsabilizarse por sus comportamientos, sean cuales sean; por ejemplo, vacunarse o no, elegir un alimento u otro.

Enfatizo, la percepción de constreñimientos y comportarse apropiadamente demanda ser habilidoso, es decir, tener la habilidad para relacionarse con las afordancias que me permitan actuar de la manera esperada. Esta *habilidad perceptual* no refiere a una capacidad innata, más bien son desarrolladas y fomentadas por los grupos sociales. Por ejemplo, tener una percepción de confianza en los tratamientos médicos cuando se está enfermo. Es el entorno social que moldea, transforma y permite a los individuos ser capaces de percibir afordancias que fomentan actuar de una u otra forma, esta percepción siempre está permeada por valores, normas sociales y elementos que se constriñen con el tiempo.

Lo anterior me hace reconocer algunas dificultades de trabajar bajo este marco. Primeramente es que la CPC ha operado durante décadas bajo modelos deficitarios y contextualistas (y ha generado productos realmente valiosos y necesarios) entonces proponer otras perspectivas podría parecer trivial, sobrante o difícil por no ofrecer resultados inmediatos; sin embargo, como Carina Cortassa señala, la CPC no ha logrado innovar sus prácticas y esto podría ser síntoma de un estancamiento de la disciplina.

Por otra parte, si se logra argumentar a favor de utilizar un Marco Ecológico como una opción para innovar las prácticas entonces el siguiente obstáculo es ¿cómo lograr que los mensajes de ciencia sean percibidos como afordancias apropiadas en relación con los objetivos de la CPC? No se puede esperar que la CPC por sí misma, con sus recursos y medios logre incidir de forma directa en una percepción habilidosa. Lo anterior orilla al comunicador de ciencia a escapar de supuestos como “entre más mensajes emita un comunicador entonces mayores

posibilidades de que los públicos los perciban como afordancias”, más bien comunicar ciencia es una actividad que puede potenciarse con otras prácticas como son las artísticas, las educativas formales e informales o en los hábitos culturales concretos.

En suma, el comunicador debe poner a disposición mensajes para ser integrados dentro de ricos paisajes de afordancias, en consideración de los constreñimientos y habilidades latentes dentro de una comunidad. Hacerlo así, sería muestra de una comunicación de ciencia ecológica, que podría permitir a un individuo, de acuerdo con sus intenciones e intereses, participar en acciones concretas adecuadas por una comunidad que valora a la ciencia y la tecnología.

Finalmente, las prácticas profesionales que surjan de esta superficie teórica deben considerar que comunicar ciencia no es una actividad determinada (con métodos claros), lineal (de causa efecto), no es impositiva, no es de efectos inmediatos, difícilmente puede evaluarse cuantitativamente y no es factible realizarla sin la colaboración de otros especialistas. Comunicar ciencia bajo una perspectiva ecológica es una práctica que puede ofrecer mensajes para integrarse dentro de paisajes o redes de afordancias, los cuales, en caso de percibirse, permiten entre otras, el reconocimiento, apreciación, valoración, discusión y/o aceptación de las prácticas y productos de la ciencia en los distintos entornos sociomateriales.

FUENTES CONSULTADAS

- Bauer, M. W. (2009). The evolution of public understanding of science—discourse and comparative evidence. *Science, technology and society*, 14(2), 221-240.
- Beristáin, H. (2006). *Alusión, referencialidad, intertextualidad* (Vol. 18). UNAM.
- Bordieu, P. (2003). *El oficio de científico: ciencia de la ciencia y reflexividad*. Anagrama.
- Brian Wynne (1989): Sheepfarming after Chernobyl: A Case Study in Communicating Scientific
- Brossard, D., & Lewenstein, B. V. (2009). A critical appraisal of models of public understanding of science: Using practice to inform theory. In *Communicating science* (pp. 25-53). Routledge.
- Bruineberg, J., Chemero, A., & Rietveld, E. (2019). *General ecological information supports engagement with affordances for 'higher' cognition*. *Synthese*, 196(12), 5231-5251.
- Burns, T. W., O'Connor, D. J., & Stocklmayer, S. M. (2003). *Science communication: a contemporary definition*. Public understanding of science, 12(2), 183-202
- Camp, E. (2020). Imaginative frames for scientific inquiry: Metaphors, telling facts, and just-so stories. *The scientific imagination*, 304-336.
- Castells, M. (1999). *La era de la información. La sociedad red*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.
- Chemero, A. (2009). *Radical embodied cognitive science*. MIT press.
- Coombs, P. H. (1966). The International Institute for Educational Planning. *International review of education*, 333-345.
- Coombs, P. H. (1976). Nonformal education: Myths, realities, and opportunities. *Comparative education review*, 20(3), 281-293.
- Cortassa, C. G. (2010). Asimetrías e interacciones. Un marco epistemológico y conceptual para la investigación de la comunicación pública de la ciencia.
- Cortassa, C. G. (2010). Del déficit al diálogo, ¿y después?: una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia. *Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad*, 5(15), 47-72.
- Cortassa, C., Andrés, G., & Wursten, A. (2017). Comunicar la Ciencia: escenarios y prácticas. In *Memorias del V Congreso Internacional de Comunicación Pública de la Ciencias y la Tecnología*. Paraná, Argentina: Universidad Nacional de Entre Ríos. UNER.
- Cortés, Z. (2018). *Los principios transmediales aplicados a una serie documental de difusión cultural realización del piloto de una serie digital de trece capítulos*. Tesis de licenciatura en Ciencias de la comunicación. FCPyS-UNAM.

- Denia Navarro, E. (2020). *Percepción social de la ciencia y participación digital: impacto de la comunicación científica en twitter* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Gallardo, A. (1998). *Curso de teorías de la comunicación*. México, UNAM.
- Gallardo, A. (2009). *El cartel y su lenguaje*. México, UPN.
- Gastelum, M. (2018). *Percepción del tiempo desde un enfoque situado*. Tesis doctoral en Filosofía de la Ciencia. UNAM
- Gibson, J. J. (original 1979). (2014). *The ecological approach to visual perception: classic edition*. Psychology press.
- Gibson, J.J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception: Classic Edition* (1st ed. 2014). Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315740218>
- Gleick, J. (2012). *La información: Historia y realidad*. Grupo Planeta (GBS).
- Gómez Peralta, H. (2005). Los usos y costumbres en las comunidades indígenas de los Altos de Chiapas como una estructura conservadora. *Estudios políticos (México)*, (5), 121-144.
- Griffero, T. (2022). They Are There to Be Perceived: Affordances and Atmospheres. In *Affordances in Everyday Life* (pp. 85-95). Springer, Cham.
- Heft, H. (1988). Affordances of children's environments: A functional approach to environmental description. *Children's environments quarterly*, 29-37.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International journal of environmental and science education*, 4(3), 275-288.
- Hvejsel, M. F. (2022). What Gestures (Can We) Afford? On the Resourcefulness of Tectonics in Architecture and Engineering. In *Affordances in Everyday Life* (pp. 75-83). Springer, Cham.
- Irwin, A., & Michael, M. (2003). *Science, Social Theory and Public Knowledge*. Maidenhead.
- Jenkins, H. (2006). *Convergence culture: La cultura de la convergencia de los medios*. Planeta.
- Lasswell, H. D. (1926). *Propaganda technique in the World War* (Doctoral dissertation, The University of Chicago).
- Laswell, H. D. (1948). The structure and function of communication in society. *The communication of ideas*.
- Lazos Ramírez, L., Rueda Romero, X., Sosa Peinado, E., García Franco, A., García, J. C., & Feltrero, R. (2018). Educación, comunicación y apropiación de la ciencia desde una perspectiva pluralista: experiencias en la construcción del diálogo para la apropiación social de los conocimientos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 13(38),205-226.[fecha de Consulta 3 de Mayo de 2023]. ISSN: 1668-0030. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92457956012>
- Lewenstein, B. V. (2003). Models of public communication of science and technology.

- Littlejohn, S. W., & Foss, K. A. (Eds.). (2009). *Encyclopedia of communication theory* (Vol. 1). Sage.
- Littlejohn, S. W., Foss, K. A., & Oetzel, J. G. (2017). *The Theory of Human Communication*. Illinois.
- Lobo L, Heras-Escribano M and Travieso D (2018). *The History and Philosophy of Ecological Psychology*. Front. Psychol. 9:2228. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02228
- Martinez, S. & Villanueva, A. (2018). Musicality as material culture. Special Issue: Spotlight on 4E Cognition Research in Mexico – Article. Vol. 26(5) 257–267.
- Massarani, L. (2018). *Estado del arte de la divulgación de la ciencia en América Latina*. Journal of Science Communication: América Latina, Trieste, v. 1, n. 1, A01, p. 1-15, 2018.
- Matei, S. A. (2020). *What is affordance theory and how can it be used in communication research?*. arXiv preprint arXiv:2003.02307.
- Mattelart, A. (1997). M.(1997): *Historia de las teorías de la comunicación*. Barcelona, España: Ediciones Piados.
- Medina; M. Tecnociencia, retos, modelos. Universitat de Barcelona. <http://ctcs.fsf.ub.es/prometheus21/>. Papeles de Relaciones Ecosociales y Cambio Global. 133, <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/RetosTC%AAADF.pdf>
- Miller, S. (2001). Public understanding of science at the crossroads. *Public understanding of science*, 10(1), 115-120.
- Mora, A. M. S. (1998). *La divulgación de la ciencia como literatura*. UNAM.
- Nagel, E. (1981). *La estructura de la ciencia*. Barcelona: Paidós.
- Neira, H. (2007). La naturaleza del espacio público. Una visión desde la filosofía. *Espacios públicos y construcción social: Aproximaciones conceptuales*, 35-36.
- Newen, A., De Bruin, L., & Gallagher, S. (Eds.). (2018). *The Oxford handbook of 4E cognition*. Oxford University Press.
- Norman, D. A. (1998). *La psicología de los objetos cotidianos* (Vol. 6). Editorial Nerea.
- Oliver, M. (2005). The problem with affordance. *E-Learning and Digital Media*, 2(4), 402-413.
- Perry, J., & Barwise, J. (1983). *Situations and attitudes*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Prego, C. A. (1992). *Las bases sociales del conocimiento científico: la revolución cognitiva en sociología de la ciencia*.
- Rietveld, E., & Kiverstein, J. (2014). A rich landscape of affordances. *Ecological psychology*, 26(4), 325-352.
- Rodríguez, M. S. Conocimiento y poder en el Modelo de Déficit : una aproximación epistemológica a la comunicación pública de la ciencia y la tecnología [en línea]. *Tecnología & Sociedad*. 2019, 8. Disponible en: <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/9352>

- Rueda, E. C., & Long, N. (2020). Oxchuc, Chiapas: representación política y peritaje antropológico. *Iztapalapa, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, (89), 97-130.
- Salaverría, R. (2003). Convergencia de los medios. *Chasqui. Revista latinoamericana de comunicación*, (81), 32-39.
- Sánchez Mora, M. C., Cruz-Mena, J. y Sánchez Mora, A. M. (2021). ‘El papel de la comunicación de la ciencia en la pandemia actual’. *JCOM – América Latina* 04 (01), Y01. <https://doi.org/10.22323/3.04010401>.
- Sedalo, G., Boateng, H., & Kosiba, J. P. (2022). Exploring social media affordance in relationship marketing practices in SMEs. *Digital Business*, 2(1), 100017.
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell system technical journal*, 27(3), 379-423.
- Smith, P. G. (2021). *Theory and reality: an introduction to the philosophy of science*. (2nd ed.). Chicago Press.
- Van Dijk L and Rietveld (2017). *Foregrounding Sociomaterial Practice in Our Understanding of Affordances: The Skilled Intentionality Framework*. *Front. Psychol.*
- Villegas, A. (2015). Visualizar lo invisible : propuesta para analizar las interacciones entre sistemas culturales de conocimiento mediante la comunicación pública de la ciencia y la tecnología. Tesis Filosofía de la Ciencia. UNAM.
- Weaver, W. (1953). Recent contributions to the mathematical theory of communication. *ETC: a review of general semantics*, 261-281.
- Wittgenstein, L. (1953). *Investigaciones filosóficas*. Traducción fr C. Ulises Moulines a partir de P. Hacker. 4^a ed. 2017. UNAM-IIF.

PORTALES WEB

- Aaron Kassraie. (2021). *La gripe española: cómo luchó Estados Unidos contra una pandemia hace un siglo atrás*. Portal web AARP. <https://www.aarp.org/espanol/politica/historia/info-2020/fotos-pandemia-de-la-gripe-espanola.html>
- Bermúdez, A. (2022). "Gripe española": 5 hábitos de salud que cambiaron tras el fin de la pandemia de influenza que asoló al mundo en 1918. Portal web BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-61389164>
- Blanco, P. (2020). *La injustamente apodada “gripe española de 1918”*. Portal web El País. https://elpais.com/elpais/2020/03/29/hechos/1585471712_168131.html
- Canal de YouTube Despojos, Territorios, Resistencias. Facebook de Cultura Survival en Español.
- El Economista: En México hay grupos minoritarios antivacunas. Fecha: 2021-08-01.
- El Herald de Chiapas: alzando la mano aceptan vacunación en Altamirano y Oxchuc. Fecha: 2021-21-02
- El País: Chiapas, el primer objetivo en la estrategia de vacunación. Fecha: 2021-07-13

- El Universal: tzeltales de Oxchuc, Chiapas acceden vacunarse contra Covid-19. Fecha: 2021-20-02
- La Jornada: Informar en tsotsil y tseltal sobre la vacuna contra el SARS-CoV-2. Fecha: 2021/05/15
- Página de Facebook de la DGDC. Divulgación de la ciencia, UNAM: <https://www.facebook.com/DGDCUNAM>
- [Portal de Data México: https://datamexico.org/es/profile/geo/oxchuc](https://datamexico.org/es/profile/geo/oxchuc)
- Portal de Divulgación Científica con Pertinencia Cultural de la UNACH. Portal del Foro Cultural Kinoki Media.
- Portal del Gobierno de México, Secretaría de Salud, documento oficial de la Brigada Correcaminos, IMSS: Zoé Robledo-importancia de sumar esfuerzos en vacunación contra covid-19 en Chiapas. Fecha: 2021-23-10
- Portal web de la Revista ¿Cómo ves?: <https://www.comoves.unam.mx/>
- Reporte Coletto: Movimiento por la Libre Determinación de los Pueblos de Chiapas. Fecha: 2021-20-02